



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO, BEOGRAD

IZBOR VRSTA ZA POŠUMLJAVANJE I MELIORACIJE U CENTRALNOJ SRBIJI

MONOGRAFIJA

**Prof. dr Zagorka Tomić
Dr Ljubinko Rakonjac
Prof. dr Vasilije Isajev**

Beograd, 2011.

Izdavač
Institut za šumarstvo, Beograd

Za izdavača
Dr Ljubinko Rakonjac

Recenzent
Prof. dr Lidija Amidžić
Dr Predrag Aleksić

Glavni i odgovorni urednik izdanja Instituta za šumarstvo
Dr Snežana Rajković

Adresa redakcije
Institut za šumarstvo, 11030 Beograd, Kneza Višeslava 3

Fax
+381-11-2545-969

Tehnički urednik
Mr Tatjana Ćirković-Mitrović

Sekretar redakcije
Mr Tatjana Ćirković-Mitrović

Korektura i lektura
Mr Ljiljana Brašanac-Bosanac i mr Tatjana Ćirković-Mitrović

Naslovna strana
Autor dizajna mr Tatjana Ćirković-Mitrović, fotografije dr Mihailo Ratknić

Štampa
Standard 2, Beograd

Tiraž
300 primeraka

Monografija je realizovana u okviru Projekta "Razvoj tehnoloških postupaka u šumarstvu u cilju realizacije optimalne šumovitosti" (Ev. br. 31070), finansiranog od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.



INSTITUTE OF FORESTRY, BELGRADE

**THE SELECTION OF SPECIES FOR
REFORESTATION AND AMELIORATION IN
CENTRAL SERBIA**

MONOGRAPH

**Prof. Zagorka Tomić, Ph. D.
Ljubinko Rakonjac, Ph. D.
Prof. Vasilije Isajev, Ph. D.**

Belgrade, 2011

Publisher
Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

For Publisher
Ljubinko Rakonjac, Ph. D.

Reviewer
Prof. Lidija Amidžić, Ph. D.
Predrag Aleksić, Ph. D.

Chief Editor
Snežana Rajković, Ph. D.

Address
Institute of Forestry, 11030 Belgrade, Kneza Višeslava Street, No. 3, Serbia

Fax
+381-11-2545-969

Technical Editor and Layout
Tatjana Ćirković-Mitrović, M. Sc.

Sekretary
Tatjana Ćirković-Mitrović, M. Sc.

Proof Correcting/Language instructors
Ljiljana Brašanac-Bosanac, M. Sc. and Tatjana Ćirković-Mitrović, M. Sc.

Cover Page
Design Tatjana Ćirković-Mitrović, M. Sc., author of the photos Mihailo Ratknić, Ph. D.

Print
Standard 2, Beograd

Printed in
300 copies

The monograph was made within the Project "The Development of Technological Methods in Forestry Aimed at Achieving the Goal of Optimal Percent of Forest Areas" (Registration Number 31070), financed by the Ministry of Science and Education of the Republic of Serbia.

IZBOR VRSTA ZA POŠUMLJAVANJE I MELIORACIJE U CENTRALNOJ SRBIJI

MONOGRAFIJA

AUTORI POGLAVLJA

Dr Mihailo RATKNIĆ, mr Svetlana BILIBAJKIĆ, mr Sonja BRAUNOVIĆ, dr Zoran MILETIĆ, dr Dragana DRAŽIĆ [Poglavlje 3]

Prof. dr Zagorka TOMIĆ, dr Ljubinko RAKONJAC, dr Mihailo RATKNIĆ, mr Snežana STAJIĆ [Poglavlje 4]

Mr Tatjana ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, mr Ljiljana BRAŠANAC-BOSANAC, mr Đorđe JOVIĆ [Poglavlje 5]

Dr Vesna GOLUBOVIĆ-ĆURGUZ, mr Zlatan RADULOVIĆ [Poglavlje 6]

Mr Tatjana ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, mr Ljiljana BRAŠANAC-BOSANAC, mr Đorđe JOVIĆ [Poglavlje 7]

Prof. dr Zagorka TOMIĆ, dr Ljubinko RAKONJAC, dr Milorad VESELINOVIĆ, dr Radovan NEVENIĆ [Poglavlje 8]

Dr Vera LAVADINOVIĆ, prof. dr Vasilije ISAJEV, dr Biljana NIKOLIĆ, mr Aleksandar LUČIĆ, dr Dragana STOJIČIĆ, dipl. inž. Aleksandar VASILJEVIĆ [Poglavlje 9]

Prof. dr Vasilije ISAJEV, dr Vera LAVADINOVIĆ, mr Aleksandar LUČIĆ, dr Vladan IVETIĆ, dr Snežana RAJKOVIĆ, dipl. inž. Vladan ŽIVADINOVIĆ [Poglavlje 10]

Citiranje:

Tomić, Z., Rakonjac, Lj., Isajev, V. (2011): *Izbor vrsta za pošumljavanje i melioracije u centralnoj Srbiji*, Institut za šumarstvo, Beograd

Primer citiranja pojedinih poglavlja u Monografiji:

Tomić, Z. et al. (2011): *Potencijalna vegetacija, ekološka (tipološka) klasifikacija i degradacione faze u šumama* – In: Tomić, Z., Rakonjac, Lj., Isajev, V. (2011): *Izbor vrsta za pošumljavanje i melioracije u centralnoj Srbiji*, Institut za šumarstvo, Beograd

THE SELECTION OF SPECIES FOR REFORESTATION AND AMELIORATION IN CENTRAL SERBIA

MONOGRAPH

AUTHORS

Mihailo RATKNIĆ, Ph. D., Svetlana BILIBAJKIĆ, M. Sc., Sonja BRAUNOVIĆ, M. Sc., Zoran MILETIĆ, Ph. D., Dragana DRAŽIĆ, Ph. D. [Chapter 3]

Prof. Zagorka TOMIĆ, Ph. D., Ljubinko RAKONJAC, Ph. D., Mihailo RATKNIĆ, Ph. D., Snežana STAJIĆ, M. Sc. [Chapter 4]

Mr Tatjana ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, mr Ljiljana BRAŠANAC-BOSANAC, mr Đorđe JOVIĆ [Chapter 5]

Dr Vesna GOLUBOVIĆ-ĆURGUZ, mr Zlatan RADULOVIĆ [Chapter 6]

Tatjana ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, M. Sc., Ljiljana BRAŠANAC-BOSANAC, M. Sc., Đorđe JOVIĆ, M. Sc. [Chapter 7]

Prof. Zagorka TOMIĆ, Ph. D., Ljubinko RAKONJAC, Ph. D., Milorad VESELINOVIĆ, Ph. D., Radovan NEVENIĆ, Ph. D. [Chapter 8]

Vera LAVADINOVIĆ, Ph. D., prof. Vasilije ISAJEV, Ph. D., Biljana NIKOLIĆ, Ph. D., Aleksandar LUČIĆ, M. Sc., Dragana STOJIČIĆ, Ph. D., Aleksandar VASILJEVIĆ, graduate forestry engineer [Chapter 9]

Prof. Vasilije ISAJEV, Ph. D., Vera LAVADINOVIĆ, Ph. D., Aleksandar LUČIĆ, M. Sc., Vladan IVETIĆ, Ph. D., Snežana RAJKOVIĆ, Ph. D., Vladan ŽIVADINOVIĆ, graduate forestry engineer [Chapter 10]

Citation:

Tomić, Z., Rakonjac, Lj., Isajev, V. (2011): *The selection of species for reforestation and amelioration in central Serbia*, Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

The example of citation some chapters in the Monograph:

Tomić, Z. et al. (2011): *Potential Vegetation, Ecological (Typological) Classification and Degradation Phases in Forests* – In: Tomić, Z., Rakonjac, Lj., Isajev, V. (2011): *The selection of species for reforestation and amelioration in central Serbia*, Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Given the fact that in science, and particularly in practice, the effective strategy of reforestation has not been elaborated or implemented so far, the authors and associates of this monograph set the goal of consolidating the previous studies of the site factors, forest ecosystems, conditions of forest and deforested areas, seed collection, production of seedling material and the wide range of selection of suitable species and lower taxa for the reforestation and amelioration. The application of new strategy, based on the preservation of ecosystem and sustainable development, will contribute not only to the increased effectiveness of the established cultures and plantations, but to the improvement of other, multi-beneficial forest functions, as well.

The ecological classification of forest areas, based on three inputs: edifiers, phytocoenosis and soil, which are combined in order to define the ecological unit, i.e. the basic type of forest, is the most comprehensive base for the effective reforestation. By setting the goal of increasing the percent of forest areas to 41.4% by 2050, the forestry was given numerous tasks, and the list of priorities include: reforestation, regeneration and improvement of the quality of the current forests.

The process of reforestation in central Serbia was started as early as in the early 19th century. The most significant areas were reforested after the Second World War. The black locust was the most frequent species used for the reforestation until 1955, the poplars were most frequently used until 1965, and after it the highest percent of conifers was planted. The introduction of conifer trees in the broadleaf forests was a widely-used practice, and the pine and spruce plantations were established most frequently. The Austrian pine was mainly planted on the montane and mountain beech sites in the coppice beech forests, and the spruce was introduced most frequently on the degraded stands of beech and fir and beech sites, as well as on fir and spruce sites.

By harmonizing the plans, measures and activities with the defined needs, it can be concluded that it is needed to establish the new forests in Serbia which will occupy an area of about one million hectares, in order to increase the optimal percent of forest areas to 49.8%.

The selection of species for reforestation has been the weakest link in the previous strategy of reforestation. The scientifically verified theories of the selection of species for reforestation have been elaborated recently. The ecological-vegetation differentiation of forest ecosystems, i.e. the ecological units (basic types of forests), which combine the three coordinates: edifier species, vegetation and species, is the most comprehensive base for the selection of species.

This methodology of selection of species suggests three categories: a) main species - edifiers of the autochthonous phytocoenoses for the potential

vegetation, which can be used in the cases of the initial phases of degradation, when the processes are reversible; b) accompanying species - mainly pioneering for the suitable site, when the processes of degradation are stronger; c) bushes, located in the natural degradation stages, as ameliorators, i.e. the primary vegetation on the barren terrains on which the processes of degradation are irreversible. Given the checkability of results, only the autochthonous species of natural potential vegetation were considered, and it was recommended that the foreign species should be introduced only to the suitable sites.

The old patterns should be abandoned in the forestry practice, and the harmonization between the selection of species and the site conditions, i.e. maximum use of the site potentials, not only the economic ones, but also the ecological ones, should be adopted as the basic principle.

The key conclusion refers to the fact that there is no great use of the placement of the scientifically based theories, which have been elaborated and approved to a greater or lesser extent. The creation of the suitable new strategy of reforestation, in line with the contemporary scientific data, which have been already applied in the Central European countries, is impossible without the radical reorganization of the practice, which is outdated in all segments, ranging from the preservation of the gene pool, establishment of the seedling stands, nursery production directed towards the broadleaf species, to the harmonization of the bioecological characteristics of species with the site conditions of the terrains where they are placed.

SADRŽAJ

1. UVOD	11
2. METODOLOGIJA RADA	13
3. OSNOVNI EKOLOŠKI USLOVI	17
3.1. Klimatske karakteristike uže Srbije	17
3.2. Geološke karakteristike	36
3.3. Karakteristike zemljišta	44
3.4. Reljef i erozija	53
4. POTENCIJALNA VEGETACIJA, EKOLOŠKA (TIPOLOŠKA) KLASIFIKACIJA I DEGRADACIONE FAZE U ŠUMAMA	65
4.1. Potencijalna šumska vegetacija	65
4.2. Ekološka klasifikacija površina predviđenih za pošumljavanje	71
4.3. Degradacione faze u šumama	75
5. KARAKTERISTIKE ŠUMA I OBEŠUMLJENIH POVRŠINA U CENTRALNOJ SRBIJI	87
5.1. Stanje državnih šuma u centralnoj Srbiji	90
5.2. Stanje šuma u privatnoj svojini u centralnoj Srbiji	103
6. ZDRAVSTVENE KARAKTERISTIKE ŠUMA I STANIŠTA ZA POŠUMLJAVANJE	105
6.1. Bolesti šumskog semena	105
6.2. Bolesti u šumskim rasadnicima i kulturama	109
6.3. Štetni insekti	121
6.4. Mikorizne gljive	127
6.5. Fototablice	129
7. PODRUČJA I LOKALITETI ZA POŠUMLJAVANJE, POTENCIJALNE POVRŠINE ZA POŠUMLJAVANJE, STANJE	133
7.1. Stanje neobraslih i obraslih površina	133
7.2. Potencijalne površine za pošumljavanje	141
7.3. Pregled radova na dosadašnjem pošumljavanju i stanje šumskih kultura	144
8. IZBOR VRSTA I NIŽIH TAKSONA ZA POŠUMLJAVANJE I MELIORACIJE	149
8.1. Izbor vrsta na osnovu potencijalne vegetacije	150
8.2. Izbor vrsta na osnovu ekološke diferencijacije	152
9. SEMENSKI OBJEKTI I GENETSKI POTENCIJAL	173
9.1. Osnovne karakteristike semenskih sastojina	173
9.2. Očuvanje biodiverziteta	185
10. UNAPREĐENJE TEHNOLOGIJE SEMENARSTVA, RASADNIČARSTVA I POŠUMLJAVANJA	193
10.1. Osnovni pravci unapređenja semenarstva	193
10.2. Kriterijumi za izbor semenskog materijala	194
10.3. Proizvodnja sadnog materijala za pošumljavanje	196
10.4. Unapređenje tehnologije pošumljavanja	198
10.5. Osnovni pravci unapređenja tehnologije pošumljavanja	199
11. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI	205
LITERATURA	219

1. UVOD

Dosadašnja višedecenijska manje-više uspešna pošumljavanja goleti, melioracije šumskih staništa i rekonstrukcije degradiranih šuma izdanačkog porekla vršena su uglavnom rutinski, tj. šematizovano. Glavni kriterijumi bili su obim pošumljavanja, tj. veličine pošumljenih površina i što veća, u kratkom roku postignuta drvena masa. Izbor vrsta se skoro svodio na svega nekoliko domaćih vrsta i egzota: crni bor na južnim ekspozicijama, znatno ređe beli bor na većim nadmorskim visinama, smrča na severnim ekspozicijama, duglazija i vajmutov bor na staništima bukovih šuma, bagrem na manjim nadmorskim visinama, dok su na aluvijumima osnivane plantaže eurameričkih topola. Ovo se pokazalo uspešnim pri pošumljavanju goleti crnim i belim borom, delimično uspešnim u melioracijama, a sa znatnim posledicama narušavanja potencijalno produktivnih ekosistema bukovih panjača prilikom rekonstrukcije, koja se svodila na supstituciju pionirskim vrstama i smrčom.

U novije vreme pojavljuje se nekoliko naučno verifikovanih teorija u kojima se razrađuju sistemi za pošumljavanje i melioracije u skladu sa stanišnim uslovima. Nažalost, nijedna od njih nije zaživela u praksi, u kojoj su osnovni ciljevi još uvek povećanje obima radova i usavršavanje tehnologije. Osim toga, većina teorija se zasniva na izboru vrsta, čak i unutarvrstnih taksona i provenijencija u skladu sa pojedinačnim faktorima staništa (nadmorskom visinom, ekspozicijom, geološkom podlogom, toplotnim faktorom i dr.), a nijedna ne uzima u obzir ceo kompleks – ekosistem, tj. ekološku jedinicu, koja je definisana, osim edifikatorima, prirodnom vegetacijom i zemljištem. Prvi pokušaj u tom smislu učinjen je tek krajem prošlog veka u monografiji o izboru vrsta Jović, N. i drugih (1998), što je donekle razumljivo, pošto šumski ekosistemi nisu ni proučeni i klasifikovani mnogo ranije.

Pošto u nauci, a pogotovo u praksi do sada nije razrađena i primenjena uspešna strategija pošumljavanja, autori i saradnici ove monografije postavili su sebi cilj da objedine dosadašnja istraživanja stanišnih faktora, šumskih ekosistema, stanja šuma i obešumljenih površina, prikupljanje semena i proiuzvodnju sadnog materijala i širi spektar izbora odgovarajućih vrsta i nižih taksona za pošumljavanje i melioracije. Nadamo se da ćemo time doprineti da se u centralnoj Srbiji razradi i primeni nova, savremenija strategija za pošumljavanja i melioracije narušenih i uništenih šumskih ekosistema. Primena nove strategije, zasnovane na očuvanju ekosistema i održivom razvoju, doprineće ne samo boljem uspehu osnovanih kultura i plantaža, već i poboljšanju drugih, opštekorisnih funkcija šuma (očuvanju i progradaciji zemljišnog pokrivača, povoljnom mikroklimatu, sprečavanju erozije, očuvanju biodiverziteta i dr.), ostavljajući, bar u prvo vreme, proizvodnju drvne mase u drugom planu.

2. METODOLOGIJA RADA

S obzirom na sintezni karakter monografije, u raznim poglavljima primenjeni su i raznovrsni pristupi i metodologije istraživanja:

Osnovni ekološki uslovi

Klimatske karakteristike obrađene su na osnovu podataka Republičkog Hidrometeorološkog zavoda i publikacije Klima Srbije (Ducić, V., Radovanović, M., 2005).

Geološke karakteristike obrađene su na osnovu knjige Geologija Srbije (Ćirić, B., 1996), publikacije Prirodni potencijal Srbije, Dinić, J. (1997) i Geološke karte Srbije R 1: 500.000 (Savezni geološki zavod, Beograd, 1970. godine).

Karakteristike zemljišta obrađene su na osnovu udžbenika Pedologija (Antić, M., Jović, N., Avdalović, V., 1980), publikacije Prirodni potencijal Srbije, Dinić, J. (1997) i Pedološke karte R = 1: 500.000.

Erozija

Stanje erozije u Republici Srbiji i uticaj ekoloških faktora na erozione procese obrađeni su na osnovu podataka Karte erozije SR Srbije (Lazarević R., et al., 1978.), Tumača Karte erozije (Karta erozije SR Srbije 1: 500 000 – Tumač (1983). IŠDI, Beograd), Udžbenika Bujični tokovi i erozija (Kostadinov S., 1996), Publikacije Prirodni potencijal Srbije, Dinić, J. (1997) i naučnih radova i projekata koji se bave ovom tematikom.

Potencijalna vegetacija

Potencijalna vegetacija obrađena je na osnovu karte potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije R 1: 1,000.000, zoniranja šumske vegetacije Srbije (Tomić, Z., 2004) i lokalne karte potencijalne vegetacije Pešterske visoravni R 1:300.000 (Rakonjac, Lj., 2002).

Ekološka klasifikacija

Ekološka klasifikacija obrađena je na osnovu tipoloških principa klasifikacije ekosistema (edifikatori, fitocenoza, zemljište) u obliku ekoloških jedinica – osnovnih tipova šuma (Jović, D., Tomić, T., Jović, N., 1996).

Karakteristike šuma i obešumljenih površina po šumskim područjima

Podaci koji su analizirani, obrađeni i predstavljeni u monografiji dobijeni su na osnovu podataka Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije, JP "Srbijašume" i odgovarajućih naučnih radova, studija, projekata i monografija koje se bave ovom problematikom, kao i prikupljanjem podataka sa terena.

Za analizu šumskog fonda JP "Srbijašume" korišćeni su podaci dobijeni iz ovog preduzeća, a odnose se na sedamnaest šumskih područja centralne Srbije: Južnomoravsko, Jablaničko, Nišavsko, Moravsko, Topličko, Timočko,

Severnokućajsko, Južnokućajsko, Rasinsko, Donjeibarsko, Gornjeibarsko, Šumadijsko, Golijsko, Tarsko-zlatiborsko, Limsko, Podrinjsko-kolubarsko i Posavsko-podunavsko.

Degradacione faze u šumama

Proces regresivne sukcesije šumskih ekosistema najbolje se odražava kroz regresivnu sukcesiju vegetacije, njene stadije i faze. Međutim, stacionarna istraživanja šumske vegetacije (pomoću trajnih kvadrata) u Srbiji nisu rađena.

Rekonstrukcija degradacionih procesa uglavnom, i u ovom radu, vršena je posrednim putem. Naime, jednokratnim definisanjem vegetacijskih jedinica u sličnim ekološkim uslovima na manjem prostoru konstruišu se sukcesioni nizovi – od očuvanih do degradiranih zajednica.

Zdravstvene karakteristike šuma i staništa za pošumljavanje

U toku višegodišnjeg praćenja zdravstvenog stanja šumskih vrsta drveća u šumskim objektima, sakupljani su uzorci sa karakterističnim simptomima bolesti, koji su značajni da bi se pravovremeno otkrio uzrok bolesti i postavila dijagnoza. Svi evidentirani simptomi su svrstani u sledeće kategorije:

promene u morfološkom izgledu cele biljke ili pojedinih biljnih organa;

promene boje biljnih organa;

promene u sadržaju biljnog tkiva (destrukcije) koje se manifestuje pojavom truleži ili eksudatne tečnosti i prisustvo stranih tela na biljkama.

Identifikacija prisutnih saprofitskih i parazitskih gljiva je izvršena korišćenjem standardnih fitopatoloških metoda: mikroskopskom analizom plodonosnih tela i reproduktivnih organa ili izolacijom iz biljnih delova (semena, četina, listova, kore, korena) za gljive koje nisu obrazovale fruktifikacije u prirodi. Njihova determinacija se urađena na osnovu izgleda, brzine i načina porasta micelije, obrazovanja plodonosnih tela u kulturi, sporulisanja, izgleda hifa i sl.

Za izolaciju gljiva najčešće je korišćen metod po kome se najpre površinski sterilizu uzorci /Na hipohlorit sa sadržajem 1,5% aktivnog hlora/ u trajanju od 5 minuta, a zatim se izolacija i reizolacija kultura gljiva vrši na veštačkim hranljivim podlogama /PDA i MEA/ gde se utvrđuje njihov morfološki izgled, mogućnost plodonošenja na veštačkim hranljivim podlogama, utvrđivanje veličine plodnih tela i reproduktivnih organa (Agrios, 1997).

Za determinaciju gljiva korišćeni su ključevi B.C. Suttona (The Coleomycetes, 1980), J.V. Carmichaela i sar. (Genera of Hyphomycetes, 1980), R.W.G. Dennisa (British Ascomycetes, 1978), J.A. Arxa (Genera of Fungi Sporulating in pure Culture, 1974), V.H. Kuprevicha i V.G. Tranchela (Rust Fungi, 1970).

Područja i lokaliteti za pošumljavanje, potencijalne površine za pošumljavanje, stanje

Podaci o obraslim i neobraslim površinama u državnoj i privatnoj svojini dobijeni su na osnovu podataka iz Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije, JP "Srbijašume" i odgovarajućih naučnih radova, studija, projekata i

monografija koje se bave ovom problematikom, kao i prikupljanjem podataka sa terena.

Za ekološku klasifikaciju neobraslih šumskih površina centralne Srbije korišćena su istraživanja Jović, N., Tomić, Z. i Jović, D. (1996) i Jović, N. et al. (1998) u skladu sa osnovnim principima tipološke klasifikacije. Pošto se radi o neobraslim površinama izostala je razvojno-proizvodna faza klasifikacije.

Izbor vrsta i nižih taksona za pošumljavanje na osnovu potencijalne vegetacije

Izbor vrsta za pošumljavanje po ovom metodu urađen je na osnovu karte potencijalne vegetacije za manje, po staništima ujednačeno područje. Osim ove karte, kojom je pokriveno celo područje, moraju se definisati i degradacione stadije i faze zastupljene na terenu. Na osnovu ovakvih egzaktno prikupljenih podataka analizirana su dosadašnja pošumljavanja i date preporuke za dalje postupke (Rakonjac, Lj. 2002)

Izbor vrsta na osnovu ekološke diferencijacije

Ovom metodom definišu se, na osnovu egzaktnih podataka ili dostupnih karata geološka podloga, zemljište na nivou tipa, podtipa ili serije i potencijalna šumska vegetacija. Na osnovu tih podataka određuje se potencijalna ekološko-vegetacijska jedinica u skladu sa kriterijumima tipološke klasifikacije (Jović, N. i sar. 1991, 1996). U drugoj fazi rada za svaku ekološku jedinicu vrši se izbor autohtonih vrsta za pošumljavanje, koristeći kao bazu dendrofloru potencijalne vegetacije na konkretnom staništu. U vezi sa stepenom degradacije preporučuju se tri kategorije vrsta: a) glavne vrste (edifikatori potencijalne prirodne vegetacije) na očuvana staništa; b) prateće vrste (pionirske za data staništa) za delimično degradirana staništa; c) žbunaste vrste (meliorativni autohtoni žbunovi) za odmakle degradacione stadije, na kojima je delimično ili potpuno uništena vegetacija.

3. OSNOVNI EKOLOŠKI USLOVI¹

3.1. Klimatske karakteristike centralne Srbije

Osobine podneblja Srbije određene su činjenicom da se ona nalazi u južnom delu severnog umerenog pojasa, između 41°46' i 46°11' severne geografske širine. U odnosu na ovakav geografski položaj, klima Srbije trebalo bi da ima umereno-kontinentalni karakter. Međutim, uticaj drugih klimatskih faktora (reljef, vodene površine, karakter vegetacije, antropogeni uticaj i dr.) modifikuju ovu klimu, formirajući više klimatskih varijeteta.

Geografske odrednice koje karakterišu bitne sinoptičke situacije značajne za vreme i klimu Srbije su Alpi, Sredozemno more, Panonska nizija, dolina Morave, Karpati, Rodopske planine kao i brdovito planinski deo sa kotlinama i visoravnima. Preovlađujući meridijalni položaj kotlina reka i ravničarski predeo na severu zemlje, omogućavaju duboko prodiranje polarnih vazdušnih masa na jug.

Za determinisanje klimatskih karakteristika teritorije centralne Srbije korišćeni su podaci sa 20 meteoroloških stanica čiji su položaji i nadmorske visine dati u tabeli 1.

Tabela 1. Spisak meteoroloških stanica

Redni broj	Meteorološka stanica	Geografska širina	Geografska dužina	Nadmorska visina
1	Beograd	44° 48'	20° 28'	132
2	Valjevo	44° 19'	19° 55'	176
3	Vranje	42° 33'	21° 55'	432
4	Veliko Gradište	44° 45'	21° 31'	82
5	Dimitrovgrad	43° 01'	22° 45'	450
6	Zaječar	43° 53'	22° 18'	144
7	Zlatibor	43° 44'	19° 43'	1.028
8	Kragujevac	44° 02'	20° 56'	185
9	Kraljevo	43° 42'	20° 42'	215
10	Kruševac	43° 34'	21° 21'	166
11	Kopaonik	43° 17'	20° 48'	1.710
12	Leskovac	42° 59'	21° 57'	230
13	Loznica	43° 33'	19° 14'	121
14	Negotin	44° 14'	22° 33'	42
15	Niš	43° 20'	21° 54'	202
16	Požega	43° 51'	20° 02'	310
17	Sjenica	43° 16'	20° 00'	1.038
18	Smederevska Palanka	44° 22'	20° 57'	121
19	Čuprija	43° 56'	21° 23'	123
20	Crni Vrh	44° 56'	21° 23'	1.037

¹ Dr Mihailo RATKNIĆ, mr Svetlana BILIBAJKIĆ, mr Sonja BRAUNOVIĆ, dr Zoran MILETIĆ, dr Dragana DRAŽIĆ

Od analiziranih meteoroloških stanica najmanju nadmorsku visinu ima Negotin (42 m.n.m.), a najvišu Kopaonik (1.710 m.n.m.).

Obrađeni podaci odnose se na period 1961-2001. godine.

3.1.1. Temperatura vazduha

Temperatura vazduha u Srbiji, odnosno njen godišnji tok, prvenstveno je uslovljena sunčevom radijacijom, položajem i reljefom. Reljef svojom morfologijom utiče na visinsko diferenciranje temperaturnih prilika, modifikujući ih ponekad u velikoj meri.

Najkraći izraz za prikaz toplotnog stanja nekog mesta je srednja godišnja temperatura vazduha. Međutim, ona nije dovoljna za opštu kategorizaciju termičkih uslova, jer temperatura vazduha podleže kolebanju u toku godine. Te godišnje periodske promene najbolje se mogu izraziti srednjim mesečnim vrednostima temperature.

Analiza podataka za srednje mesečne temperature vazduha (tabela 2) pokazuje da je na svim analiziranim stanicama najhladniji mesec januar.

Tabela 2. Srednje mesečne i srednje godišnje temperature vazduha

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	0,4	2,7	7,1	12,4	17,2	20,1	21,7	21,3	17,7	12,4	7,0	2,3	11,9
Valjevo	-0,4	2,2	6,3	11,1	16,0	19,1	20,8	20,2	16,6	11,3	6,1	1,6	10,9
Vranje	-0,7	2,0	6,1	11,0	15,6	18,6	20,7	20,6	16,9	11,6	5,9	1,0	10,8
Veliko Gradište	-0,8	1,5	6,0	11,6	16,4	19,3	20,8	20,4	16,8	11,6	6,0	1,2	10,9
Dimitovgrad	-1,2	0,9	4,9	10,0	14,6	17,5	19,3	19,0	15,4	10,2	5,1	0,7	9,7
Zaječar	-1,4	0,8	5,1	11,1	16,0	19,2	20,9	20,4	16,4	10,4	5,2	0,9	10,4
Zlatibor	-3,2	-1,5	2,0	6,6	11,5	14,4	16,3	16,3	13,1	8,4	3,2	-1,5	7,1
Kragujevac	-0,1	2,2	6,3	11,3	16,1	18,3	20,6	20,2	16,6	11,5	6,4	1,8	10,9
Kraljevo	-0,5	2,3	6,5	11,7	16,2	19,1	20,8	20,4	16,8	11,5	6,2	1,4	11,0
Kruševac	-0,8	1,9	6,1	11,4	16,2	19,2	20,7	20,3	16,6	11,2	5,9	1,2	10,8
Kopaonik	-6,0	-5,0	-2,7	1,3	6,2	9,5	11,6	11,9	8,5	4,3	-0,1	-3,8	2,9
Leskovac	-0,9	1,9	6,2	11,3	16,2	19,0	20,7	20,3	16,4	11,0	5,8	1,0	10,7
Loznica	-0,2	2,3	6,5	11,4	16,1	19,2	20,7	20,1	16,5	11,3	6,2	1,8	11,0
Negotin	-1,1	1,1	5,5	11,8	16,9	20,2	22,1	21,2	17,2	11,0	5,7	1,3	11,1
Niš	-0,2	2,5	6,6	11,9	16,6	19,5	21,3	21,1	17,2	11,9	6,4	1,7	11,4
Požega	-2,6	0,7	5,1	10,1	14,7	17,7	19,2	18,6	15,1	9,9	4,3	-0,7	9,4
Sjenica	-5,0	-2,7	1,3	6,1	10,9	13,7	15,3	15,0	11,7	7,0	2,3	-2,6	6,1
Smederevska Palanka	-0,4	2,0	6,3	11,5	16,3	19,3	20,9	20,4	16,6	11,2	6,2	1,6	11,0
Čuprija	-0,7	1,7	5,9	11,4	16,2	19,0	20,4	20,1	16,4	11,1	5,9	1,3	10,7
Crni Vrh	-4,2	-3,0	1,0	6,4	11,5	14,1	16,0	15,8	12,6	7,3	1,8	-2,3	6,4

Vrednost srednje godišnje temperature vazduha u nižim predelima pokazuje visok stepen ujednačenosti (9,4° do 11,9°C). Međutim, sa porastom nadmorske visine srednja godišnja temperatura se snižava, tako da na Kopaoniku (1.710 m.n.m) iznosi samo 2,9°C.

Srednja godišnja temperatura vazduha za područja sa nadmorskom visinom do 300 m iznosi 11,0°C. Područja sa nadmorskom visinom od 300 do 500 m imaju prosečnu godišnju temperaturu oko 10,0°C. U planinskim predelima preko 1.000 m nadmorske visine srednja godišnja temperatura je oko 6,5°C, a na visinama preko 1.500 m nadmorske visine 2,9°C.

Najhladniji mesec je januar, sa srednjom mesečnom temperaturom u intervalu od -6,0°C (Kopaonik) do 0,4°C (Beograd). Najvišu temperaturu ima Beograd zbog izraženog urbanog uticaja. Sa porastom nadmorske visine negativne temperature se prenose u februar (Zlatibor, Sjenica i Kopaonik) i mart (Kopaonik).

Područja sa nadmorskom visinom do 300 m imaju januarsku temperaturu od -1,0 do 0,0°C, a izdvaja se područje Timočke krajine i izraženih kotlina sa srednjom temperaturom januara od -3,0°C. Za mesta sa nadmorskom visinom od 300 do 500 m, srednja januarska temperatura iznosi -1,0°C, a u mestima sa nadmorskom visinom preko 1.000 m od -6,0°C do -3,0°C.

Najtopliji mesec je jul sa srednjom mesečnom temperaturom u intervalu od 11,6°C (Kopaonik) do 22,1°C (Negotin).

Područja sa nadmorskom visinom do 300 m imaju julsku temperaturu od 20,4°C (Čuprija) do 22,1°C (Negotin). Za mesta sa nadmorskom visinom od 300 do 500 m, srednja julska temperatura iznosi 19,2°C (Požega) do 20,7°C (Leskovac i Vranje), a u mestima sa nadmorskom visinom preko 1.000 m od 11,6°C (Kopaonik) do 16,3°C (Zlatibor).

Tabela 3. Srednje mesečne maksimalne i srednje godišnje maksimalne temperature vazduha

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	3,5	6,5	11,9	17,5	22,5	25,3	27,3	27,3	23,7	18,1	11,0	5,3	16,7
Valjevo	4,2	7,0	12,2	17,3	22,0	24,9	26,9	27,0	23,7	18,3	11,6	5,7	16,7
Vranje	3,0	6,2	11,3	16,7	21,6	24,8	27,3	27,6	24,0	18,0	10,6	4,6	16,3
Veliko Gradište	2,4	5,3	11,2	17,4	22,4	25,4	27,5	27,4	23,7	17,6	10,2	4,2	16,2
Dimitovgrad	2,9	5,7	10,8	16,5	21,3	24,3	26,7	26,9	23,5	17,6	10,5	4,6	15,9
Zaječar	2,6	5,2	10,5	17,5	22,6	25,8	28,1	28,0	24,0	17,5	10,4	4,6	16,4
Zlatibor	0,3	2,3	6,3	11,7	16,1	19,0	21,1	21,2	18,0	12,9	7,4	1,9	11,5
Kragujevac	3,8	6,7	11,8	17,3	22,0	25,0	27,2	27,3	23,9	18,2	11,5	5,6	16,7
Kraljevo	3,3	6,8	12,0	17,7	22,3	25,2	27,3	27,5	23,9	18,0	11,0	5,0	16,7
Kruševac	3,4	6,6	11,7	17,7	22,4	25,3	27,3	27,6	24,1	18,3	11,3	5,2	16,7
Kopaonik	-2,2	-2,0	0,4	5,0	10,6	13,1	15,5	15,9	12,8	8,3	3,0	-0,7	6,6
Leskovac	3,3	6,7	12,1	17,8	22,7	25,0	27,8	28,1	24,4	18,6	11,3	4,9	16,9
Loznica	3,8	6,9	12,1	17,5	22,4	25,3	27,4	27,4	23,9	18,3	11,3	5,6	16,8
Negotin	2,3	4,9	10,6	17,6	22,8	26,2	28,5	28,2	24,5	17,6	9,9	4,5	16,5
Niš	3,8	7,1	12,3	18,0	22,9	25,9	28,0	28,5	24,8	18,9	11,7	5,4	17,3
Požega	1,7	6,0	11,5	16,9	21,6	24,5	26,6	26,6	23,2	17,4	10,0	3,1	15,8
Sjenica	-0,4	2,2	6,7	11,8	16,7	19,7	21,9	22,3	19,0	14,1	8,0	1,9	12,0
Smederevska Palanka	3,4	6,4	11,7	17,4	22,2	25,2	27,2	27,2	23,8	18,0	11,0	5,0	16,6
Čuprija	3,1	6,1	11,7	17,8	22,0	25,5	27,5	27,8	24,2	18,1	10,9	4,8	16,7
Crni Vrh	-1,0	0,0	4,4	10,7	15,9	18,5	20,7	20,6	17,1	11,4	5,0	0,6	10,3

Srednje maksimalne i srednje minimalne mesečne temperature vazduha, u poređenju sa srednjom mesečnom temperaturom, odlikuju se znatno većom promenljivošću, kako u vremenu tako i u prostoru.

U tabeli 3 prikazane su srednje mesečne maksimalne i srednje godišnje maksimalne temperature. One pokazuju da se srednja godišnja maksimalna temperatura vazduha kreće od 6,6°C (Kopaonik) do 17,3°C (Niš), u zavisnosti od nadmorske visine mesta.

U godišnjem toku temperaturne razlike su značajne. Godišnja amplituda kolebanja srednje mesečne maksimalne temperature kreće se od 17,7°C (Kopaonik) do 26,2°C (Negotin). Značajna je po veličini i koleba se u širokim granicama u prostoru.

Srednja mesečna maksimalna temperatura najhladnijeg meseca (januar) relativno se malo menja u prostoru, od -2,2°C do 4,2°C, dok su u najtoplijem mesecu (jul) promene temperature u prostoru znatno veće i kolebaju se u većim granicama (od 15,5°C do 28,5°C).

Karta.1 SREDNJE GODIŠNJE TEMPERATURE

VAZDUHA U SRBIJI
ZA PERIOD OD 1961-1990. g
Autor: Milan M. Radovanović

LEGENDA:

- < 2 °C
- 2.1° - 4 °C
- 4.1° - 6 °C
- 6.1° - 8 °C
- 8.1° - 10 °C
- 10.1° - 11 °C
- > 11 °C

----- granica pokrajina

21

Tabela 4. Srednje mesečne minimalne i srednje godišnje minimalne temperature vazduha

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	-2,3	-0,2	3,3	7,8	12,1	15,0	16,3	16,1	13,0	8,3	7,0	-0,2	7,8
Valjevo	-4,4	-2,0	1,0	5,4	9,9	13,1	14,6	14,0	10,5	5,7	1,7	-2,3	5,6
Vranje	-3,9	-1,8	1,3	5,4	9,6	12,6	13,9	13,8	10,5	6,0	1,8	-2,2	5,6
Veliko Gradište	-3,8	-1,8	1,7	6,2	10,9	13,6	14,5	14,4	11,4	6,9	2,5	-1,6	6,2
Dimitovgrad	-4,8	-2,8	0,1	4,3	8,5	11,5	12,6	12,4	9,4	5,1	1,2	-2,6	4,6
Zaječar	-5,3	-3,2	0,0	4,6	9,1	12,3	13,3	12,8	9,5	4,6	0,9	-2,9	4,6
Zlatibor	-6,4	-4,6	1,6	2,7	7,3	10,1	11,8	11,9	9,0	4,7	9,1	-4,5	3,4
Kragujevac	-3,8	-1,7	1,4	5,5	10,1	13,0	14,2	13,7	10,7	6,3	2,4	-1,6	5,9
Kraljevo	-4,3	-1,7	1,4	5,7	10,1	13,1	14,2	13,7	10,6	6,0	1,9	-2,1	5,7
Kruševac	-4,6	-2,2	1,0	5,2	9,9	12,9	14,1	13,4	10,1	5,4	1,5	-2,4	5,4
Kopaonik	-8,7	-8,4	-6,2	-2,0	3,0	5,5	7,5	7,5	4,7	0,8	-3,8	-6,9	-0,6
Leskovac	-4,8	-2,4	0,9	5,1	9,6	12,5	13,4	12,9	9,7	5,1	1,3	-2,5	5,1
Loznica	-3,5	-1,4	1,8	6,0	10,4	13,6	14,8	14,3	11,2	6,6	2,5	-1,4	6,2
Negotin	-4,5	-2,4	1,0	6,1	10,9	14,1	15,5	14,7	11,2	5,8	1,9	-1,9	6,0
Niš	-3,5	-1,3	1,8	6,1	10,4	13,4	14,5	14,4	11,1	6,5	2,4	-1,4	6,2
Požega	-6,4	-3,6	-0,4	3,6	8,4	11,8	12,9	12,5	9,6	4,8	0,4	-4,0	4,1
Sjenica	-9,8	-7,3	-3,5	0,8	4,7	7,3	8,3	8,0	5,2	1,3	-2,5	-6,9	0,5
Smederevska Palanka	-3,9	-1,8	1,4	5,5	10,2	13,1	14,2	13,6	10,5	5,8	2,2	-1,8	5,8
Čuprija	-4,2	-2,1	1,0	5,1	9,8	12,6	13,5	13,0	10,0	5,6	1,9	-2,0	5,4
Crni vrh	-7,0	-5,6	-2,0	2,7	7,6	10,2	12,1	12,0	9,1	4,0	-0,9	-4,8	3,1

U tabeli 4 prikazan je tok srednjih mesečnih minimalnih i srednje godišnje minimalne temperatura vazduha. Podaci pokazuju da srednja minimalna temperatura ima negativne vrednosti od decembra do februara u nižim, a od novembra do marta i aprila u višim predelima. Najniže negativne vrednosti javljaju se u januaru, a najviše pozitivne u julu.

Srednja mesečna minimalna temperatura najhladnijeg meseca (januar) relativno se malo menja u prostoru od -9,8°C (Sjenica) do -2,3°C (Beograd), dok su u najtoplijem mesecu (jul) promene temperature u prostoru znatno veće i kolebaju se u većim granicama od 7,5°C (Kopaonik) do 16,3°C (Beograd).

Apsolutni maksimum je pokazatelj o najvišim temperaturama koje su se pojavile u određenom danu neke godine. Po njemu se može suditi o granično visokim temperaturama, zabeleženim na prostoru centralne Srbije.

Tabela 5. Apsolutne maksimalne mesečne i godišnje temperature vazduha

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	20,3	23,1	28,9	29,9	34,1	35,7	40,2	38,7	35,3	29,3	28,4	22,6	40,2
Valjevo	19,9	23,7	28,8	29,9	35,4	36,5	39,8	39,8	37,3	30,7	28,3	21,3	39,8
Vranje	16,1	21,7	26,0	31,5	32,4	37,0	39,7	38,0	35,6	30,6	25,0	16,0	39,7
Veliko Gradište	15,5	21,5	28,0	30,4	34,4	35,8	39,3	37,9	35,5	31,7	27,1	17,7	39,3
Dimitovgrad	17,8	23,0	26,8	31,4	33,4	37,8	39,3	37,4	35,4	32,7	25,8	20,0	39,3
Zaječar	20,8	23,8	28,5	34,2	35,0	35,8	41,9	39,0	38,4	31,4	28,4	24,6	41,9
Zlatibor	13,8	18,2	21,7	24,5	29,7	31,1	34,0	32,4	30,8	25,0	20,6	17,1	34,0
Kragujevac	18,6	23,6	28,2	31,2	34,4	37,4	40,0	39,4	37,4	31,0	27,6	21,0	40,0

Kraljevo	18,2	25,5	27,6	32,1	34,8	37,7	38,9	38,7	37,3	31,9	28,6	21,9	38,9
Kruševac	18,0	24,2	28,5	31,9	35,5	38,3	40,0	39,0	36,6	30,9	27,4	19,3	40,0
Kopaonik	12,0	10,8	14,2	17,3	23,2	24,8	27,6	25,6	24,2	20,5	16,6	13,4	27,6
Leskovac	17,4	23,0	27,8	32,6	34,5	37,7	40,9	38,4	36,8	32,4	27,4	19,9	40,9
Loznica	20,8	23,	28,1	30,0	36,0	37,0	40,1	40,3	35,4	30,0	27,0	26,4	40,3
Negotin	18,1	22,4	26,8	30,6	25,6	25,6	41,2	37,4	37,7	31,2	25,6	20,6	41,2
Niš	18,6	23,2	28,6	33,0	34,2	38,3	42,3	39,6	37,2	32,6	27,1	20,7	42,3
Požega	18,8	22,7	27,7	29,6	35,6	36,1	39,4	37,6	36,3	29,7	27,6	20,0	39,4
Sjenica	14,0	19,4	21,9	24,3	28,8	31,5	33,5	32,8	29,7	26,5	20,2	18,0	33,5
Smederevska Palanka	18,6	23,4	28,3	31,2	34,4	36,0	41,3	39,2	37,4	30,0	28,0	19,8	41,3
Čuprija	20,0	23,8	28,6	32,7	35,4	38,0	40,2	39,2	38,0	31,3	28,0	20,0	40,2
Crni Vrh	14,4	18,3	22,6	23,8	28,7	28,8	33,8	30,3	31,1	24,7	21,1	18,3	33,8

Apsolutni maksimumi opažaju se u julu (tabela 5), a u prostoru se kolebaju (zavisno od nadmorske visine) od 27,6°C (Kopaonik) do 41,9°C (Zaječar). U analiziranom periodu najviša vrednost apsolutnog maksimuma iznosi 42,3°C, zabeležena 25.07.1987. godine u Nišu.

Najviša temperatura, od početka merenja pa do danas, od 44,9°C izmerena je 24.07.2007. godine u Smederevskoj Palanci.

Tabela 6. Apsolutne minimalne mesečne i godišnje temperature vazduha

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	-21,0	-15,4	-12,4	-1,9	1,6	4,6	9,3	6,7	0,6	-2,6	-8,0	-15,1	-21,0
Valjevo	-28,4	-23,3	-15,7	-5,0	-1,4	3,4	7,3	3,2	-2,4	-6,1	-15,3	-21,0	-28,4
Vranje	-25,0	-22,0	-13,0	-4,3	0,0	2,3	5,0	4,5	-2,4	-7,0	-12,6	-17,7	-25,0
Veliko Gradište	-26,4	-22,6	-16,0	-4,0	-1,0	2,4	7,7	6,1	-2,1	-5,1	-14,2	-19,1	-26,4
Dimitovgrad	-29,3	-22,3	-16,8	-5,5	-2,3	1,5	4,5	2,4	-3,5	-7,9	-17,0	18,0	-29,3
Zaječar	-29,0	-23,6	-17,5	-5,5	-0,5	1,8	6,0	4,3	-5,0	-8,8	-17,4	-20,0	-29,0
Zlatibor	-22,8	-19,8	-18,7	-7,3	-3,3	-2,2	4,2	2,4	-2,0	-7,0	-14,5	-19,0	-22,8
Kragujevac	-27,6	-23,8	-16,0	-4,9	-0,6	2,7	7,2	4,6	-2,2	-6,0	-16,4	-20,7	-27,6
Kraljevo	-24,0	-23,6	14,4	-3,5	-1,6	5,0	7,0	3,1	-1,8	-5,6	-17,4	-19,2	-24,0
Kruševac	-28,1	-23,7	-17,2	-4,2	-1,1	2,9	6,9	3,0	-3,0	-7,3	-21,4	-20,0	-28,1
Kopaonik	-24,8	-21,6	-23,7	-12,8	-8,6	-4,5	-3,3	-1,3	-7,6	-11,9	-17,5	-24,6	-24,8
Leskovac	-30,5	-26,8	-18,2	-4,3	-1,7	2,7	6,1	4,4	-3,8	-8,7	-19,6	-21,7	-30,5
Loznica	25,4	-20,0	-13,5	-3,0	-0,7	4,1	7,7	50	-0,1	-4,6	-13,4	-17,6	-25,4
Negotin	-28,5	-25,6	-19,0	-4,2	1,0	4,5	8,4	5,6	-3,6	-7,6	-13,7	-22,0	-28,5
Niš	23,7	-19,3	-13,2	-3,5	-1,0	4,2	7,6	4,6	-2,2	-6,8	-14,0	-15,8	-23,7
Požega	-30,7	-27,5	-20,2	-8,0	-1,3	3,2	5,3	3,8	-2,4	-6,5	-18,4	-27,2	-30,7
Sjenica	-35,6	-31,0	-25,0	-8,3	-6,4	-3,7	-0,4	-1,3	-9,3	-10,7	-26,2	-29,6	-35,6
Smederevska Palanka	-29,9	-25,7	-18,1	-5,0	-0,8	1,5	6,5	5,1	-3,3	-7,3	-16,5	-23,6	-29,9
Čuprija	-27,1	-25,8	-17,2	-6,8	-3,2	1,0	5,2	3,6	-3,3	-7,6	-18,6	-19,0	-27,1
Crni Vrh	-20,6	-22,2	-18,6	-7,3	-2,8	2,0	4,4	4,7	-3,6	-8,2	-13,2	-16,0	-22,2

Apsolutni minimum je pokazatelj o najnižim temperaturama koje su se javile u određenom danu neke godine.

Najniže vrednosti apsolutnog minimuma javljaju se na celoj teritoriji u januaru ili februaru. Najniža vrednost apsolutnog minimuma u analiziranom periodu iznosi

-35,6°C, zabeležena 13.01.1985. godine u Sjenici. Najniža temperatura, od početka merenja do danas, -39,0°C izmerena je 26.01.2006. godine na Pešterskoj visoravni, u mestu Karajukića Bunari.

Radi analize odstupanja srednjih mesečnih temperatura od proseka, a takođe i za proučavanje promenljivosti srednje mesečne temperature, izračunate su vrednosti standardne devijacije srednjih mesečnih temperatura.

Kod većine stanica standardna devijacija se kreće u granicama sa relativno malim rasponom od 1,2 do 2,6.

Analizirajući vrednosti iz tabele 7 može se zaključiti da su temperature u toplijem delu godine stabilnije nego u hladnijem. Tako se kod stanice Sjenica standardna devijacija kreće u rasponu od 0,9 (jun) do 2,8 (februar), što znači da su srednje mesečne temperature u februaru 1,7 puta nestabilnije od srednjih mesečnih temperatura u junu.

Veća promenljivost temperature zimskih meseci posledica je prodiranja hladnih i toplih vazdušnih masa u pojedinim godinama. Kada su jači uticaji zapadnih vazdušnih masa, zime su relativno tople, a kada dominira uticaj severnih i severoistočnih polarnih masa, zime su veoma hladne. Najveću promenljivost ima mesec februar, a najmanju jun i jul.

Tabela 7. Standardna devijacija srednjih mesečnih i godišnjih temperatura

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	2,6	3,0	2,6	1,7	1,6	1,3	1,2	1,4	1,7	1,6	2,2	2,0	0,5
Valjevo	2,5	2,8	2,2	1,5	1,4	1,1	1,1	1,3	1,5	1,6	2,2	2,0	0,5
Vranje	2,2	2,5	2,1	1,6	1,6	1,1	1,2	1,5	1,6	1,6	2,3	1,5	0,4
Veliko Gradište	2,5	2,6	2,2	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3	1,6	1,6	2,0	1,6	0,5
Dimitovgrad	2,2	2,4	1,9	1,6	1,4	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	2,4	1,5	0,4
Zaječar	2,6	2,6	2,4	1,6	1,4	1,0	1,3	1,3	1,4	1,4	2,0	1,8	0,5
Zlatibor	2,3	2,8	2,5	1,8	1,7	1,2	1,2	1,4	1,8	1,7	2,2	1,9	0,5
Kragujevac	2,5	2,8	2,3	1,6	1,5	1,2	1,1	1,2	1,6	1,7	2,2	1,9	0,4
Kraljevo	2,3	2,7	2,2	1,6	1,5	1,1	1,1	1,3	1,6	1,6	2,2	1,9	0,4
Kruševac	2,5	2,7	2,2	1,6	1,5	1,1	1,0	1,2	1,6	1,7	2,3	1,9	0,4
Kopaonik	1,9	2,4	2,5	1,8	1,7	1,2	1,5	1,8	1,8	2,1	1,9	1,5	0,7
Leskovac	2,5	2,6	2,0	1,6	1,4	1,2	1,2	1,3	1,5	1,8	2,5	1,8	0,5
Loznica	2,5	3,0	2,2	1,6	1,4	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	2,1	2,0	0,5
Negotin	2,8	2,6	2,5	1,5	1,3	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3	1,8	1,9	0,6
Niš	2,4	2,6	2,2	1,7	1,5	1,2	1,2	1,5	1,7	1,7	2,3	1,7	0,4
Sjenica	2,6	2,8	2,1	1,5	1,4	0,9	1,2	1,2	1,4	1,6	2,5	1,9	0,4
Smederevska Palanka	2,7	2,8	2,2	1,7	1,5	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	2,2	1,8	0,5
Čuprija	2,5	2,6	2,2	1,7	1,5	1,3	1,1	1,3	1,6	1,8	2,2	1,7	0,5
Crni Vrh	2,5	3,0	2,8	1,8	1,6	1,3	1,2	1,4	1,7	1,6	2,3	2,0	0,6

U tabeli 8 date su vrednosti prosečnih temperatura po godišnjim dobima. Prosečne temperature u proleće kreću se od 1,3°C (Kopaonik) do 12,2°C (Beograd); leti od 10,4°C (Kopaonik) do 21,2°C (Negotin); u jesen od 4,1°C (Kopaonik) do 12,3°C (Beograd) i zimi – 5,0°C (Kopaonik) do 1,8°C (Beograd). Jesen je kod skoro svih stanica toplija od proleća.

Tabela 8. Prosečne temperature po godišnjim dobima

Meteorološka stanica	Nadmorska visina	Proleće	Leto	Jesen	Zima
Beograd	132	12,2	21,0	12,3	1,8
Valjevo	176	11,1	20,0	11,3	1,1
Vranje	432	10,9	20,0	11,4	0,8
Veliko Gradište	82	11,3	20,2	11,4	0,6
Dimitrovgrad	450	9,8	18,6	10,3	0,1
Zaječar	144	10,7	20,2	10,7	0,1
Zlatibor	1.028	6,7	15,7	8,2	-2,1
Kragujevac	185	11,2	19,9	11,5	1,3
Kraljevo	215	11,5	20,1	11,5	1,1
Kruševac	166	11,2	20,0	11,2	0,8
Kopaonik	1.710	1,3	10,4	4,1	-5,0
Leskovac	230	11,2	19,9	11,0	0,7
Loznica	121	11,3	20,0	11,3	1,3
Negotin	42	11,4	21,2	11,3	0,4
Niš	202	11,7	20,6	11,8	1,3
Požega	310	10,0	18,5	9,8	-0,9
Sjenica	1.038	6,1	14,7	7,0	-3,4
Sm. Palanka	121	11,4	20,2	11,3	1,1
Čuprija	123	11,2	19,8	11,1	0,8
Crni Vrh	1.037	6,3	15,3	7,2	-3,2

3.1.2. Padavine

Regionalna raspodela padavina u Srbiji je veoma nepravilna, prvenstveno usled složenog uticaja čestine prolaska ciklona, stepena kontinentalnosti i karaktera reljefa (nadmorske visine, ekspozicije, morfološkog sklopa).

Prosečna godišnja suma padavina za celu Srbiju iznosi 896 mm. Godišnja količina padavina u proseku raste sa nadmorskom visinom. Suvlje oblasti, sa padavinama ispod 600 mm, nalaze se na severoistoku zemlje, kao i u dolini Južne Morave i delu Kosova. Oblasti koju čine Podunavlje, dolina Velike Morave i njen nastavak prema Vranju i Dimitrovgradu, imaju tokom godine oko 650 mm padavina. Idući na istok, u oblasti Homoljskih planina godišnje sume padavina dostižu vrednost od 800 mm. Slično je i u planinskim predelima na jugoistoku Srbije. Veća i kompaktnija oblast prema zapadu i jugozapadu predstavlja najkišovitije predele Srbije. Prema Pešterskoj visoravni i Kopaoniku vrednost raste do 1.000 mm godišnje, a neki planinski vrhovi na jugozapadu Srbije imaju obilnije padavine (preko 1.000 mm).

Veći deo Srbije ima kontinentalni režim padavina, sa većim količinama u toplijoj polovini godine. Najviše kiše padne u junu (12 do 13% od ukupne godišnje sume padavina) i u maju. Najmanje padavina ima u mesecu februaru ili oktobru, kada u proseku padne 5 do 6% od ukupne godišnje količine padavina.

Područje jugozapadne Srbije usled karakteristika reljefa, obronaka visokih planinskih masiva i uticaja mediteranske klime, ima mediteranski režim padavina sa maksimumom u novembru, decembru i januaru, a minimumom u avgustu mesecu.

Tabela 9. Srednje mesečne i godišnje padavine

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	49,3	44,4	49,5	58,8	70,7	90,4	66,5	51,2	51,4	40,3	54,3	57,5	684,3
Valjevo	50,4	46,2	54,2	63,5	88,1	108,3	76,7	67,9	59,6	48,3	59,6	59,4	782,2
Vranje	41,4	43,4	46,0	51,7	65,0	70,9	50,4	38,7	45,4	46,2	62,9	52,0	614,0
Veliko Gradište	48,8	43,2	44,0	55,9	73,6	87,6	67,7	56,7	50,3	41,2	47,3	58,5	674,8
Dimitovgrad	42,2	40,5	46,5	51,1	74,9	87,1	60,7	44,1	38,9	39,1	61,4	49,0	635,5
Zaječar	39,8	44,0	48,1	55,3	71,7	71,2	55,1	37,2	37,8	40,8	58,0	51,5	610,5
Zlatibor	68,0	60,8	64,0	76,8	100,0	110,0	96,0	78,3	83,4	66,6	85,4	75,0	964,3
Kragujevac	41,1	38,7	44,4	49,4	73,8	84,7	68,0	53,3	44,8	38,2	48,2	47,6	632,2
Kraljevo	53,6	49,1	53,3	60,5	91,7	96,0	75,6	57,0	57,5	45,8	60,1	60,8	761,0
Kruševac	43,9	39,4	44,1	56,4	78,8	86,0	58,6	45,1	44,2	38,3	57,7	55,0	647,5
Kopaonik	62,0	58,7	64,8	74,7	108,8	124,7	92,1	94,3	66,7	46,2	68,9	58,9	920,8
Leskovac	39,8	42,6	49,0	49,9	57,3	74,0	43,7	43,7	45,2	34,4	64,6	50,2	594,4
Loznica	51,0	49,2	57,7	70,0	82,7	99,5	84,4	76,3	61,9	53,7	70,3	63,6	820,3
Negotin	41,0	51,8	56,8	62,6	68,1	67,1	48,8	40,7	40,8	47,8	64,7	55,8	646,0
Niš	41,3	40,3	45,3	51,3	66,7	69,7	43,6	43,3	43,6	34,1	56,8	53,6	589,6
Požega	52,1	42,4	49,3	58,0	86,0	84,1	80,5	60,0	59,2	49,9	62,4	56,0	739,9
Sjenica	49,7	38,2	38,6	48,7	73,9	85,2	68,5	67,3	59,9	57,2	71,5	53,9	712,6
Smederevska Palanka	44,4	39,9	46,9	50,0	69,9	91,0	58,9	46,6	47,5	39,8	52,5	48,8	636,2
Čuprija	45,6	43,5	45,2	52,9	78,7	87,5	60,7	43,4	47,7	37,8	52,9	55,6	651,5
Crni Vrh	42,6	46,3	52,2	63,5	104,6	121,9	90,2	64,3	63,0	53,3	58,4	49,8	810,1

Vrednost srednje godišnje sume padavina na analiziranim stanicama kreće se od 594,4 mm u Leskovcu do 964,3 mm na Zlatiboru.

Srednja godišnja suma padavina za područja sa nadmorskom visinom do 500 m kreće se u intervalu od 594,4 mm u Leskovcu, do 820,3 mm u Loznici. Područja sa nadmorskom visinom preko 1.000 m imaju prosečnu godišnju sumu padavina od 712,6 mm (Sjenica) do 964,3 mm (Zlatibor).

Najkišovitiji mesec je jun sa srednjom mesečnom sumom padavina u intervalu od 67,1 mm (Beograd) do 124,7 mm (Kopaonik) i maj od 57,3 mm (Leskovac) do 108,8 mm (Kopaonik).

Na području sa nadmorskom visinom do 500 mm srednja mesečna suma padavina najkišovitijeg meseca juna kreće se od 67,1 mm (Beograd) do 108,3 mm (Valjevo), a na području sa nadmorskom visinom preko 1.000 mm od 85,2 mm (Sjenica) do 124,7 mm (Kopaonik).

Najmanje padavina ima u februaru, od 38,2 mm u Sjenici, do 60,8 mm na Zlatiboru.

Na područjima sa nadmorskom visinom do 500 mm u februaru padne od 38,7 mm (Kragujevac) do 53,6 mm (Kraljevo), a na području sa nadmorskom visinom preko 1000 mm od 38,2 mm (Sjenica) do 60,8 mm (Zlatibor). U tabeli 10 date su procentualne vrednosti prosečnih visina padavina po godišnjim dobima. Najkišovitije sezone na svim stanicama, osim Sjenice, su proleće i leto, kada padne oko 60% godišnjeg taloga.

Tabela 10. Prosečne visine padavine po godišnjim dobima (%)

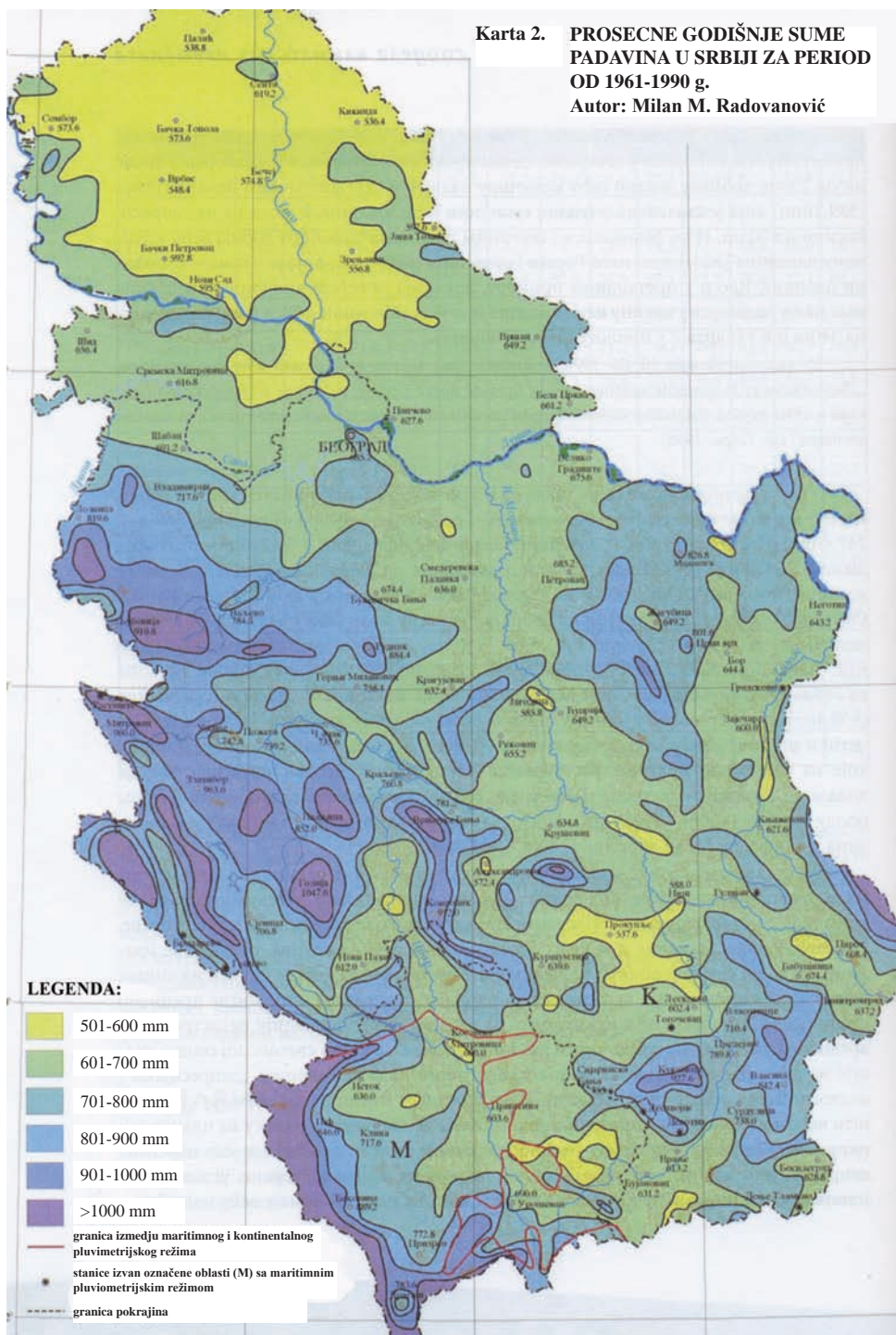
Meteorološka stanica	Nadmorska visina	Proleće	Leto	Jesen	Zima
Beograd	132	26,2	30,4	21,3	22,1
Valjevo	176	26,4	32,3	21,7	19,6
Vranje	432	26,5	26,0	25,2	22,3
Veliko Gradište	82	25,7	31,5	20,5	22,3
Dimitovgrad	450	26,9	30,4	22,4	20,2
Zaječar	144	28,8	26,2	23,1	22,0
Zlatibor	1028	24,8	29,5	24,4	21,2
Kragujevac	185	26,6	32,6	20,7	20,1
Kraljevo	215	26,6	30,4	21,7	21,4
Kruševac	166	27,5	29,1	21,9	21,5
Kopaonik	1710	27,2	33,0	20,7	19,2
Leskovac	230	26,3	26,9	23,9	22,7
Loznica	121	25,7	31,7	22,6	20,0
Negotin	42	28,9	24,0	23,8	23,2
Niš	202	27,8	26,3	22,4	23,0
Požega	310	26,1	30,3	23,2	20,4
Sjenica	1038	22,5	21,3	26,7	19,6
Sm. Palanka	121	26,2	30,9	22,0	21,0
Čuprija	123	27,1	29,5	21,1	22,2
Crni Vrh	1037	27,2	34,1	21,6	17,1

Poznato je da su padavine jako promenljive u vremenu i prostoru, tako da se mesečne sume pojedinih meseci mogu bitno razlikovati iz godine u godinu. Tu promenljivost padavina najbolje ilustruje koeficijent varijacija (tabela 11). Na najvećem broju stanica maksimalna odstupanja javljaju se u avgustu, septembru i oktobru, izuzev Kopaonika, gde se maksimalno odstupanje javlja u novembru. Kod najvećeg broja stanica minimalna odstupanja javljaju se u aprilu.

Tabela 11. Koeficijent varijacija padavina S_v (%)

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	67,5	73,9	62,4	32,0	59,6	46,1	61,1	75,9	66,7	100,7	43,3	66,8	17,7
Valjevo	60,7	58,6	59,1	30,4	56,5	44,3	53,8	69,4	66,6	76,6	47,2	50,8	15,3
Vranje	64,8	54,1	54,3	38,5	48,9	57,5	70,3	69,7	98,7	71,0	59,0	54,7	17,2
Veliko Gradište	68,6	58,9	66,8	50,4	57,3	66,4	57,2	86,4	68,0	92,7	43,1	57,9	20,8
Dimitovgrad	73,0	56,3	53,5	43,5	48,0	41,5	67,2	48,0	80,0	77,6	53,6	58,6	12,2
Zaječar	59,3	54,7	52,7	43,3	63,4	42,0	71,2	81,4	92,5	79,3	61,9	59,9	18,4
Zlatibor	54,9	53,6	45,2	35,6	34,9	41,2	51,1	46,4	63,1	55,9	47,9	44,5	12,5
Kragujevac	63,0	69,8	59,5	34,6	58,8	46,3	53,5	93,2	70,1	72,5	52,1	58,2	16,7
Kraljevo	58,6	61,2	58,1	37,5	53,4	41,0	48,5	51,8	74,8	57,7	56,4	56,1	14,7
Kruševac	58,1	61,6	59,4	42,7	63,6	46,1	66,2	61,4	84,3	63,6	56,2	63,4	17,2
Kopaonik	59,4	51,4	51,7	53,9	46,6	40,9	45,3	61,2	56,0	52,7	70,5	49,6	16,7
Leskovac	62,8	60,2	56,5	38,5	58,5	54,4	79,6	70,5	86,1	72,0	57,3	55,8	12,9
Loznica	55,9	57,1	60,6	31,9	57,9	34,3	34,6	68,7	57,7	67,5	41,7	50,0	12,9
Negotin	63,4	91,9	48,7	61,0	56,0	61,9	88,4	87,9	93,9	96,2	80,2	72,5	19,2
Niš	58,3	54,8	60,0	39,8	52,8	53,7	81,6	61,4	87,2	73,6	64,8	57,7	15,1
Sjenica	62,2	70,5	40,2	41,7	48,8	37,1	75,9	57,4	68,4	79,0	60,4	50,5	16,8
Smederevska Palanka	58,4	65,7	57,8	39,2	57,2	51,2	60,8	71,5	74,3	72,1	49,1	62,2	17,5
Čuprija	57,8	56,6	61,5	38,3	67,8	49,7	63,3	80,7	70,2	79,3	53,0	57,0	16,5
Crni Vrh	44,5	51,0	52,4	50,9	52,3	62,5	72,9	70,6	71,0	81,7	59,5	50,0	19,0

**Karta 2. PROSECNE GODIŠNJE SUME
PADAVINA U SRBIJI ZA PERIOD
OD 1961-1990 g.
Autor: Milan M. Radovanović**



Karta 2. Prosečne godišnje sume padavina za period od 1961 do 1990.g.

3.1.3. Relativna vlažnost vazduha

Od svih pokazatelja vlažnosti vazduha najveći praktični značaj ima relativna vlažnost, koja karakteriše stepen zasićenja vazduha vodenom parom.

Iako se u godišnjem toku vrednosti relativne vlažnosti vazduha veoma malo kolebaju, one zavise od topografskih prilika, količine vodene pare u vazduhu, temperature vazduha, vetra, oblačnosti, visine i čestine padavina i dr. Kao kriterijum klasifikacije najčešće se koristi podela prema kojoj je vazduh:

- veoma suv, ako je $r < 55\%$,
- suv, ako je $55\% < r < 74\%$
- umereno vlažan, ako je $75\% < r < 90\%$
- veoma vlažan, ako je $r > 90\%$.

Tabela 12. Srednja mesečna i godišnja relativna vlažnost vazduha (%)

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	78,2	73,4	65,2	61,5	63,4	65,3	63,1	64,2	68,3	68,0	76,2	79,1	68,8
Valjevo	81,0	77,5	71,5	68,9	70,7	71,8	70,2	72,1	75,6	78,0	80,3	82,4	75,0
Vranje	82,3	77,1	69,6	65,0	66,9	68,8	62,8	62,2	67,4	2,7	80,4	84,0	71,6
Veliko Gradište	81,7	78,5	70,8	68,3	70,6	72,0	70,7	70,3	72,8	73,8	79,8	83,7	74,4
Dimitovgrad	79,2	76,3	69,5	65,8	69,0	70,8	66,9	66,0	69,2	72,5	78,5	81,0	72,1
Zaječar	80,8	79,6	75,0	70,6	72,6	73,1	69,2	69,5	72,7	77,4	81,4	82,9	75,4
Zlatibor	84,2	81,4	74,9	70,4	72,2	74,7	72,4	71,8	74,6	77,1	80,8	85,4	76,7
Kragujevac	79,1	76,0	69,9	67,4	69,4	70,9	69,1	69,7	72,7	74,6	77,6	80,7	73,1
Kraljevo	81,1	77,0	70,0	66,0	70,5	72,9	71,0	70,5	73,9	76,3	79,7	83,6	74,4
Kruševac	84,2	80,6	74,5	70,7	72,9	74,1	72,2	71,3	75,0	78,1	82,2	86,0	76,8
Kopaonik	81,8	84,1	93,2	79,4	80,1	81,6	77,7	77,6	78,9	78,4	82,5	82,3	80,6
Leskovac	83,8	79,3	73,8	69,3	71,5	72,6	69,6	70,8	76,6	79,2	81,6	85,5	76,1
Loznica	84,2	78,9	72,1	69,1	70,8	72,5	71,1	73,4	77,5	79,8	81,7	83,3	76,1
Negotin	81,2	80,1	74,6	68,4	68,7	66,9	63,6	65,6	69,3	75,7	80,8	82,1	73,1
Niš	79,7	75,1	67,7	63,7	66,0	67,4	64,1	63,1	68,9	72,2	77,7	81,6	70,6
Požega	85,1	80,6	73,9	69,8	73,6	75,6	74,4	76,2	79,3	81,0	84,1	87,2	78,4
Sjenica	84,8	82,9	78,2	73,1	73,4	75,6	74,5	74,9	77,3	79,4	81,4	85,1	78,4
Smederevska Palanka	80,7	77,0	69,5	66,5	68,7	70,5	68,1	69,2	72,2	74,7	79,3	82,6	73,3
Čuprija	81,8	78,2	71,5	68,5	70,7	72,8	71,2	71,3	74,1	75,4	80,2	83,9	75,0
Crni Vrh	87,0	87,3	81,7	75,8	77,6	80,0	77,4	77,0	79,6	82,4	86,8	88,7	81,8

Na osnovu prikazanih rezultata može se zapaziti da se maksimalne vrednosti relativne vlažnosti vazduha javljaju u decembru i januaru (88,7% na Crnom Vrhju).

Minimalna vrednost relativne vlažnost vazduha od 62,8% javlja se u julu (Vranje).

Kada se ima u vidu da je relativna vlažnost obrnuto proporcionalna temperaturi vazduha, onda je razumljivo što zimski meseci imaju najveću relativnu vlažnost vazduha, a letnji najmanju.

Iz tabele 12 vidi se da relativna vlažnost od početka godine do jula, odnosno avgusta opada, a zatim raste do kraja godine.

Analizirajući prosečne mesečne vrednosti relativne vlažnosti vazduha na posmatranim meteorološkim stanicama može se zaključiti da se one u najvećoj meri nalaze u kategoriji umereno vlažnog vazduha, dok se u toplom delu godine mogu okarakterisati kao suve.

3.1.4. Oblačnost

Oblačnost spada u red veoma promenljivih meteoroloških elemenata, jer njeno nastajanje zavisi od niza činilaca. Osnovni činioci koji utiču na pojavu oblaka i stepen pokrivenosti neba su opšta cirkulacija atmosfere izazvana raznim ciklonskim poremećajima, orijentacija visokih oblika reljefa na pravac strujanja vlažnih vetrova i vlažnost tla. Prikaz mesečnog i godišnjeg toka oblačnosti dat je u tabeli 13.

Tabela 13. Srednja mesečna i godišnja oblačnost (1/10)

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	6,8	6,5	5,9	5,9	5,4	5,0	3,9	3,7	4,1	4,5	6,4	7,1	5,4
Valjevo	7,1	7,0	6,2	6,3	6,1	5,7	4,4	4,1	4,6	5,0	6,6	7,3	5,9
Vranje	7,3	7,0	6,5	6,3	6,0	5,3	3,9	3,6	4,0	5,0	6,7	7,5	5,7
Veliko Gradište	7,2	7,0	6,3	6,2	5,9	5,5	4,3	3,9	4,4	5,0	6,8	7,6	5,8
Dimitrovgrad	6,9	6,7	6,	6,0	5,5	5,0	3,7	3,4	3,8	4,7	6,1	7,1	5,4
Zaječar	7,1	7,0	6,5	6,0	5,6	5,0	3,8	3,6	4,1	5,3	6,7	7,1	5,6
Zlatibor	6,8	6,9	6,4	6,2	6,1	5,9	4,8	4,5	4,8	5,3	6,2	6,7	5,9
Kragujevac	7,6	7,6	6,7	6,0	5,5	5,1	3,8	3,5	4,1	5,2	6,9	7,8	5,8
Kraljevo	7,0	7,1	6,4	6,1	5,9	5,5	4,3	4,0	4,6	5,3	6,6	7,3	5,9
Kruševac	7,1	6,8	6,3	6,1	5,8	5,5	4,3	3,8	4,3	4,9	6,5	7,3	5,7
Leskovac	7,1	6,8	6,2	5,9	5,4	5,1	3,8	3,3	3,9	4,8	6,4	7,3	5,5
Loznica	7,1	6,9	6,2	6,1	5,8	5,4	4,2	4,0	4,7	5,3	6,9	7,4	5,8
Negotin	6,9	6,9	6,2	5,7	5,5	4,9	3,6	3,3	3,8	4,9	6,5	6,9	5,4
Niš	7,1	7,0	6,3	6,2	5,8	5,3	4,0	3,6	4,2	5,0	6,5	7,4	5,7
Sjenica	7,1	7,0	6,4	6,1	6,1	6,0	4,9	4,7	5,1	5,5	6,5	7,1	6,0
Smederevska Palanka	7,1	6,9	6,2	6,1	5,8	5,3	4,1	3,7	4,3	4,9	6,6	7,4	5,7
Čuprija	7,1	6,9	6,3	6,1	5,8	5,3	4,0	3,6	4,2	4,8	6,6	7,4	5,7

Iz iznetih podataka vidi se da godišnji tok oblačnosti na svim stanicama pokazuje određene pravilnosti. Srednja mesečna oblačnost opada od decembra do avgusta. U avgustu postiže svoj minimum, a u narednim mesecima se postepeno povećava. Prolećni meseci imaju nešto veću oblačnost od zimskih.

Srednja godišnja oblačnost kreće se u granicama od 5,4 (Beograd, Dimitrovgrad, Negotin) do 6,0 desetina (Sjenica).

Najveća oblačnost je kod skoro svih stanica zabeležena u decembru, a kreće se u granicama od 6,7 desetina na Zlatiboru, do 7,8 desetina u Kragujevcu. Najmanja oblačnost je u mesecu avgustu.

3.1.5. Dužina trajanja sunčevog sjaja

Broj časova trajanja sunčevog sjaja je bitna karakteristika klime koja zavisi od geografske dužine i širine. Podaci iz tabele 14 pokazuju da se godišnja insolaciona suma u centralnoj Srbiji kreće od 1.551,0 u Požegi do 2.104,3 u Dimitrovgradu.

Tabela 14. Srednji broj časova sijanja sunca

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Beograd	71,4	88,0	142,8	177,52	226,0	245,5	284,3	265,9	202,9	168,7	89,1	63,0	2025,1
Valjevo	70,4	82,5	139,4	164,5	213,1	236,0	277,9	266,2	205,0	162,6	92,1	59,9	1969,6
Vranje	67,2	97,4	141,3	176,6	219,9	247,8	303,8	291,4	221,9	171,3	91,5	58,7	2085,8
Vel. Gradište	64,2	86,0	150,8	172,8	217,0	232,0	281,0	261,6	210,9	165,3	84,1	62,1	1987,8
Dimitrovgrad	76,2	92,9	137,0	170,8	225,2	251,3	302,6	287,5	226,9	173,4	97,5	63,0	2104,3
Zaječar	72,6	83,8	131,6	175,0	228,3	252,7	300,1	284,4	216,0	151,5	88,1	66,1	2050,2
Zlatibor	81,2	92,9	136,9	161,6	197,7	213,8	263,3	250,6	201,2	162,9	106,2	72,0	1940,3
Kragujevac	71,4	89,1	137,8	175,6	224,3	242,6	285,1	268,1	205,1	162,9	93,2	60,6	1015,8
Kraljevo	58,1	83,7	139,1	163,3	202,8	212,7	255,8	251,9	193,2	151,8	77,7	45,1	1835,2
Kruševac	52,8	74,4	126,5	156,1	203,3	212,4	258,7	251,0	192,8	148,0	75,7	38,1	1789,8
Kopaonik	102,6	102,6	134,5	160,2	186,8	205,8	274,6	269,2	218,1	182,6	122,8	84,7	2044,5
Leskovac	60,7	84,5	144,9	167,7	204,1	228,0	294,1	282,9	217,2	161,6	82,1	58,6	1986,4
Loznica	65,4	84,5	137,6	173,6	224,5	242,6	289,2	265,7	200,8	155,8	80,4	55,7	1975,8
Negotin	71,4	78,1	128,8	176,3	229,6	261,9	301,2	275,5	210,5	151,8	83,7	67,1	2035,9
Niš	62,3	85,1	136,3	170,7	219,0	237,2	289,0	476,0	210,0	161,2	83,5	45,1	1975,4
Požega	45,1	66,0	120,6	152,6	177,0	184,4	226,3	217,4	153,5	110,6	64,2	33,3	1551,0
Sjenica	77,7	93,1	147,2	171,1	209,3	219,7	261,5	246,3	193,6	157,0	103,5	68,6	1948,6
Smederevska Palanka	80,8	94,8	148,9	181,4	231,9	249,9	292,4	274,9	209,6	172,4	98,3	66,3	2101,6
Čuprija	70,4	87,9	143,9	178,0	227,7	244,1	292,0	279,5	209,7	168,1	91,3	55,5	2048,1
Crni Vrh	70,4	72,0	133,8	179,2	224,4	243,6	290,0	271,4	207,5	164,5	97,2	62,1	2016,1

Najduže trajanje sunčevog sjaja je u julu, kada je oblačnost najmanja i kada su dani dugi. Najkraće trajanje osunčavanja je u decembru, kada su kratki dani i najveća oblačnost.

3.1.6. Vetar

Najčešći pravci vetra na otvorenim terenima poklapaju se sa dominantnim stanjima polja vazdušnog pritiska. U ostalim slučajevima strujanje vazduha se prilagođava različitim oblicima terena, tako da se vazdušne mase slivaju u pravcu najpovoljnijih prolaza.

Na prostoru Srbije najpoznatiji i dominantni vetrovi su košava i etezija.

Košava, jugoistočni vetar, po prostornoj zastupljenosti predstavlja veoma važan klimatski element. Njeno dejstvo se oseća u najvećem deli Vojvodine, u istočnoj Srbiji, Pomoravlju i Šumadiji. Ovaj vetar ima najveću snagu u dolini Dunava (između Velikog Gradišta i Novog Sada) i u južnom Banatu.

Košava se javlja u dva vida, kao topla i hladna. Prva nastaje kada se istočno od Srbije formira polje visokog, a zapadno polje niskog vazdušnog pritiska. Ova košava ima fenska svojstva, te povećava temperaturu vazduha. Druga, hladna košava duva isključivo zimi, kada hladne vazdušne mase struje iz pravca jugoistoka, preko geografskog prostora Srbije ka ciklonu u zapadnom mediteranu.

Košava, u odnosu na ostale pravce, najčešće duva u Beogradu, Velikom Gradištu i Dimitrovgradu (tabela 15).

Za razliku od košave koja uglavnom duva zimi, etezija je karakterističan vetar u letnjem delu godine. Prostrano relativno slabo strujanje nastaje kao posledica visokog vazdušnog pritiska nad centralnom Evropom i niskog u istočnom Sredozemlju. Pravac duvanja je severozapad, donosi pretežno suvo, toplo i vedro vreme i zahvata celu teritoriju Srbije.

Tabela 15. Srednje čestine vetrova i tišine (‰)

Meteorološka stanica	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Beograd	75,5	45,5	109,0	251,0	67,5	81,5	156,0	126,0	89,0
Valjevo	41,0	69,5	82,0	32,5	19,0	51,0	201,0	101,0	404,0
Vranje	95,0	260,0	125,0	18,5	39,0	94,5	94,0	39,5	235,0
Vel. Gradište	36,0	13,5	132,0	202,0	12,5	30,0	97,5	139,0	338,0
Dimitovgrad	5,0	22,0	199,0	298,0	5,0	8,5	125,0	229,0	110,0
Zaječar	56,0	175,0	78,0	28,5	42,0	221,0	126,0	71,5	204,0
Zlatibor	207,0	164,0	50,0	41,0	179,0	243,0	41,5	48,0	26,0
Kragujevac	86,5	34,5	12,0	72,5	99,0	113,0	32,5	104,0	447,0
Kraljevo	28,5	25,5	186,0	61,5	17,5	39,5	132,0	94,0	416,0
Kruševac	98,0	87,0	115,0	85,0	125,0	41,5	80,5	99,5	269,0
Kopaonik	113,0	151,0	105,0	70,5	151,0	174,0	56,5	63,0	117,0
Leskovac	107,0	27,0	44,0	76,0	98,5	70,5	45,5	96,5	436,0
Loznica	122,0	79,5	76,0	41,5	93,5	199,0	112,0	111,0	167,0
Negotin	74,0	68,5	100,0	56,5	19,5	31,0	133,0	202,0	316,0
Niš	39,0	53,0	141,0	52,5	40,5	35,0	55,5	191,0	393,0
Požega	59,0	69,0	94,0	58,5	20,0	33,5	69,5	207,0	390,0
Sjenica	133,0	60,5	49,0	94,0	58,5	97,5	42,5	102,0	362,0
Čuprija	61,0	10,5	61,0	176,0	94,0	17,5	30,0	183,0	368,0

Velikom zastupljenošću tišina odlikuju se dobro zaklonjene kotline zapadne i jugoistočne Srbije (Valjevo, Kragujevac, Kraljevo, Leskovac), dok je u široko otvorenim delovima Srbije odsustvo vetrova registrovano u vrlo malom broju (Beograd, Zlatibor).

Najveću srednju brzinu vetra ($5,2 \text{ ms}^{-1}$, južni pravac) ima Kopaonik (tabela 16). Na Kopaoniku su i brzine vetrova iz ostalih pravaca znatno veće u odnosu na ostale analizirane meteorološke stanice.

Tabela 16. Srednje brzine vetrova

Meteorološka stanica	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Beograd	2,6	2,1	2,6	2,6	2,2	1,9	2,4	2,6
Valjevo	1,8	1,6	2,2	2,2	0,9	0,7	2,3	2,7
Vranje	3,3	3,0	2,8	2,8	2,5	3,0	3,3	2,7
Vel. Gradište	1,9	1,2	1,9	1,9	1,8	1,5	1,8	2,3
Dimitovgrad	0,3	1,1	2,3	2,3	0,5	0,5	1,9	3,1
Zaječar	1,6	2,1	2,1	2,1	1,5	2,1	2,3	2,2
Zlatibor	2,3	2,0	1,4	1,4	3,6	3,5	1,3	1,2
Kragujevac	2,0	1,1	0,5	0,5	2,0	1,4	0,8	2,2
Kraljevo	1,2	1,1	2,8	2,8	1,0	1,1	1,5	1,4
Kruševac	2,1	1,5	1,9	1,9	1,6	1,2	2,0	2,5

Kopaonik	4,4	4,4	4,0	4,0	5,2	4,2	3,4	3,8
Leskovac	2,5	1,1	1,5	1,5	1,6	1,7	1,6	2,6
Loznica	2,4	1,9	1,9	1,9	1,4	2,1	2,3	2,9
Negotin	1,5	1,2	1,6	1,6	0,7	1,1	3,1	3,5
Niš	1,3	1,6	2,0	2,0	1,4	1,1	1,3	2,6
Požega	1,8	1,7	2,0	2,0	1,2	1,6	1,7	1,9
Sjenica	2,5	1,8	1,5	1,5	1,9	3,1	1,8	2,2
Čuprija	1,9	0,6	2,1	2,1	2,1	0,8	1,0	2,6

3.1.7. Tipovi klimata Srbije

Prema klimatskoj reonozaciji Srbije, na osnovu perioda osmatranja od 1960-1990 godine, (Ducić, M., Radovanović, M., 2005) mogu se uzdvojiti tri osnovne klimatske oblasti u kojima se izdvaja određen broj podoblasti.

Prva oblast (A) obuhvata Vojvodinu i Peripanonski obod, Pomoravlje i istočnu Srbiju, do Nišave. Ova klimatska oblast ima odlike kontinentalne klime. U okviru nje izdvojeno je pet podoblasti: A-1-a, A-1-b, A-2-a, A-2-b i A-2-V.

Podoblast A-1-a obuhvata ravničarske terene Vojvodine i Peripanonskog oboda, kao i leskovačku kotlinu.

Apsolutne ekstremne temperature vazduha u ovom podreonu kreću se od -32,6°C do 42,3°C. Godišnja amplituda temperature je iznad 22,0°C. Srednja zimska temperatura kreće se iznad 1°C, a letnja iznad 20°C. Prolećne temperature se neznatno razlikuju od jesenjih. Srednja godišnja suma padavina u nižim predelima iznosi oko 520 mm, a na pojedinim mestima i preko 650 mm. Najmanje padavina ima zimi, dok su prolećne padavine neznatno veće od jesenjih.

Klimatska podoblast A-1-b obuhvata Timočku krajinu, od Knjaževca do Negotina i Kladova. Odlike klime ove podoblasti su:

- najveće vrednosti izmerenog vazdušnog pritiska;
- srednja godišnja temperatura vazduha naglo raste ka severoistoku (Negotinu);
- najviši stepen kontinentalnosti;
- godišnje amplitude temperatura iznose 25°C;
- najveća čestina anticiklonske vremenske situacije;
- zime su hladnije, a dužina trajanja snežnog pokrivača veća nego u ostalim ravničarskim područjima Srbije.

Klimatska podoblast A-2-a obuhvata planine južno od Valjeva (Sokolske planine, Povlen, Maljen, Suvobor) i planine južnog dela Šumadije (Rudnik, Kotlenik i Gledičke planine).

Prosečne temperature vazduha u ovoj podoblasti kreću se od 7,0°C do 9,3°C. Prosečna temperatura vazduha najtoplijeg meseca na planinama ne prelazi 18,4°C, a godišnje amplitude su ispod 20°C.

U ovom podreonu je vrlo izražen uticaj reljefa na količinu padavina, tako da stanice ispod nadmorske visine od 1.000 m imaju prosečnu sumu padavina preko 1.000 mm.

Klimatska podoblast A-2-b obuhvata zonu mladih venačnih planina, počev od Đerdapa na severu do Niške kotline na jugu. Srednje godišnje temperature u ovom podreću su ispod 10°C. Proleće je hladnije od jeseni. Jesenji meseci imaju manje padavina od prolećnih.

Klimatska podoblast A-2-V obuhvata Svrlijske planine i Staru planinu. U zoni od 1.200-1.800 m.n.m. je pojas hladne i snežne borealne planinske klime sa srednjim godišnjim temperaturama vazduha od 4°C do 7°C i 950-1.100 mm padavina. Iznad ove zone (1.700-2.000 m.n.m.) prostire se pojas subalpske klime sa srednje godišnjom temperaturom vazduha od 2,5°C do 4°C i sumom padavina od 1.000-1.150 mm, dugotrajnim snežnim pokrivačem, velikim brojem dana sa mrazom i skraćenim vegetacionim periodom.

Klimatska oblast B nalazi se južno od klimatske oblasti A. Obuhvata područje od granica sa Makedonijom i Bugarskom na istoku, sa Bosnom i Hercegovinom na zapadu i Crnom Gorom na jugozapadu. Na severu je ograničena dolinom Zapadne Morave i Nišave, a na jugozapadu sa klimatskom oblasti V. Najveći deo klimatske oblasti B pripada umereno kontinentalnoj klimi.

Srednje godišnje temperature vazduha u ovoj klimatskoj zoni kreću se u velikom rasponu (od 2,7°C na Kopaoniku do 10,8°C u Vranju). Na većini meteoroloških stanica ovog reona registrovane su negativne srednje mesečne temperature u februaru i decembru, što je karakteristično za ovu klimatsku oblast. Proleća su hladnija od jeseni, a ta razlika postaje veća sa porastom nadmorske visine. Idući od jugoistoka ka severozapadu udeo prolećnih padavina se smanjuje na račun jesenjih.

U okviru ove klimatske oblasti izdvojene su dve podoblasti: B-3-a i B-3-b.

Klimatska podoblast B-3-a obuhvata područje Pešterske visoravni.

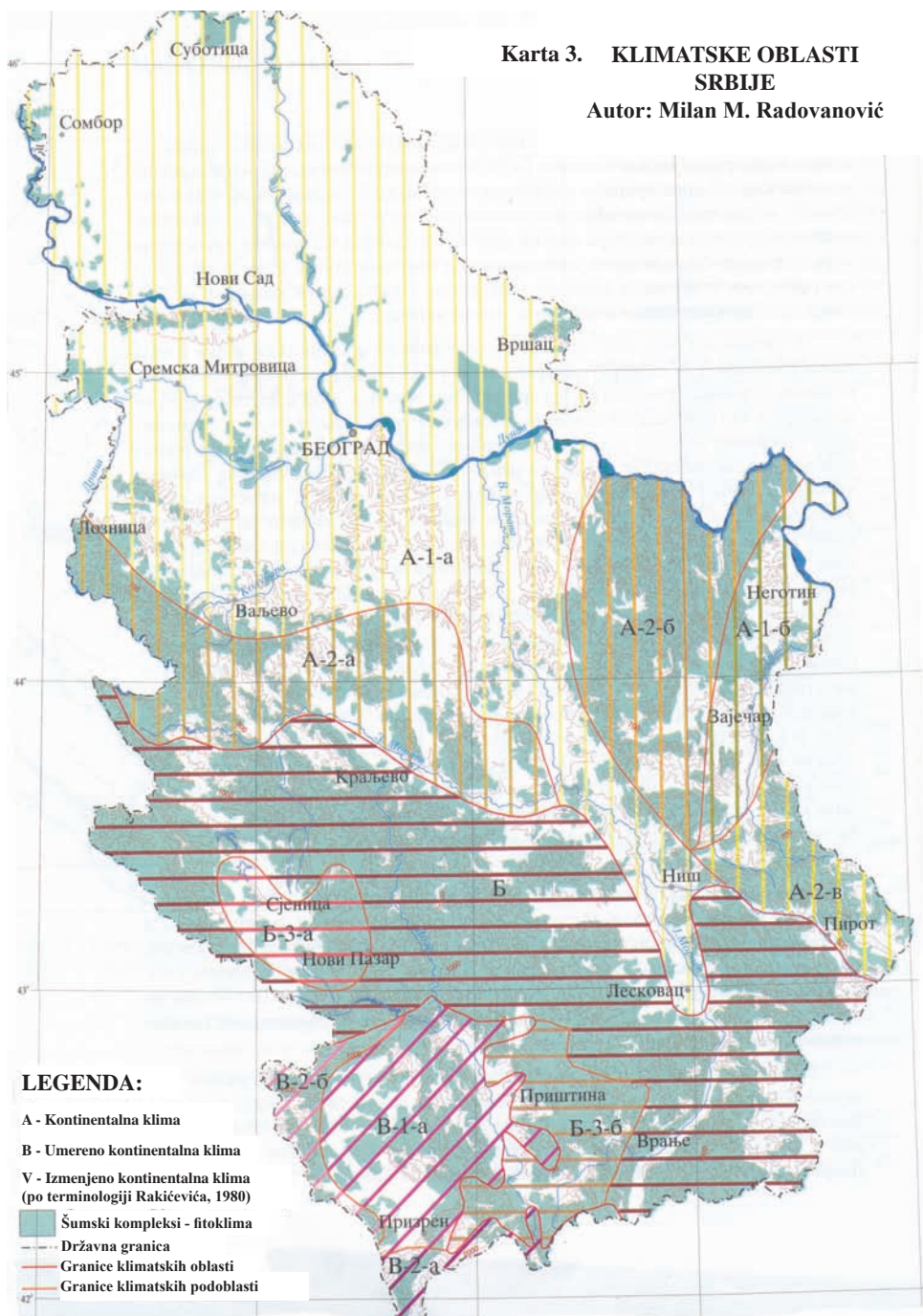
Leta u Novom Pazaru su za 3°C toplija nego u Sjenici. Prosečne decembarske temperature su negativne. Jesenje padavine su veće od prolećnih, a u proseku se više taloga izluči leti nego zimi.

Klimatska podoblast B-3-b obuhvata Kosovsku visoravan. Prosečna letnja temperatura vazduha iznosi 19°C, a jesen je toplija od proleća. Prosečna godišnja količina padavina se spušta ispod 600 mm.

Treća klimatska oblast V približno se poklapa sa regionalno-geografskom granicom Kosova i Metohije.

**Karta 3. KLIMATSKE OBLASTI
SRBIJE**

Autor: Milan M. Radovanović



Karta 3. Klimatske oblasti Srbije

3.2. Geološke karakteristike

3.2.1. Litostratigrafski sastav terena

Teren Srbije izgrađen je od metamornih, magmatskih i sedimentnih stena koje su različite po sastavu i geološkoj starosti.

Metamorfne stene u Srbiji stvorene su u toku starobajkalske, mladobajkalske, kaledonsko-hercinske, paleoalpske i neoalpske orogeneze i raspoređene u obliku nekoliko metamornih pojaseva. To su: mezijski, staroplaninski, kućajsko-homoljski, ranovački, rodopsko-moravski, vardarsko-banatski i severnodinarski metamorfni pojas. U njihovom sastavu učestvuju gnajsevi, sericitski škriljci, kvarciti, amfiboliti, gnajs-graniti, mikašisti, gnajs-mikašisti, mermeri, filiti i dr.

U geološkoj građi Srbije najzastupljenije su sedimentne stene, s tim što starije zahvataju male areale, dok se pod mlađim sedimentima nalaze znatne površine. Najmanju zastupljenost imaju sedimenti starijeg paleozoika, a zatim karbonske i permske tvorevine.

Mezozojski sedimenti zastupljeni su krečnjacima i dolomitima, pešćarima, laporcima, glincima i konglomeratima, a nalaze se u zapadnoj (okolina Valjeva, Užica, Raške) i istočnoj Srbiji (od ponišavlja na jugu, do Dunava na severu). Mezozojski krečnjački kompleksi odlikuju se velikom litološkom raznovrsnošću, tako da se u njihovoj strukturi nalaze masivni, laporoviti, peskoviti, dolomitični i drugi vidovi krečnjaka.

Tercijarni sedimenti zahvataju ravničarske, dolinske i kotlinske oblasti gde su nastali u marinskim i jezerskim uslovima. U ravnicama su pokriveni kvartarnim šljunkovima i peskovima, lesom i dr. Nekada se kao u Sjeničkoj kotlini javljaju i na većim visinama.

U geološkoj građi Srbije učestvuje više vrsta magmatskih stana koje su stvorene u različitim geološkim dobima.

Od intruzivnih stena najviše su zastupljeni peridotiti, uglavnom izmenjeni u serpentinite koji dobrim delom učestvuju u građi Zlatibora, Maljena i Kopaonika.

Graniti i njemu srodne stene u građi terena Srbije se pojavljuju često, a veći granitni masivi sreću se na Staroj planini, kod Bujanovca, na Ceru, Bukulji, Boranji i Kopaoniku.

Znatno rasprostranjenje imaju i gabrovi (Zaglavak, Deli Jovan, Divčibare), dijabaz i pegmatiti.

Među vulkanskim-efuzivnim stenama, najviše su rasprostranjeni andeziti (prostorno su ograničeni na područje istočne Srbije) i daciti.

Dacitski izlivi su karakteristični za Rodopsku masu i Dinaride (Kotlenik, Rogozna, Golija, Kopaonik). Na manjim prostorima javljaju se još trahiti, fonoliti i rioliti.

Vrlo često su uz efuzivne stene zastupljeni vulkanski tufovi, tufovi i vulkanske breče.

3.2.2. Tektonski sklop

Teritorija Srbije u geotektonskom pogledu čini deo alpskog orogena južne Evrope. Severna grana, Alpidi, zastupljena je u Karpatsko-balkanskom luku istočne Srbije, zapadna Srbija se uklapa u Dinaride i zahvata prostor južne grane orogena, a između ovih grana prostire se Srpsko-makedonski masiv.

Sučeljavanje tri osnovne geotektonske jedinice na tlu Srbije: Dinarida, Srpsko-makedonske mase i Karpatsko-balkanske, uslovalo je formiranje nekoliko osnovnih tektonskih jedinica koje u svojoj strukturi sadrže više zona, blokova ili pojaseva.

Karpato-balkanidi zahvataju severoistočni deo Srbije, između Dunava na severu i Zaplanja na jugu. Na istoku se protežu do Bugarske, a na zapadu se graniče sa Srpsko-makedonskom masom. Krajnje severoistočni deo (Negotinska krajina) ove oblasti predstavlja predgorje Karpato-balkanida i ulazi u sastav Vlaško-pontijskog basena.

Karpatsko-balkansku geotektonsku jedinicu čini više tektonskih jedinica, meridijanskog pravca pružanja: Gornjačko-ravanička zona, Kučajska zona, Timočka eruptivna oblast, Homoljski kristalin, Porečka jedinica, Blok Deli Jovan, Miročka jedinica, Krajinska jedinica, Tupižničko-tepoška zona, Suvoplaninska zona, Vrška Čuka, Stara planina i zona Ruja.

Srpsko-makedonska masa nalazi se između Karpato-balkanida na istoku i Dinarida na zapadu. Pravac pružanja joj je sever-jug i zahvata područje Velike i Južne Morave. Izgrađena je od stena proterozoika i starijeg paleozoika.

Zapadno od Srpsko-makedonske mase leže Dinaridi. Ovu geotektonsku jedinicu na teritoriji Srbije čine sledeće tektonske jedinice: Vardarska zona, Drinsko-ivanjički element i ofiolitski pojas.

Najmanje prostranstvo zauzima zona Debra, koja ulazi u sastav Helenida i obuhvata delove Koritnika i Šar planine.

3.2.3. Prostorna zastupljenost stenskih kompleksa

Sve vrste stena zastupljene u geološkoj građi Srbije mogu se svrstati u devet kompleksa stena:

- aluvijalni sedimenti,
- stenski kompleksi tercijarnih bazena,
- kompleksi flišnih i vezanih klastičnih stena,
- karbonatne stene,
- dijabaz-rožnačka formacija,
- kompleks magmatskih stena,
- kompleks serpentinita i ultramafita i
- kompleks škriljavih i metamorfnih stena.

Kompleks aluvijalnih sedimenata prostorno je najviše zastupljen (25,2%) i izgrađuje ravničarske terene duž rečnih dolina. Karakterističan je za Vojvodinu i doline velikih reka, gde dostiže širinu i do 30 km. Ovi sedimenti, zastupljeni

različitim peskovima, šljunkovima i glinama, odlikuju se promenljivošću litološkog i granulometrijskog sastava.

Kompleks eolskih sedimenata obuhvata les, lesoidne sedimente, barski les i živi pesak i dominantno je zastupljen u Vojvodini, severnoj Šumadiji i delovima Pomoravlja. Zahvata 7,4% površine Srbije.

Prema svojoj prostornoj zastupljenosti, stenski kompleksi tercijarnih basena se nalaze na drugom mestu i čine 18,4% površine Srbije. Njih čine kompleksi peskova, šljunkova, glina, konglomerata, peščara, lapora, laporaca i krečnjaka u različitim kombinacijama.

- sedimenti jezerskih terasa,
- kompleks peskova, glina, laporovitih glina, podređeno šljunkovima i aglomeratima,
- kompleks šljunkova, peskova, glina, konglomerata, peščara, lapora, laporaca, krečnjaka i uglja,
- sarmatski krečnjaci, rede peščari, podređeno laporci, gline, i peskovi
- laporci, podređeno peščari.

Ovi sedimenti rasprostranjeni su u Vojvodini, Posavini, Podunavlju, Timočkoj i Negotinskoj Krajini, Pomoravlju, Kosovi i Metohiji, odnosno, javljaju se u okviru tercijarnih jezerskih basena.

Tereni izgrađeni od fliša i vezanih klastičnih stena zahvataju 15% površine u Srbiji i spadaju među najzastupljenije stene.

Fliš i flišolike stene grupisane su u tri zone. Prva se pruža od Beograda preko Šumadije, sve do Gnjilana i dalje na jug. Druga zona zahvata terene zapadne Srbije između Koviljače i Guče, dok je treća zona u istočnoj Srbiji zastupljena od Ključa do Pirota. Osnovni elementi flišnog kompleksa su peščari, ginci i laporci.

Od vezanih klastičnih stena najveće rasprostranjenje imaju permski peščari, a posebno crveni permski peščari, zastupljeni u Karpato-balkanskom planinskom luku, na području Stare planine i Suve planine.

Učešće škriljavih metamorfnih stena u geološkoj građi Srbije je značajno, tako da one zahvataju 17,6% od njene teritorije. Zavisno od stepena kristaliteta ove stenske mase se dele na škriljce niskog i visokog kristaliteta.

Škriljci niskog stepena kristaliteta, filiti, argilošisti, kvarcni škriljci i dr., najviše su zastupljeni u slivovima Južne Morave, Ibra i Lepenca.

Škriljci visokog stepena kristaliteta su u geološkoj građi Srbije znatno rasprostranjeni. Ovi stenski kompleksi zahvataju područje južne i jugoistočne Srbije, sliv Južne Morave uzvodno od Leskovca, delove centralne Srbije, planine Jastrebac i Juhor i istočne Srbije, područje Stare planine.

Karbonatne stene, pre svega krečnjaci, pokrivaju 9,6% teritorije Srbije i koncentrisani su u oblasti mladih venačnih planina istočne i zapadne zone. U istočnoj Srbiji ove stene se pojavljuju u obliku isprekidanog pojasa, od Đerdapa do Suve planine, dok u zapadnoj Srbiji učestvuju u građi Tare, Valjevske podgorine,

Pešterske visoravni i ogranaka Prokletija. U okviru karbonatnog kompleksa 90% otpada na krečnjake, dok ostatak čine bigar, oniks, mermeri i dolomiti.

Rasprostranjenost magmatskih stena nije velika (5,5%). Njihovi glavni predstavnici su: dacito-andeziti, dijabazi, graniti i granodioriti, gabro i piroksen.

Pojave dacita i andezita karakteristične su za istočnu Srbiju na području Bora, Crnorečke kotline i Majdanpeka i za centralnu Srbiju, na području Kotlenika i Rudnika.

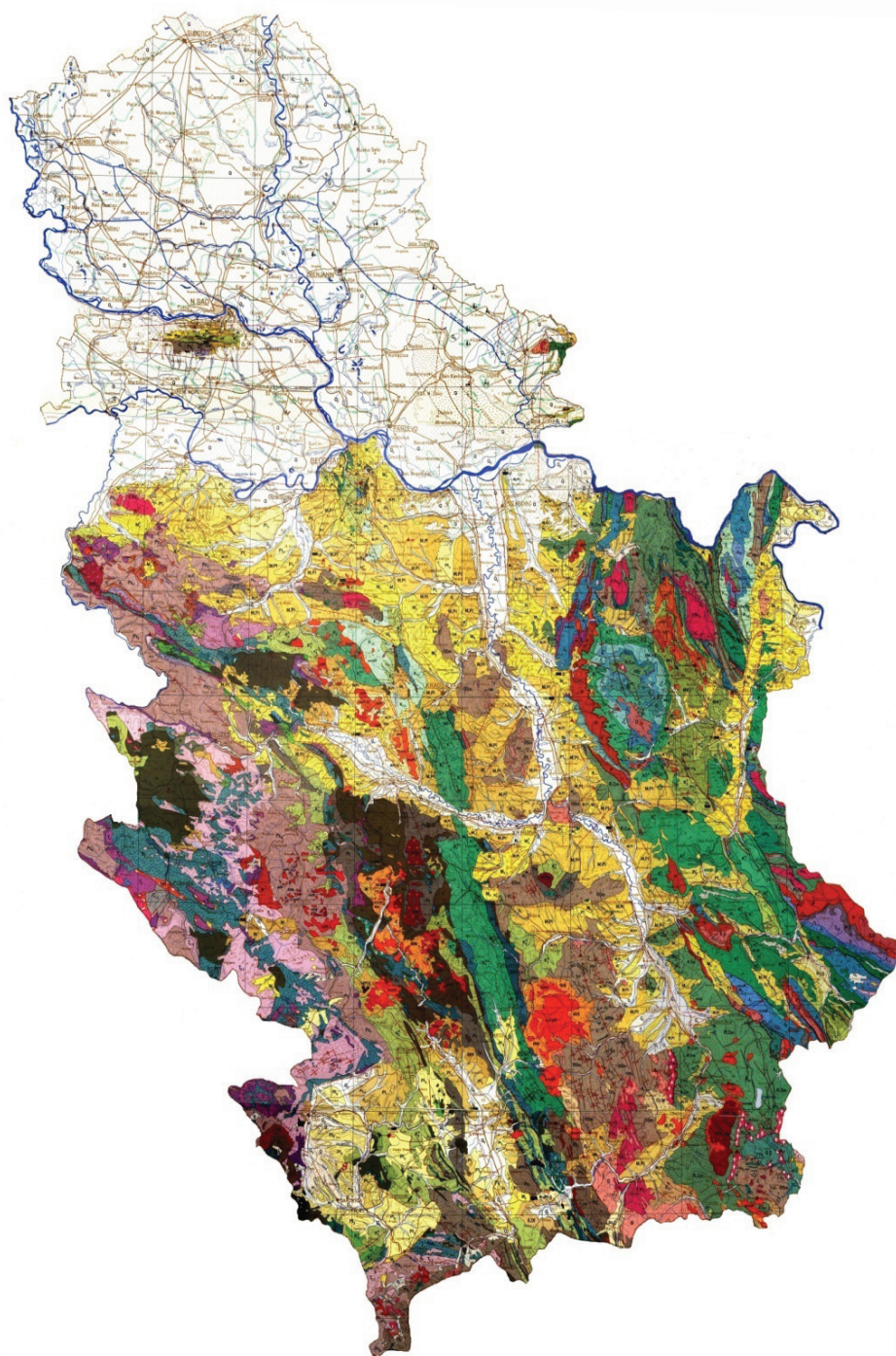
Graniti i grandioriti zastupljeni su u obliku više areala na teritoriji Bujanovca, Kopaonika, Jastrebca, sliva Peka i Stare planine.

Pojave gabra ograničavaju se na nekoliko većih masiva na prostoru Deli Jovana i Stare planine.

Dijabazi i melafiti su najmanje zastupljene vrste magmatskih stena u Srbiji.

Prostorno posmartano u Srbiji su serpentiniti i ultramafiti visokim procentom ograničeni na četiri masiva: Zlatiborski, Ibarski, Suvoborski i Metohijski, s tim što je zastupljenost serpentinita dominantna u odnosu na ultramafite.























































Površinski, najmanje je zastupljen kompleks stena dijabaz-rožnačke formacije (2,1%), rasprostranjen isključivo u Zapadnoj Srbiji u obliku dve isprekidane zone. Ove stene zahvataju slivove Lima, Uvca i gornjeg Ibra. U sastavu dijabaz-rožnačke formacije, uz osnovne članove dijabaz i rožnac, javljaju se i peščari, glinci, škriljavi i laporoviti krečnjaci i dr.

















































Izvor: Geološka karta 1:500 000. Savezni geološki zavod, Beograd, 1970. godine

Karta 4. Geološka karta Republike Srbije

LEGENDA

 Q ₂	Holocen uopšte	 M ₃	Gornji miocen:klastiti krecnjaci,ugljevi	 E _{2,3}	Srednji-gornji eocen;fliš molasa
 Q ₁	Pleistocen uopšte	 M _{2,3}	Srednji-gornji miocen:klastiti krecnjaci	 E _{1,2}	Donji-srednji eocen;krecnjaci, pešcari,laporci,a-fliš
 Q	Kvartar uopšte	 M ₂	Toron:klastiti,krecnjaci	 E	Fliš,molasa
 Q	Les	 M ₂	Helvet:krecnjaci,laporci,gline	 P _c ,E	Pliocen-eocen;Kozinskislojevi i liburniske naslage
 Q	Eolski peskovi	 M ₂	Srednji miocen:klastiti,krecnjaci	 P _c	Pliocen:krecnjaci
 Q	Glacijalni i glaciofluvijalni sedimenti	 M _{1,2}	Donji-srednji miocen:klastiti,krecnjaci, ugljevi	 P _g	Pliocen uopšte:krecnjaci, rožnaci,breca;a-fliš
 Pl,Q	Pliocen-kvartal: nevezani sedimenti	 M	Miocen uopšte	 xαN	Dacito-andezitii;a-ingibriti b-piroklastiti
 βPl,Q	Bazalti, leucitbazalti i njihovi tufovi	 σγM	Grandioriti	 σγP _γ	Grandioriti
 τβPl,Q	Trahibazalti, trahiti i leucitii;a-piroklasti	 N	Neogen uopšte	 qδP _γ	Tonaliti
 xαPl,Q	Kvarclatiti i trahiandezitii;a-piroklasti	 hαN	Kvarclatiti;a-piroklastiti	 T _c	Tercijar uopšte
 Pl ₃	Gornji pliocen: šljunkovi i gline	 τN	Trahiti	 δK,P _γ	Monconiti
 Pl _{2,3}	Srednji-gornji pliocen: šljunkovi,peskovi, gline	 Ol,M	Oligocen-miocen uopšte	 δγK,P _γ	Grandioriti kvarcdioriti
 Pl ₂	Srednji pliocen:gline peskovi,šljunkovi	 Ol ₃	Gornji oligocen;klastiti	 K ₂	Danski kat: krecnjaci
 Pl ₁	Donji pliocen:nevezani klastiti,krecnjaci,ugalj	 Ol	Srednji oligocen;krecnjaci,laporci	 K ₂	Senonski-danski kat:krecnjaci, dolomiti,laporci
 Pl	Pliocen uopšte: klastiti, krecnjaci	 Ol	Oligocen uopšte	 K ₂	Senon:krecnjaci,dolomiti, klastiti;a-fliš
 M,Pl	Miocen-pliocen:klastiti, krecnjaci,ugalj	 E,OI	Eocen-oligocen;krecnjaci,klastiti	 K ₂	Turon-senon:krecnjaci,krecnjaci sa rožnacima,laporci,dolomiti
 M ₂	Meot:laporci,krecnjaci	 E,OI	Eocen-oligocen,Promina naslage	 αK ₂	Andezitii;a-piroklasti sa izlivima andezita
 M ₃	Sarmat:klastiti,krecnjaci	 E ₃	Gornji eocen;fliš,molasa	 K ₂	Turon:klastiti,krecnjaci,dolomiti

	Dijabazi		Titon:krecnjaci,dolomiti, rožnaci		Karnijski-noricki kat: krecnjaci,dolomiti,rožnaci
	Cenoman-turon:klastiti, krecnjaci,rožnaci		Kimerix-titon:dolomiti, krecnjaci sa rožnacima		Gornji trijas uopšte
	Cenoman:klastiti,krecnjaci, dolomiti		Oxstord-kimerix:krecnjaci dolomiti		Srednji-gornji trijas: dolomiti,krecnjaci,klastiti
	Gornja kreda:krecnjaci, dolomiti;a-flis		Oxstord:krecnjaci sa rožnacima		Laditski kat:krecnjaci,rožnaci, dolomiti,klastiti,tufovi,porfiriti
	Donja-gornja kreda: krecnjaci,dolomiti, klastiti		Malm:krecnjaci,dolomiti,brece: a-flis		Porfiriti,keratofiti, kvarceratofiti,andeziti,daciti
	Alb:klastiti,krecnjaci, dolomiti		Doger:malm:krecnjaci,dolomiti, klastiti		Dijabaz
	Apt-alb:krecnjaci,dolomiti klastiti		Doger:krecnjaci,dolomiti,laporci klastiti		Kvaredioriti
	Apt:klastiti,krecnjaci		Lijas:krecnjaci sa rožnacima		Gabro
	Barem-apt:krecnjaci sa dolomiti, klastitica-flis		Lijas:krecnjaci,dolomiti,klastiti ugljevi		Anizijski kat:dolomiti, krecnjaci,rožnaci
	Barem:krecnjaci i dolomiti		Jura uopšte		Srednji trijas uopšte
	Otrim-barem:krecnjaci, dolomiti,klastiti		Dijabaz i spiliti		Donji-srednji trijas:dolomiti
	Otrim:krecnjaci, dolomiti,klastiti		Gabro-dijabazi		Granit
	Valend-otrim:krecnjaci, dolomiti;a-flis		Gabro		Kampiliski potkat:krecnjaci, dolomiti,klastiti
	Valend:dolomiti,krecnjaci, laporci		Keratofini i kvarc-keratofini		Sajski potkat:krecnjaci,klastiti
	Donja kreda uopšte		Trijas-jura:dolomiti i krecnjaci		Trijas uopšte
	Kreda uopšte		Retski kat:dolomiti i krecnjaci		Sedimentno-vulkanogena (dijabaz-rožnacka) formacija
	Jura-kreda:klastiti, krecnjaci		Noricki-retske kat:dolomiti i krecnjaci		Perm-trijas:klastiti,krecnjaci kvarciti
	Kvarceratofiri		Noricki kat:krecnjaci i dolomiti		Gornji perm:klastiti, sericitski-bioritski škriljci
	Graniti,grandioriti, kvarcmononiti		Karnijski-noricki kat: krecnjaci,dolomiti,rožnaci		Srednji-gornji perm:konglomerati, krecnjaci,dolomiti
	Rioliti		Gornji trijas uopšte		Srednji perm

	Donji-srednji perm: klastiti, argilisti, filiti, krecnjaci		Gnajsevi, mikašisti, hlorit- sericitski i amfibolitski škriljci		Gnajsevi sa amfibolitima
	Perm uopšte		Mikašisti		Gnajsevi
	Karbon-perm: krecnjaci, klastiti		Amfiboliti, amfibolitski- piroksenski škriljci		Gnajsevi sa mermerima
	Srednji-gornji karbon: klastiti		Rioliti		Magmiti
	Karbon uopšte		Graniti	STENE NEPOZNATE STARO ILI REGENERISANE STENE	
	Mladi paleozoik uopšte: klastiti, krecnjaci, argilisti, filiti		Gabrodijabazi		
	Graniti i grandioriti		Gabrovi		
	Rioliti i kvarcporfiriti		Paleozoik uopšte		
	Porfiriti	RIFEO-KAMBRIJUM (Vlasinski kompleks)			
	Devon: klastiti, krecnjaci, filitoidi		Hloritski, sericitski, aktinolitski i albitski škriljci, kvarciti: a-sa mermerima		Višefazno regenerisani stari graniti
	Silur-devon: dolomiti, krecnjaci, klastiti, škriljci		Progresivno metamorfisani vlasinski kompleks (gnajsevi, leptinolit, mikašisti, amfiboliti)		Granitoidi nepoznate star
	Silur: klastiti, argilofiliti		Amfiboliti		Amfiboliti peridotitske asocijacije
	Ordavicijum-silur: klastiti, mermeri, filiti		Gabrodijabazi		Ultramafiti
	Ordavicijum: filiti argilofiliti, klastiti	PROMENE U STENAMA			
	Konglomerat		Mermeri		Hidrotermalne promene
	Mermeri, mermerasti krecnjaci, dolomiti, škriljci		Hloritsko-sericitski, kvarcni i epidot-aktinolitski škriljci		Kontaktne promene
	Filiti, hlorit-amfibolitski škriljci, amfiboliti, kvarciti, mermeri, klastiti		Mikašisti sa mermerima i kvarcitima		
	Kvarc-sericitski škriljci, pešcari, kvarciti		Mikašisti		
	Hlorit-sericitski i amfibol-epidotski škriljci, klastiti		Gnajsevi, leptinolit, mikašisti		
	Sericit-grafitski kvarcni škriljci i filito-mikašisti		Amfiboliti		

3.3. Karakteristike zemljišta

3.3.1. Tipovi zemljišta i njihove karakteristike

Struktura pedološkog pokrivača Srbije odlikuje se izuzetnom složenosti i raznovrsnošću. Ovome je doprinela raznolikost i prostorna izdiferenciranost, kako prirodnih pedogenih faktora (litološki sastav, reljef, klima, hidrološke prilike), tako i ukupna antropogena aktivnost u dužem vremenskom periodu. Kombinujući svoje uticaje na najrazličitije načine, ovi činioci su na teritoriji Srbije omogućili formiranje znatnog broja klasa i tipova zemljišta. U istom smislu delovao je pedogeografski položaj Srbije, označen uticajima tri različite velike pedološke provincije:

- stepске, odnosno šumsko-stepске istočnoevropske provincije,
- planinske atlanske provincije zapadne Evrope i
- sredozemne, južnoevropske provincije.

Prostorno posmatrano u Srbiji su najzastupljenija automorfna zemljišta (A), za koja je karakteristično vlaženje atmosferskim padavinama; dopunskog vlaženja nema, a kretanje vode kroz profil je slobodno i bez dužeg zadržavanja.

Prvu klasu automorfnih zemljišta čine nerazvijena ili slabo razvijena zemljišta (A)-C profila u okviru koje se izdvajaju četiri tipa:

1. Kamenjari (Litosoli) se javljaju na različitim podlogama (metamorfne, magmatske i sedimentne stene) i u Srbiji su slabo zastupljeni, pretežno na velikim visinama (Šara). Mogućnost razvoja vegetacije na njima veoma je ograničena i vrlo ih je teško pošumiti.
2. Sirozemi na rastresitom supstratu (Regosoli), karakteristični su za rastresite sedimente ravničarskih oblasti. Znatno su veće plodnosti od Litosola. U Srbiji su neznatno zastupljeni, najčešće na laporcima.
3. Eolski živi pesak (Arenosoli) predstavlja nerazvijeno zemljište. U Srbiji je pod ovim zemljištem 1% teritorije. Javlja se u Subotičkoj i Banatskoj peščari, oko Rama, Golupca i u Negotinskoj krajini. Ovo zemljište je obično bez vegetacije i pod uticajem vetra se kreće. Pošumljavanjem se stabilizuje, a uz primenu agrotehničkih mera (navodnjavanje, đubrenje) moguće je povećati plodnost.
4. Koluvijalna zemljišta (Koluvijum) nastaju spiranjem supstrata ili zemljišta brdskog i planinskog reljefa, zahvaćenih erozionim procesima. Kod nas su rasprostranjeni u slivovima Južne Morave, Ibra i Belog Timoka i zahvataju površinu od 1,3% teritorije Srbije. U odnosu na proizvodnu vrednost izdvajaju se: deluvijalni nanos, bez proizvodne vrednosti; zabareni deluvijum, pogodan za livade i deluvijalni nanos, sa malim učešćem ili bez skeleta, pogodan za poljoprivredu.

Za drugu klasu automorfnih zemljišta karakteristično je prisustvo potpuno razvijenog A horizonta, humusno aktivnog-horizonta, koji leži neposredno na matričnom supstratu (C).

Ovu klasu čini pet tipova zemljišta: krečnjačko dolomitična crnica (Kalkomelanosol), rendzina, humusno-silikatno zemljište (ranker), černozem i smonica (Vertisol).

1. Krečnjačko-dolomitična crnica je plitko, suvo i toplo zemljište, karakteristično za krečnjačke terena istočne i zapadne Srbije. Pošto se ne može koristiti za biljnu proizvodnju, obično je podloga planinskim pašnjacima ili različitim predstavnicima dendroflоре.
2. Rendzine su razvijene na rastresitom krečnjačkom, dolomitičnom ili laporovitom supstratu. Zahvataju krečnjačke terene istočne Srbije (Ponišavlje, Ozren, Kučaj, Đerdap) i zapadne Srbije (Tara, Zlatibor, Povlen, Kablar). Mozaički su razmeštene sa drugim zemljištima. Na njima se javlja bukova šuma (severna ekspozicija), hrastova ili grabova šikara (južna ekspozicija). Rendzine na laporcima u lesolikom materijalu mogu poslužiti za gajenje vinove loze, voća, povrća i lucerke.
3. Analogno redzinama u klasi A-C, na silikatnoj podlozi, zastupljena su humusno-silikatna zemljišta, rankeri. U Srbiji su rasprostranjeni na Vlasinskoj visoravni, Staroj planini, Šar planini, Kopaoniku itd. To su šumska zemljišta na kojima se javljaju različiti tipovi šumske i travne vegetacije.
4. Černozem je jedno od najrasprostranjenijih (zahvata 1.212.700 ha ili 13,7% teritorije Srbije), najproduktivnijih i najbolje proučenih zemljišta u Srbiji. Najčešće se javlja na lesu i lesolikim sedimentima (oko 90% površine), zatim na karbonatnom eolskom pesku i aluvijalnim nanosima. Osim na teritoriji Mačve, okoline Beograda i Stiga rasprostranjenje ovog zemljišta je ograničeno na teritoriju Vojvodine. Pretežno je to podtip černozema na lesu, koji pokriva lesne zaravni (Telečka, Titelski breg, Sremska lesna zaravan) i lesne terase (srednji Banat i delovi Bačke). Podtip černozema na aluvijalnim nanosima najviše je zastupljen u jugozapadnom delu Bačke, dok je černozem na karbonatnom eolskom pesku ograničen na kontaktne delove Subotičke i Banatsko-Deliblatske pešcare. Černozem karakterišu tri horizonta: akumulativno-humusni A horizont (65-80 cm), prelazni A-C horizont (40-50 cm) i matična stena (les), kao C horizont. Zahvaljujući pogodnim mehaničkim, fizičkim, hemijskim i biološkim osobinama, ovo zemljište se lako mehanički obrađuje i ima vrlo povoljan režim aeracije i cirkulacije vode. Zbog toga se černozem odlikuje visokom plodnošću i vrlo povoljnim osobinama, kao i ujednačenim prinosima, ukoliko ima dovoljno vlage. Izuzetna svojstva čine ga veoma pogodnim za gajenje pšenice, kukuruza, šećerne repe, suncokreta i dr. Sve ovo odnosi se na dominantno zastupljen černozem na lesu, a dobrim delom i na černozem na aluvijalnim nanosima. Međutim, černozem na peskovitoj podlozi ima znatno niže proizvodne vrednosti, a ispoljava i posebnu potrebu za vlagom.
5. Smonica (Vertisol) se u Srbiji javlja na znatnim površinama (760.000 ha ili 8,6% teritorije Srbije) u okviru visinskog pojasa od 200 do 300 m.n.m. Kako njenu geološku podlogu uglavnom čine jezerski sedimenti, areal rasprostranjenosti smonice se najčešće ograničava na dna i obode kotlina centralne Srbije (središte Šumadije, Čačanska kotlina, Gruža, Levač, Paraćinska i Aleksinačka kotlina, Toplica), kotline istočne Srbije (Pirotska, Zaječarska, Knjaževačka, Negotinska krajina), Kosovo, Metohija, Vranjska i Gnjilanska kotlina.

U Vojvodini je ograničena na područje Vršackih planina. Pored karbonatne podloge jezerskih sedimenata, smonica se javlja i na nekarbonatnoj podlozi, kao i na grusu bazičnih i ultrabazičnih stena. Humusni horizont A deo je 60-70 cm, dok je A-C horizont tanji (20-30 cm). C horizont obično čine karbonatne teške gline i ilovače. Kao izuzetno litogeno zemljište bogato glinom, smonica ima nepovoljan režim cirkulacije vode i aeracije. Zbog svoje kompaktnosti i teškog mehaničkog sastava teško se obrađuje. Međutim, njeno bogastvo humusom i drugim hranljivim materijama, kao i značajan areal rasprostranjenja, čine je jednim od najvrednijih poljoprivrednih zemljišta. Na njoj se gaje žitarice i suncokret.

Treću klasu automorfni zemljišta čine kambična zemljišta, karakteristična po kambičnom horizontu u kome se odvijaju intenzivni procesi transformacije. Građa profila je A-(B)-C.

1. Eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), odgovara našoj gajnjači. Kako se javljaju na vrlo raznolikoj podlozi (les, vulkanske stene, ultramafiti, jezerski sedimenti, aluvijalni, koluvijalni i eolski nanosi i gline i dr.), ovo zemljište je zastupljeno sa sedam podtipova. Gajnjače su pretežno ograničene na visinski pojas od 100 do 500 m.n.m. u Mačvi, Šumadiji, Posavini, Pomoravlju Velike i Južne Morave, Timočkoj krajini i Ključu, Kosovu, Metohiji i Fruškoj gori. Zahvata značajnu površinu od 730.000 ha (8,3% površine Srbije). Mehanički sastav gajnjače lakši je od mehaničkog sastava smonice, a teži od černozema. Zavisno od toga, poroznost gajnjače je u A horizontu znatna (60%), a zatim u (B) horizontu opada na 40-50%. Usled toga, cirkulacija vode i aeracija su izdiferencirane u odnosu na horizonte. Gajnjače su odlično šumsko i vrlo dobro poljoprivredno zemljište. Vegetaciju gajnjača čine šume toplijih hrastova. One su pogodne za voćarske kulture, a na manjim nagibima za ratarsku i povrtarsku proizvodnju.
2. Distrično smeđe zemljište ili kiselo zemljište (distrični kambisol) je najrasprostranjeniji tip zemljišta u Srbiji (2.700.000 ha ili 30,6% površine Srbije). Prvenstveno se javlja na kiselim silikatnim (granit, gnajs, filiti) i sedimentnim stenama (peščari, glinci i dr.). Ispod tamnosivog ili smeđeg horizonta na površini, javlja se duboki B horizont oker žute do crvene boje. Areal rasprostranjenja kiselih zemljišta zahvata znatan deo planinskih predela južne i jugoistočne Srbije (Vlasina, Crna Trava), paleozojske terene severoistočne Srbije, Stari Vlah, podrinjske planine severoistočno od Tare, Kopaonik, Jastrebac, Goč itd. Kao tip šumskog zemljišta, kiselo smeđe zemljište poseduje visoku ekološku vrednost. Smeđe zemljište na krečnjacima i dolomitima (kalkokambisol) karakteristično je za planinske terene istočne i zapadne Srbije u čijoj građi dominiraju krečnjačke stene. Pretežno ima karakter šumskog zemljišta, a debljina se prosečno kreće od 30 do 50 cm.
3. Crvenica (tera rossa), kao tipično suptropsko zemljište u Srbiji ima uglavnom reliktni karakter. Prostorno je ograničeno na krečnjačke-kraške oaze, plitkog je profila i obično je pod šumskom vegetacijom.

Četvrtu klasu automorfnih zemljišta čine tri tipa eluvijalno-iluvijalnih zemljišta: podzol, lesivirano i smeđe podzolasto zemljište sa karakterističnim profilom A-E-B-C.

1. Podzol nastaje na kiselom supstratu (kvarcni pesak, granit, gnajs) i u uslovima hladne i vlažne klime. U Srbiji je vrlo malo zastupljen u obliku nevezanih enklava (Kopaonik).
2. Lesivirano zemljište (Luvisol) javlja se u vidu dva osnovna podtipa na silikatnom i silikatno-karbonatnom supstratu, na čistom krečnjaku ili dolomitičnom supstratu. U Srbiji je zastupljeno u Šumadiji, Jadru, Pocerini, Sremu, Podrinju. Nastalo je procesom ispiranja čestica gline u dublje slojeve zemljišnog profila. Ovaj tip zemljišta pogodan je kao šumska podloga, dok je, zbog ograničene plodnosti, njegovo korišćenje u poljoprivredne svrhe vezano za meliorativne zahvate.
3. Smeđe podzolasto zemljište (Brunipodzol) se u Srbiji obično javlja u visinskom pojasu između 1.400-1.900 m.n.m. Prema tome, radi se o tipično šumskom zemljištu, karakterističnom za četinarske i lišćarsko-četinarske šume. Ono se obrazuje na jako kiselim i kiselim silikatnim stenama (granit, granodiorit, daciti, mikašisti) i karakteristično je za Kopaonik, Goč, Šaru i Prokletije. Ređe se obrazuje u uslovima humidne, a češće u uslovima predhumidne klime. Proizvodna vrednost ovog zemljišta posebno je povoljna za smrču, moliku i beli bor.

Posebnu klasu u redu automorfnih zemljišta čine antropogena zemljišta: Rigolovana zemljišta (Regosol) i vrtna zemljišta (Hortisol), sa karakterističnim R-C profilom. To su zemljišta koja su obradom izmenila svoje prvobitno svojstvo. Obradom i unošenjem dodatnih materija, slojevi zemljišta do dubine od 60 i više cm su izmenjeni i pretvoreni u antropogeni R horizont.

Tipu rigolovanog zemljišta (Regosol) pripadaju njivska zemljišta, zemljišta vinograda i intenzivnih voćnjaka.

Tipu vrtnih zemljišta odgovaraju zemljišta čiji je R horizont intenzivnim đubrenjem i obradom izjednačen po svojim svojstvima sa černozeom.

U red automorfnih zemljišta ubraja se i klasa tehnogenih zemljišta. Nju čine zemljišta deponije (Deposoli) i flotacioni materijal (Flotisol) nataložen radom flotacija.

Ova zemljišta su u Srbiji rasprostranjena u zonama intenzivnih rudarskih radova, posebno površinskih kopova kao što su baseni lignita (Kolubara, Kostolac, Kosovo), rudnici bakra (Bor, Kostolac, Kosovo) i mnogobrojna odlagališta jalovine i flotacionog otpada.

U pedološkom pokrivaču Srbije srećemo često i hidromorfna zemljišta, koja čine drugi red u pomenutoj klasifikaciji zemljišta. To su zemljišta na čiju evoluciju, pored atmosferske vode, utiču i podzemne i plavne vode.

Prvu klasu hidromorfnih zemljišta čine pseudoglej zemljišta sa karakterističnim profilom A-g-Bt-C u kome se zapažaju dva propustljiva i jedan nepropustljiv

horizont. Obično se javljaju do 500 m.n.m, a najviše su zastupljena u Kolubari, Jadru, Pocerini i dolini Zapadne Morave.

To je zemljište male plodnosti, koje je moguće samo intenzivnim melioracijama privesti kulturi.

Drugu klasu nerazvijenih hidromorfnih zemljišta čini aluvijalno zemljišta (Fluvisol), karakteristično za aluvijalne ravni reka (Dunav, Sava, Tisa, Velika, Južna i Zapadna Morava, Timok, Nišava, Drina). Pod ovom tipom zemljišta u Srbiji je 491.000 ha ili 5,6% teritorije.

U dolinama velikih reka je plodno i nalazi se pod ratarskim i povrtarskim kulturama, a tamo gde je podvrgnuto jačem vlaženju pogodno je za livade, pašnjake ili šumu.

Treću klasu hidromorfnog zemljišta čine semiglej zemljišta, zastupljena tipom fluvijatilnog i livadskog zemljišta (Humofluvisol). U Srbiji je ovaj tip zemljišta najčešće u aluvijalnim ravnama i ritovima, posebno u Vojvodini. Ono je obično pod livadskom vegetacijom. Često se koristi i u poljoprivredi, a ponekad je i pod šumom.

Iz klase glejnih zemljišta koja se karakterišu stalnim prisustvom podzemne vode u profilu (A-G), najčešće su zastupljena dva tipa:

- ritska crnica (humoglej) i
- močvarno glejno zemljište (euglej).

Za ritske crnice karakteristična je pojava podzemne vode koja ne izbija na površinu kao u slučaju glejeva. One se javljaju na višim delovima aluvijalne ravni ili u ritovima. Matični supstrat ritskih crnica je izmenjeni les ili aluvijalni nanos. U velikom procentu su zastupljene u Vojvodini, posebno Banatu, gde pokrivaju znatne delove prostranih depresija ili plavljene terene oko Tise, Begeja, Tamiša i Dunava. Meliorisane ritske crnice, zaštićene od poplava i visokih podzemnih voda, su duboko, po pravilu vrlo plodno zemljište i mogu se koristiti kao poljoprivredno zemljište. Ritske crnice sa visokom podzemnom vodom nalaze se pod vlažnim aluvijalnim šumama, lužnjaka i jasena.

Euglej karakteriše vrlo visok tip hidrogenizacije, uslovljen prekomernim zadržavanjem podzemnih ili poplavnih voda u celom profilu. Zavisno od porekla vode izdvajaju se tri podtipa:

- hipoglej, gde se proces oglejavanja vrši pod uticajem podzemne vode,
- epiglej, nastao delovanjem poplavnih i drugih površinskih voda i
- amfiglej, u čijem oglejavanju učestvuju i površinske i podzemne vode.

Oaze močvarnog zemljišta u Srbiji zastupljene su u Požeškoj kotlini, delovima Banata i Srema, dolini Sitnice i delovima Mačve.

Tresetna zemljišta (histosoli) čine posebnu klasu hidromorfnih zemljišta, karakterističnu po T-G profilu. Treset predstavlja nerazloženu ili polurazloženu vegetaciju koja se sastoji iz mahovina i trava, akumuliranu pod anaeorobnim uslovima. Ova zemljišta se obično javljaju u obliku malih enklava-tresetišta, gde se pod uticajem površinskih i podzemnih voda stvara tresetni supstrat. Pojave

tresetnih zemljišta karakteristične su za Vlasinsku visoravan, Pešter, a ima ih i oko Subotice i Deliblata.

Šestu grupu hidromorfih zemljišta čine antropogena zemljišta stvorena izmenom režima hidrogenizacije. Njihova zastupljenost u Srbiji je zanemarljiva.

Halomorfna zemljišta ili slatine pripadaju trećem redu zemljišta u pedološkom pokrivaču Srbije i dele se u dve klase:

- akutno zasoljena zemljišta i
- solonce.

Osnovni tip akutno zasoljenih zemljišta jeste solončak, zasoljeno zemljište sa više od 1% rastvorenih soli. Supstrat solončaka čine zasoljeni jezerski i rečni sedimenti. Nastaju akumulacijom soli izazvanom kapilarnim penjanjem zemljišnog rastvora i isparavanjem sa zemljine površine. Najrasprostranjeniji su u Vojvodini, posebno u Bačkoj, a manje u Banatu i Sremu.

Proizvodna svojstva zavise od hemijskog sastava i koncentracije soli, a biljna proizvodnja je moguća samo odstranjivanjem soli navodnjavanjem. U prirodnom stanju služe jedino za proizvodnju kamilice.

U površinskom sloju imaju manju koncentraciju soli od solončaka, jer je ona isprana i odneta u dublje delove profila. Na profilu soloneca jasno se izdvajaju tri horizonta, pri čemu se srednji horizont odlikuje teškim mehaničkim sastavom. Solonci se javljaju u okviru površina solončaka u vidu pega. Zemljišta tipa solonaca generalno su rasprostranjenija od solončaka. U Srbiji se javljaju uglavnom u Banatu, manjoj meri u Bačkoj i još manjoj u Sremu.

Zauzimaju niže položaje u reljefu od solončaka. Javljaju se najčešće na sedimentnim supstratima (lesolikim, ilovastim i glinenim).

3.3.2. Procena proizvodne i upotrebne vrednosti zemljišta

U poslednje dve decenije multidisciplinarno istraživanje zemljišnog prostora veoma je aktuelno u svetu i kod nas. Problem ovih istraživanja je izuzetno kompleksan i zahteva disciplinovan i kontinuiran rad stručnjaka različitih specijalnosti (geodeta, geologa, pedologa, fitocenologa, klimatologa, tipologa, ekologa, statističara, sociodemografa, ekonomista itd.) u cilju pronalaženja i korišćenja pouzdanih parametara za definisanje prostora po kvantitetu i kvalitetu. Krajnji cilj je da tako definisan zemljišni prostor bude optimalno korišćen sa društvenog i ekonomskog stanovišta. Multidisciplinarno vrednovanje zemljišnog prostora u šumarstvu ima poseban značaj, jer se interesi šumarstva prepliću sa interesima poljoprivrede, vodoprivrede, elektroprivrede, saobraćaja, urbanizma, lovne privrede itd.

U šumarstvu Srbije izražen je problem razgraničenja goleti u brdsko planinskom području (bez obzira na vlasništvo) za šumarsku i poljoprivrednu proizvodnju. Pri ovom razgraničenju moraju se maksimalno uvažavati ekološki, socio-demografski i ekonomski parametri. Ovaj problem je do sada rešavan delimično, a često i krajnje površno. Pokazalo se da je takav pristup (parcijalan i pojednostavljen) neadekvatan i da često rezultira delimičnim ili potpunim promašajima u korišćenju goleti (Ratknić, 1991., Ratknić et al, 1995., Ratknić et al, 1996.).

Zbog prostorno, ekološki i ekonomski nedefiniranih i nekartiranih goleti za pošumljavanje nije moguće dugoročno planirati radove u ovoj oblasti, što je dovelo do stihijnosti i promašaja pri pošumljavanju. Iz navedenog razloga pristupilo se identifikaciji i kartiranju svih goleti brdsko-planinskih područja Srbije, koje se, zbog erodibilnosti, skeletnosti i oštećenosti zemljišta, agromeliorativnim merama ne mogu prevesti u produktivna poljoprivredna zemljišta i tako zaštititi. Pri razgraničenju poljoprivrednog i šumskog zemljišta usvojeni su principi optimalnog korišćenja zemljišnog prostora.

Klasifikacija korišćena za procenu proizvodne i upotrebne vrednosti zemljišta zasnovana je na postavkama internacionalnog sistema procene zemljišta (FAO, 1976), sa neophodnim izmenama i prilagođavanjima, kako specifičnim stanišnim uslovima, tako i predviđenom zadatku - razgraničenju poljoprivrednog od zemljišta pogodnog za šumarstvo. Korišćena klasifikacija zadržala je osnovnu strukturu FAO klasifikacije:

- red pogodnosti odražava vrstu pogodnosti,
- klasa pogodnosti, odražava stepen pogodnosti unutar reda,
- podklasa pogodnosti, odražava vrstu ograničenja,
- jedinica pogodnosti, odražava manje razlike unutar podklase.

Red pogodnosti pokazuje da li je zemljišni prostor pogodan ili nepogodan za namensko korišćenje. Na kartama se označavaju tri reda pogodnosti i to:

- red "p o g o d n o" (P) označava zemljišni prostor u kome namensko korišćenje daje određenu dobit i opravdava ulaganja (šumarstvo, poljoprivredu, lovstvo), nema nikakvih oštećenja zemljišnih resursa, niti štetnih posledica po bilo kom osnovu.

- red "n e p o g o d n o" (N) označava zemljišni prostor koji ne omogućava namensko korišćenje.

- red "u s l o v n o p o g o d n o" (Pu) označava prostor na kome se ne može očekivati ekonomska dobit i time opravdati ulaganja, ali je npr. podizanje šuma (sa svim opštekorisnim funkcijama) neophodno zbog zaštite izvorišta, zaštite od erozije, rekultivacije jalovišta, zaštite nekih životinjskih vrsta itd.

Klasa pogodnosti zemljišnog prostora pokazuje stepen pogodnosti i označava se arapskim brojem. Prema FAO klasifikaciji (1976) prihvaćene su tri klase u okviru reda "pogodno" i dve u okviru reda "nepogodno".

- klasa "v i s o k o p o g o d n o" (P1) predstavlja zemljišni prostor koji nema značajnijih ograničenja za korišćenje u šumarstvu, poljoprivredi i lovstvu ili su ograničenja minimalna, tako da ne umanjuju značajno produktivnost, odnosno dobit i ne povećavaju ulaganja iznad prihvatljivog nivoa (maksimalne vrednosti utvrđene diskontne stope za određeni oblik korišćenja).

- klasa "s r e d n j e p o g o d n o" (P2) predstavlja zemljišni prostor koji ima ograničenja u korišćenju za potrebe šumarstva, poljoprivrede ili lovstva, koja umanjuju produktivnost ili dobit ispod dobiti koja se očekuje u klasi "visoko pogodno".

- klasa " m a r g i n a l n o p o g o d n o " (P3) predstavlja zemljišni prostor koji ima ozbiljna ograničenja koja ugrožavaju njegovo korišćenje za potrebe šumarstva, poljoprivrede ili lovstva, tako da umanjuju produktivnost ili dobit i zahtevaju ulaganja koja mogu biti samo izuzetno opravdana.

- klasa " p r i v r e m e n o n e p o g o d n o " (N1) predstavlja zemljišni prostor sa ograničenjima koja se mogu savladati tokom vremena, ali se ne mogu ispraviti uz postojeća znanja i prihvatljivu cenu. Ograničenja su takvog karaktera da trenutno sprečavaju uspešnu upotrebu zemljišta.

- klasa " t r a j n o n e p o g o d n o " (N2) predstavlja zemljišni prostor koji ima velika ograničenja, pa u potpunosti isključuje mogućnost uspešnog korišćenja zemljišta za potrebe šumarstva, poljoprivrede, lovstva itd.

Ograničavajući faktori definisani su u okviru ekološke, socio-demografske, ekonomske i finansijske analize zemljišnog prostora.

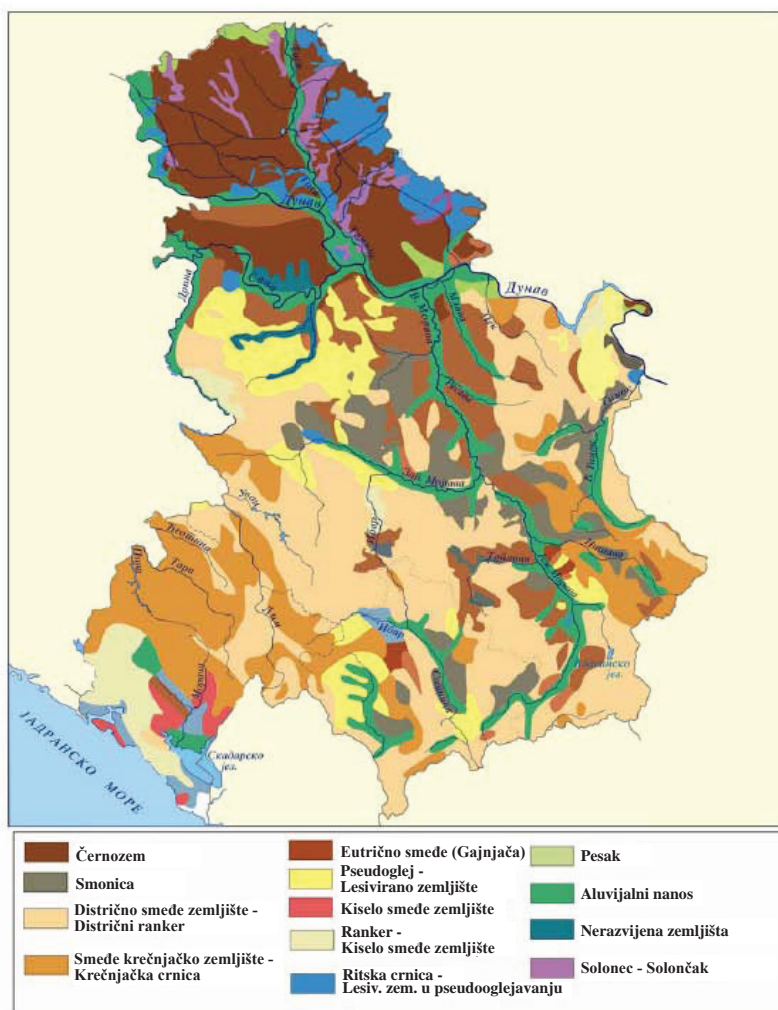


Figure 1: Soil map of Serbia and Monte Negro

Karta 5. Pedološka karta Republike Srbije i Crne Gore

3.4. Reljef i erozija

Reljef Srbije karakteriše izražena složenost nastanka i raznovrsnost morfoloških oblika. Za formiranje osnovnih crta bilo je presudno delovanje unutrašnjih sila i stvaranje endogenih oblika reljefa-tektonskog i vulkanskog. Tako formirani oblici dalje su bili izloženi delovanju spoljnih sila i nastanku egzogenih oblika reljefa. Tokom poslednjih vekova prirodnim agensima pridružuje se i čovek sa svojim aktivnostima, kojima često remeti i transformiše prirodne egzogene procese, kao i oblike koje oni stvaraju. Istovremeno se formiraju oblici reljefa nastali ljudskim radom, tzv. antropogeni reljef.

Savremeni reljef Srbije može se posmatrati kao rezultat antagonističkog delovanja spoljnih i unutrašnjih sila kojima se veoma aktivno priključuje i čovek.

3.4.1. Egzogeni reljef

Među egzogenim oblicima reljefa Srbije fluvijalni reljef je najizrazitiji i prostorno najzastupljeniji. U njegovom formiranju i razvoju učestvovala je (i dalje učestvuje) hidrografska mreža. Rečni slivovi, kao najveći oblici rečne erozije u Srbiji svrstavaju se u tri morska sliva (crnomorski, jadranski i egejski). Etape u razvoju rečnih slivova označene su formiranjem serije fluvijalnih površi, čiji se broj razlikuje od sliva do sliva (u slivu Morave 21 površ, u slivu Resave 4 površi). Takođe su različite i njihove visine i kreću se od 110 do 1.820 metara.

Drugi markantan oblik fluvijalne erozije su rečne doline koje karakteriše velika morfološka raznolikost. U panonskoj niziji one imaju prostrana dna i slabo izražene dolinske strane, najčešće bez izrazitijih rečnih terasa (Tisa, Begej, panonski deo doline Dunava, Sava). Suprotnost ovome predstavljaju rečne doline u planinskim oblastima koje su duboko usečene, često u vidu klisura (Đerdapska klisura, Rugovska klisura, Svrlijska klisura, Sićevačka klisura, Grdelička klisura). U ovim klisurama su dolinske strane gotovo vertikalne, a dna dolina izuzetno uska, zbog čega se ovakve doline ili njihovi delovi nazivaju kanjonskim dolinama (Lim, Uvac, Drina, Resava).



Izvor: Geološki zavod NRS, Odeljenje za inženjersku hidrogeologiju, 1955. godina

Slika 1. Klisura Brnjarske reke (Grdelička klisura) usečena u sivim peščarima

Grdelička klisura na Južnoj Moravi duga je 30 km i široka prosečno oko 350 m. Reka je usečena u kristalastim škriljcima pa je klisura podložna eroziji. Dolinske strane su strme, a šumska vegetacija osiromašena i degradirana, te je klisura poznata po bujičnim pritokama i razvijenoj eroziji.

U svom srednjem toku reka Južna Morava ulazi kod varošice Vladičinog Hana u 28 kilometara dugu klisuru koja se završava kod varošice Grdelice, po kojoj je i dobila ime. U tom delu reka Južna Morava prima sa desne strane 77, a sa leve strane 66 bujičnih tokova. Među ovima ima bujičnih tokova različitih tipova i kategorija, od vrlo malih (u obliku vododerina), neznatnih slivnih površina, ali često vrlo opasnih podrivača, do bujičnih reka koje se ističu razornom snagom.

Prosečno je svaki dužni kilometar ove klisure napadnut sa pet bujičnih tokova. Takva učestalost bujičnih tokova već sama po sebi ukazuje na intenzivni razvoj erozionih procesa u ovom području.

3.4.2. Kraški reljef

Od ukupne teritorije Srbije rasprostranjenje krečnjačkih terena na kojima je zastupljen kraški reljef ograničeno je na 9,6%. Uglavnom su to planinski tereni istočne i zapadne Srbije u sklopu Karpatsko-balkanskih i Dinarskih planina. Kraški reljef je najvećim delom razvijen u mezozojskim krečnjacima. Serija površinskih kraških oblika izgrađena je u zavisnosti od debljine krečnjačke serije koja varira od 20-700 metara, njenog odnosa prema podinskoj seriji i jezerskim sedimentima, kao i količine autohtonog materijala.

Škrape i kamenice su, kao najsitniji kraški oblici, malo zastupljene, obzirom da su krečnjački tereni Srbije retko goli. Nasuprot ovome vrtače su veoma brojne i morfološki raznolike. Prema D. Gavriloviću (1982) najbrojnije su na horizontalnim i blago nagnutim terenima i broj im se kreće čak do 50 na 1 km². Rasprostranjene su na Tresibabi, Suvoj planini, Beljanici, Giljevi (karta 2).



Foto: M. Ratknić

Slika 2. Vртаče na Giljevi

Uvale i kraška polja u Srbiji, za razliku od Dinarskog krasa, imaju poligenetski fluvijalno-kraški karakter. To su u stvari delovi rečnih dolina, koje su aktivnošću kraške erozije morfološki izmenjene i pretvorene u veće kraške depresije – uvale (Kučaj, Beljanica, Tara, Javor, Pešter) i kraška polja (Peštarsko polje, Odorovačko polje).

Kraški reljef Srbije karakteriše se i bogatstvom podzemnih kraških oblika od kojih je do sada ispitano preko 1.000. To su manji speleološki objekti i preko 80% njih ima dužinu do 100 metara. Prema dosadašnjim speleološkim ispitivanjima pećinski sistem kanjona Uvca dug je 6.185 m i najduži je u Srbiji.

Prema vremenu nastanka podzemni kraški oblici, kao i kraški reljef Srbije uopšte su mladi, jer su pretežno stvarani u kvartaru.

3.4.3. Procesi i oblici raspadanja stena, vodne erozije i klizišta

Aktivnost grupe recentnih procesa koji učestvuju u savremenom razvoju reljefa Srbije ogleda se u formiranju raznovrsnih mikro oblika. Mehaničkim i hemijskim raspadanjem stena, prvenstveno na površinama koje su izgrađene od čvrstih stena (krečnjak, dolomit, granit i sl.) stvaraju se različiti oblici ostenjaka, prozoraca, blokova, kupa, sipara i dr.

Pod uticajem gravitacije, niz nagibe i padine u reljefu pokreću se komadi stena različite veličine ili površinski rastresiti slojevi, čime se stvaraju klizišta ili urvine. U reljefu Srbije posebno su zastupljeni oblici urvinskog reljefa (po pravilu u neogenim terenima).



Izvor: Geološki zavod NRS, Odeljenje za inženjersku hidrogeologiju, 1955. godina

Slika 3. Klizište u Sejačkoj reci (Desna pritoka Krševičke reke, Grdelička klisura)



Izvor: Geološki zavod NRS, Odeljenje za inženjersku hidrogeologiju, 1955. godina

Slika 4. Ekscesivni procesi linearne erozije u Panevljanskom potoku (Cerkalska dolina)

Površinskim i linearnim oticanjem padavina nastaje serija različitih oblika vodne erozije, kao što su: erozione brazde, vododerine, jaruge, deluvijum i plavine.

3.4.4. Glacijalni reljef

Glacijalni reljef u Srbiji ima fosilni karakter i njegovi oblici su zastupljeni na najvišim planinama Srbije. Prostorno je ograničen na veoma male površine visokoplaninskog područja. Najizrazitiji je na Prokletijama, gde je zastupljen sa više cirkova i nekoliko markantnih valova (Pećske Bistrice, dug 25 km, Dečanske Bistrice 20 km, Loćanske Bistrice 12 km i Erenika 14 km), uz prisustvo velike količine morenskog materijala.

Na severnim padinama Šare prisutan je sa oko 30 cirkova i nekoliko kraćih valova dužine 2-3 km (J. Cvijić 1911.; Lj. Menković 1990.). Morenski materijal se javlja u obliku cirknih i čeonih morena.

Na Goliji, Kopaoniku, Suvoj i Staroj planini glacijalni reljef je znatno slabije izražen, a predstavljen je malim cirkovima koji su nastali snežničkom, a ne glacijalnom erozijom.

3.4.5. Eolski reljef

Eolski reljef je prostorno ograničen na vojvođansku ravnicu i Podunavlje. Predstavljen je isključivo akumulativnim oblicima koji su uglavnom fosilnog karaktera. Ovi oblici nastali su akumulacijom lesa i peska u obliku prostranih lesnih zaravni i peščara.

Akumulacijom peska nastale su dve velike peščare Deliblatska (636 km²) i Bajsko-Subotička (250 km²). U Podunavlju postoji nekoliko manjih peščarskih oaza: Ramsko-Zatonjska, Gradištanska i Požeženska, pred ulazom u Đerdapsku klisuru i Kladovska, Radujevačka i nizvodno od nje Negotinska peščara.

3.4.6. Antropogeni reljef

Najveći antropogeni uticaj na evoluciju reljefa Srbije izražen je u zadnjih 150 godina i ogleda se kroz modifikovanje prirodnih geomorfoloških procesa i stvaranje antropogenog reljefa.

Aktivnošću vodne erozije, koja je potencirana antropogenim delovanjem, dolazi do stvaranja serije erozivnih i akumulativnih oblika. Slično je i kod pojava kliženja terena, kojima je takođe glavni uzrok ljudska aktivnost, tako da se može reći da ovakvi oblici imaju prirodno-antropogeni ili poligenetski karakter.

Antropogeni oblici reljefa nastaju radom čoveka, a rezultat ovih aktivnosti u Srbiji su velike depresije u zonama eksploatacije mineralnih sirovina. Akumulacijom raskrivke na odlagalištima nastali su akumulacioni kupasti oblici visoki više desetina metara (antropogeni reljef kolubarskog, kosovskog i kostolačkog basena lignita, kao i borsko-majdanpečkog basena bakra).

Tabela 17. Hipsometrija površine reljefa SR Srbije

Hipsometrijski pojas u m	Površina km ²	%	%	Srednja NV
Vojvodina				
0-200	20.968	97.5	63.9	
200-500	517	2.4	2.3	
500-1.000	21	0.1	0.1	
iznad 1.000	-	-	-	
	21.506	100.0	24.3	107
Kosovo				
0-200	-	-	-	
200-500	2.113	19.4	9.3	
500-1.000	6.287	57.8	27.1	
iznad 1.000	2.487	22.8	26.0	
	10.887	100.0	12.3	785
Centralna Srbija				
0-200	11.849	21.2	36.1	
200-500	20.082	35.9	88.4	
500-1.000	16.938	30.2	72.8	
iznad 1.000	7.099	12.7	74.0	
	55.968	100.0	63.4	516
Republika Srbija				
0-200	32.817	37.1		
200-500	22.712	25.7		
500-1.000	23.246	26.3		
iznad 1.000	9.586	10.9		
	88.361	100.0	100.0	446

Izvor: Sretenović Lj., (1970)

Kategoriji antropogenog reljefa pripadaju i oblici reljefa nastali kao posledica rešavanja vodoprivrednih problema (kanali hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, ukupne dužine 960 km).

Najviši vrh Srbije, Đeravica (Prokletije) visok je 2.656 m, dok se najniža tačka na teritoriji Srbije nalazi na ušću Timoka u Dunav, na visini od 30 m. Visinska razlika između ovih tačaka iznosi 2.626 m. Najveću površinu reljefa Srbije zahvata pojas od 200 do 500 metara nadmorske visine – 35,9%. Pojas od 500 do 1.000 metara nadmorske visine zauzima 30,2%, a iznad 1.000 metara 12,7%. Nadmorske visine od 0 do 200 metara zastupljene su sa 21,2%, a srednja nadmorska visina površine reljefa iznosi 516 metara.

Iako je reljef Srbije pretežno brdsko-planinski, opšti klimatski uslovi dozvoljavaju biljnu proizvodnju u najvećem delu Srbije.

Sa privredno-proizvodnog stanovišta ratarskom rejonu pripadaju visine do 500 metara. Sledeći ratarsko-voćarski rejon dopire sve do 1.000 metara, a iznad tog pojasa se nalazi zona šuma.

Tabela 18. Površina Republike Srbije prema visinskoj klasifikaciji reljefa

Područje	Nizijski reljef		Brdski reljef		Nisko-planinski reljef		Srednji i visoko planinski reljef		Ukupno	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Vojvodina	20.968	97,5	517	2,4	21	0,1	-	-	21.506	100
Kosovo	-	-	2.113	19,4	6.287	57,8	2.487	22,8	10.887	100
Centralna Srbija	11.849	21,2	20.082	35,9	16.938	30,2	7.099	12,7	55.968	100
R Srbija	32.817	37,1	22.712	25,7	23.246	26,3	9.586	10,9	88.361	100

Izvor: Sretenović Lj., (1970)

Reljef Srbije zahvata veoma različite makrooblike, od nizije do visoko planinskog reljefa, pri čemu je svaka kategorija reljefa zastupljena na većoj površini. Reljef uže Srbije sastoji se najviše od brdovitog terena 35,9%, što sa niskoplaninskim zemljištem iznosi 66,1%.

Tabela 19. Struktura nagiba

Nagib	0-200 m	%	200 -500 m	%	500 -1.000 m	%	Preko 1.000 m	%	Ukupno	%
Stepeni	km ²								km ²	
0-2	25.095	86,6	1.457	5,0	2.372	8,2	48	0,2	28.952	32,8
2-5	149	14,3	542	50,7	362	35,0	-	-	1.036	1,2
5-10	1.762	30,3	2.791	47,5	1.272	21,7	50	0,5	5.875	6,6
10-15	2.283	16,8	5.845	43,1	3.504	26,1	1.922	14,0	13.554	15,3
15-20	2.665	24,5	3.452	31,8	3.850	35,7	864	8,0	10.831	12,2
20-25	317	3,5	2.736	34,2	3.799	47,3	1.138	15,0	7.990	9,0
25-30	228	2,4	3.366	35,6	3.439	36,4	2.373	25,6	9.406	10,7
30-35	272	3,0	2.156	26,2	3.529	42,8	2.292	28,0	8.249	9,4
35-40	45	2,0	315	13,8	1.104	48,5	807	35,7	2.271	2,6
40-45	1	0,5	89	45,2	15	7,6	92	46,7	197	0,2

Izvor: Sretenović Lj. (1972)

3.4.7. Erozijska

Imajući u vidu činjenicu da se zemljišta u prirodi veoma sporo obrazuju, a čovekovim nesavesnim gazdovanjem brzo uništavaju, treba se ponekad zapitati kako dalje.

Degradacija zemljišta erozijom obuhvata eroziju vodom i eroziju vetrom, a posledice su gubitak površinskih slojeva zemljišta, deformacije terena, pojava dina, greda i sl. Erozijska je prirodna pojava koja je postojala i pre pojave ljudi, ali su ljudi svojim aktivnostima na mnogim mestima ubrzali erozione procese. Tako je za pojam prirodne erozije prihvatljiv termin dozvoljeni gubici zemljišta, što označava nivo erozije zemljišta koji omogućava visok stepen ekonomske i trajne produktivnosti useva. (Wischmeier, Smith, 1978), a za eroziju koju potpomažu čovekove aktivnosti često se koristi izraz antropogena erozijska.

Erozijska može dovesti do značajnog smanjenja plodnosti, pa čak i gubitka zemljišta, posebno u zemljama gde se neplanski obavlja seča šuma.

Sa stanovišta pošumljavanja i poljoprivredne proizvodnje najvažniji su sledeći oblici erozije:

- pluvijalna erozija na nagnutim terenima pod uticajem vode koja potiče od atmosferskih taloga;
- eolska erozija, odnošenje peska i drugih sitnih nekoherentnih čestica vetrom;
- irigaciona erozija (od vode za navodnjavanje) i
- sufozija (erozija zemljišta izazvana kretanjem podzemne vode ili površinske koja se infiltrira u zemljište).

3.4.7.1. Erozija vodom

Uglavnom je karakteristična za zemljišta na nagibima. Što je veća količina i jači intenzitet padavina, to su procesi vodne erozije izraženiji. Zemljišta u podnožju (koluvijalna zemljišta) prihvataju zemljište odneto erozijom sa padina, tako da i ona gube povoljna fizička svojstva, jer su najčešće zbijena i slabo propusna za vodu. Erozija vodom takođe dovodi do ispiranja korenovog sistema, širenja semena korova, utiče na kvalitet površinskih voda i dr.

3.4.7.2. Erozija vetrom

Često zvuči manje opasno od erozije vodom. Međutim, često u praksi nije tako, jer se vetrom uglavnom odnosi najvredniji, najplodniji sloj zemljišta. Erozija vetrom je naročito izražena u ravničarskom području koje je bez vegetacije, a njen intenzitet naročito zavisi od jačine, dužine trajanja i pravca vetra. Pošto vetar uglavnom nosi čestice veličine do 0,08 mm, logično je da su zemljišta sa većim procentom agregata čija je veličina preko 1 mm manje izložena eroziji, ali se odlikuju manje povoljnom strukturom. Pored odnošenja čestica zemljišta, eolska erozija uzrokuje i odnošenje semena, NPK materijala, zasipanje plodnih površina sterilnim materijalom (pesak), štete od zasipanja vodnih akumulacija, kanalske i putne mreže, naselja i drugih objekata.

U našoj zemlji, Vojvodina je najugroženija delovanjem eolske erozije, jer klima pogoduje procesima dezertifikacije. Prisustvo jakih vetrova u prolećnom i jesenjem periodu, deficit vlage u zemljištu (oko 200 mm godišnje), visoke temperature i nezaštićenost poljoprivrednih površina biljnim pokrivačem, neminovno dovode do ove pojave. Zemljišta na području Vojvodine spadaju u kategoriju veoma erodibilnih i podložnih procesu deflacije, čemu doprinosi i stvaranje praškastog sloja na oraničnim površinama primenom savremene agrotehnike. Pored odnošenja finih čestica zemljišta, vetar, posebno ako je jačeg intenziteta, oštećuje biljke mehanički, što može prouzrokovati oboljenja biljaka na mestima oštećenja ili poleganje useva.

3.4.7.3. Osnovni činioci erozije zemljišta vodom i vetrom

Fizičko geografski faktori

Erozija zavisi od velikog broja fizičko-geografskih i antropogenih faktora, pa se za sagledavanje uzroka sadašnjeg stanja erozije u Srbiji analiziraju sledeći

činioci: geološki sastav, reljef, klima i biljni pokrivač, odnosno način korišćenja zemljišta.

Uticaj geološkog sastava na vodnu eroziju izražen je kroz otpornost stena, koja uslovljava intenzitet vodne erozije i njihovu vodopropustljivost, koja određuje vrstu erozije. Neotporne stene (kristalasti škriljci, flišni sedimenti) zahvataju 82,8% Srbije, a otporne (krečnjak, dolomit, dacit, andezit, granit, dijabaz, gabro) 17,2%. Kod veoma propustljivih stena (krečnjačko-dolomitske formacije) nema vodne erozije, dok su stene osrednje i slabe vodopropustljivosti (kristalasti škriljci, laporci, peščari i sl.) podložne vodnoj eroziji.

Reljef Republike Srbije pruža povoljne uslove za razvoj vodne erozije, što proizilazi iz činjenice da ravničarskom delu pripada samo 29,39%, dok valovitom, brdskom i planinskom delu pripada 70,61% ukupne površine (tabela 20). Energija reljefa je jako izražena, a manifestuje se kroz nagib topografske površine, dubinu erozionog bazisa, kupiranost terena i sl.

Teritorija Srbije se prema nagibu može podeliti u dve kategorije površina.

U prvu kategoriju spadaju sve nagnute površine sa padom preko 5%, koje su zahvaćene erozijom različitog intenziteta, u zavisnosti od veličine nagiba, dužine padine, načina iskorišćavanja zemljišta (vegetacioni pokrivač) i dr.

U drugu kategoriju spadaju površine čiji je nagib manji od 5% i zahvaćene su najslabijom kategorijom vodne erozije (vrlo slaba), eolskom erozijom ili se na tim površinama odvija proces akumulacije nanosa od vodne erozije (prostrane ravnice, aluvijalne ravni, kasete između odbrambenih nasipa od poplava itd.).

Tabela 20. Karakteristike reljefa Srbije

Republika Srbija	Ravnice sa padom do 5%		Tereni sa padom iznad 5%	
	km ²	%	km ²	%
	25.969,00	29,39	62.392,00	70,61

Izvor: Đorđević M., Jovanovski S., 1987

Klimatski faktori značajni za razvoj procesa erozije su intenzitet, raspodela i ukupna visina padavina, srednja godišnja temperatura vazduha i temperaturne razlike tokom dana i godine. Međutim, u Srbiji se područja zahvaćena ekscesivnim procesima erozije ne poklapaju sa područjima najvećih količina padavina, nego sa područjima na kojima su najmanje količine padavina (sliv Južne Morave). U ovim oblastima izraženi su svi negativni klimatski uticaji na vodnu eroziju, delovanje ostalih faktora od kojih zavisi proces vodne erozije, od kojih je naročito izražen neracionalni način iskorišćavanja zemljišta.

Struktura korišćenja zemljišta prikazana je u tabeli 21:

Tabela 21. Struktura korišćenja zemljišta u Srbiji

Oranice i vinogradi		Travnjaci i voćnjaci		Šume		Ostalo		Ukupno
km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
39.790,0	45,0	18.560,0	21,0	23.497,2	26,6	6.513,8	7,4	88.361,0

Izvor: Đorđević M., Jovanovski S., 1987

Prikazana tabela potvrđuje da način korišćenja zemljišta favorizuje razvoj erozionih procesa. Oko 45% ukupne površine nalazi se pod oranicama i vinogradima, što je vrlo ozbiljan problem, pogotovo ako se ima u vidu da u Srbiji (bez Vojvodine) 36,9% od ukupne površine zauzimaju oranice i vinogradi. Najveći deo oranica i skoro svi vinogradi nalaze se na nagnutim padinama brdsko planinskog regiona, velikim delom na nagibima takvim da zemljište nije pogodno za obradu svake godine. Takve površine su zahvaćene procesima jake erozije i zemljišta su dovedena do pune proizvodne iscrpljenosti. Lošem stanju doprinosi i način obrade, jer se još uvek vrši oranje niz nagib, uz primenu slabe agrotehnike itd.

Slična situacija je i u kategoriji travnjaka (livade i pašnjaci) i voćnjaka, jer najveći deo površina čine degradirani pašnjaci ili iscrpljene livade i voćnjaci, najčešće pod šljivom, koji služe za ispašu. Znatno deo ovih površina zahvaćen je procesima jake površinske i jaružaste erozije, potpuno ili delimično pretvoren u goleti, mada se i dalje po statistici vode kao pašnjaci.

Veliki problem predstavlja što su izvesne površine pod degradiranim šumama i šumskim zemljištem često zahvaćene jakim i ekscesivnim procesima erozije i pretvorene u tipične goleti, ali se statistički vode kao šume. Na očuvane šume, koje imaju adekvatnu zaštitnu ulogu otpada 61,7% od ukupne površine pod šumom. (Lazarević R., 2009).

Od ukupne šumske površine privatne šume zauzimaju 48,4%, a javljaju se u obliku manjih površina najčešće na donjim delovima padina, tako da ne pružaju zaštitu od voda koje dolaze iz pojasa iznad šuma. Adekvatnu zaštitu od vodne erozije pružaju samo veći šumski kompleksi, koji su uglavnom u državnom posedu.

Značaj načina korišćenja zemljišta za intenzitet erozije je veliki, da se sa pravom govori da je ubrzana erozija antropogenog porekla.

Antropogeni faktor

Čovek svojim delovanjem u poljoprivredi, šumarstvu i drugim privrednim granama često izaziva poremećaje u vegetacionom pokrivaču, stabilnosti i strukturi zemljišta i doprinosi razvoju erozionih procesa.

Razlog za intenziviranje procesa erozije od strane čoveka treba tražiti pre svega u tome što nema jasne podele između šumskog i poljoprivrednog zemljišta, te se vrlo često za poljoprivrednu proizvodnju koriste zemljišta na padinama sa velikim nagibom, često i preko 25%, što uslovljava intenzivno erodiranje zemljišta. Nažalost, za razliku od drugih zemalja u kojima postoje propisana pravila o načinu iskorišćavanja zemljišta u zavisnosti od nagiba padine u cilju sprečavanja erozije, u našoj zemlji ne postoje. Dalje, čovek pospešuje procese erozije neadekvatnim gazdovanjem šumama, nestručnim trasiranjem komunikacija koje gradi, neadekvatnim lociranjem industrijskih i drugih privrednih objekata, gajenjem prevelikog broja stoke na maloj površini itd.

Sa druge strane, primenom kompleksnih protiverozionih radova i mera čovek utiče na smanjenje intenziteta ili zaustavljanje procesa erozije.

3.4.7.4. Erozija zemljišta u Srbiji

Procesima erozije različitog intenziteta ugroženo je preko 86% površine Srbije, što je uslovljeno:

- Brdsko-planinskim reljefom (veliki padovi i velike visinske razlike)
- Razvijenom hidrografskom mrežom
- Visokim učešćem erodibilnih stena
- Postojanjem degradiranog zemljišta
- Devastiranim biljnim pokrivačem
- Klimom, koja negativno deluje preko neravnomernog rasporeda padavina, dugih letnjih sušnih perioda sa padavinama visokog intenziteta itd.
- Neracionalnim iskorišćavanjem zemljišta.

Prikaz stanja vodne erozije u Srbiji dat je u tabeli 22.

Tabela 22. Stanje erozije u Srbiji

Područje	Površina km ²	Zahvaćeno erozijom		Akumulacija nanosa	
		km ²	%	km ²	%
Centralna Srbija	55.976,00	50.477,91	90,18	5.498,09	9,82
Vojvodina	21.516,14	15.553,40	72,29	5.962,74	27,71
Kosovo	10.887,00	10.323,12	94,82	563,88	5,18
R Srbija	88.379,14	76.354,43	86,39	12.024,71	13,61

Izvor: Karta erozije SR Srbije – Tumač, 1983

Trajni gubici nanosa na području Srbije iznose 9.350.764,78 m³ god⁻¹ ili 122,46 m³km⁻²god⁻¹, tako da se od ukupne količine proizvedenog nanosa nepovratno gubi 25,10%. Ako se navedena masa pretvori u hektare (debljina sloja 20 cm), onda Srbija godišnje gubi 4.675,30 ha. Iz toga proizilazi da se površina Srbije prosečno snižava za 1 m svakih 8.083 godina, a Srbija van pokrajina za 6.250 godina (Lazarević R., 2009).

Tabela 23. Produkcija i transport nanosa

Područje	Produkcija nanosa			Transport nanosa		
	m ³ god ⁻¹	%	m ³ km ⁻² god ⁻¹	m ³ god ⁻¹	%	m ³ km ⁻² god ⁻¹
Centralna Srbija	33.413.226,59	89,70	661,94	8.288.517,83	88,64	164,20
Vojvodina	1.266.499,03	3,40	81,34	97.247,95	1,94	6,25
Kosovo	2.570.248,12	6,90	249,98	964.998,90	10,32	93,48
R Srbija	37.249.974,74	100,00	487,86	9.350.764,78	100,00	122,46

Izvor: Karta erozije SR Srbije – Tumač, 1983)

Učešće pojedinih kategorija razornosti, odnosno jačine erozionih procesa u koritu i slivu utvrđeno je na osnovu karte erozije Srbije, urađene po metodologiji S. Gavrilovića (Gavrilović S., 1972).

Tabela 24. Raspodela erozionih procesa u Srbiji

Kategorija	Intenzitet erozionih procesa	Površina napadnuta erozijom	
		km ²	%
I	Ekscesivna erozija	1.027,00	1,16
II	Jaka erozija	11.675,83	13,21
III	Srednja erozija	11.198,98	12,67
IV	Slaba erozija	16.045,87	18,16
V	Vrlo slaba erozija	36.407,35	41,20
Akumulacija		12.024,41	13,59
UKUPNO		88.361,00	100,00

Izvor: Kostadinov S., 1996

Na površini od 12.024,41 km² (13,59%) nema procesa erozije, već se javlja akumulacija erozionog nanosa (tabela 24). Procesi erozije, kategorisani u I, II i III kategoriju razornosti predstavljaju površine i bujične tokove na kojima se ovi procesi odvijaju većim intenzitetom, gde se koeficijent erozije, prema S. Gavriloviću, kreće od $Z=0,41-1,50$ i više (Gavrilović S., 1972), pri čemu se specifična produkcija nanosa kreće od 900 do 4.600 m³km⁻²god⁻¹, u zavisnosti od područja.

Procesima slabe erozije zahvaćeno je 18,16%, a vrlo slabe 41,20% teritorije Republike Srbije. Na ovim površinama koeficijent erozije kreće se od 0,01 do 0,40, a specifična produkcija nanosa ne prelazi 400 m³km⁻²god⁻¹, a negde je i manja (ide ispod granice za normalnu geološku eroziju od 100 m³km⁻²god⁻¹).

Površine zahvaćene ekscesivnom erozijom prostorno su najmanje zastupljene i uglavnom su pod jakom linearnom erozijom na neotpornim stenama. Po pravilu su to goleti, koje treba pošumljavanjem i primenom različitih bioloških i tehničkih mera sanirati (delovi slivova Pčinje, Trgoviškog Timoka, Banjske reke, Vlasine).

Znatno je veće rasprostranjenje jake erozije, koja je prvenstveno zastupljena na obradivim površinama većih nagiba. Jakom erozijom posebno su napadnuti slivovi Južne Morave i njenih pritoka, Ibra, deo Šumadije i Stig. To su tereni izgrađeni od rastresitih neogenih sedimenata i škriljastih stena, vrlo pogodnih za razvoj procesa erozije.

Površine ugrožene srednjom, slabom i vrlo slabom erozijom su potencijalno opasna područja zbog mogućnosti intenziviranja ovih procesa. Uopšteno, u Srbiji intenzitet i prisustvo procesa erozije rastu od severa ka jugu i od zapada ka istoku, dostižući svoj maksimum u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji (Lazarević R., et. al., 1978 g.).

Karta erozije Srbije ukazala je da preovlađuje tendencija smirivanja i stagnacije erozije zemljišta. Njeni autori ovo tumače iseljavanjem stanovništva iz najugroženijih oblasti i viših predela ka nižim, mehanizacijom poljoprivrede i sl. "Na taj način zaustavljena je vekovna ekspanzija stanovništva i smanjen je pritisak ljudi i stočnog fonda na zemljište brdsko-planinskog regiona, koji je bio izložen najjačim procesima erozije." (Karta erozije SR Srbije - Tumač, 1983). Na isti način delovale su i protiverozione mere biološkog, tehničkog i administrativnog karaktera.

4. POTENCIJALNA VEGETACIJA, EKOLOŠKA (TIPOLOŠKA) KLASIFIKACIJA I DEGRADACIONE FAZE U ŠUMAMA¹

Pravilan izbor vrsta i uspešno pošumljavanje ne može se izvesti bez poznavanja prirodne šumske vegetacije datog područja ili lokaliteta. Mnoga neuspela pošumljavanja u prošlosti i ranije ili kasnije propadanje kultura nastali su zbog unošenja domaćih i stranih vrsta na neodgovarajuća staništa. Zbog toga je neophodno pre plana pošumljavanja izvršiti definisanje prirodne potencijalne vegetacije, ili, još sigurnije, potpunih šumskih ekosistema, da bi se na osnovu njih izvršio pravilan izbor taksona i tehnologije pošumljavanja (Tomić, Z., 2004).

4.1. Potencijalna šumska vegetacija

Potencijalna šumska vegetacija definiše se na osnovu opštih zakonitosti zoniranja vegetacije u različitim biljno-geografskim regijama uže Srbije (Tomić, Z., 2004). Vegetacija se, po novijim naučnim gledištima, deli na: zonalnu (klimazonalnu – klimatogenu i klimaregionalnu), uslovljenu regionalnom makroklimom na plakornim položajima manjih nadmorskih visina, ili klimaregionalnim pojasevima na većim nadmorskim visinama; ekstrazonalnu, koja predstavlja nešto izmenjenu varijantu klimazonalne šume iz susednog flornogeografskog regiona; azonalnu, koja je uslovljena nekim drugim (uglavnom ekstremnim) stanišnim faktorom, a ne regionalnom makroklimom i prostire se kroz više zona; intrazonalnu, koju takođe uslovljava neki stanišni faktor u ekstremu, ali je ograničenog rasprostranjenja – unutar samo jedne zone.

Klimazonalne – klimatogene šume su na prvi pogled uniformne za celu Srbiju i predstavljene zajednicom sladuna-cera – *Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949. (sveza *Quercion frainetto* Ht 1954.). Međutim, zajednica sladuna i cera na svom širokom arealu ima nekoliko geografskih varijanti, od kojih su 2 lokalizovane na užu Srbiju i smatraju se posebnom regionalnom zonalnom vegetacijom:

-U Šumadiji, delu istočne Srbije i centralnoj Srbiji klimatogena je tipična zajednica sladuna i cera – *Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949.

-U Timočkoj krajini, delu istočne i jugoistočnoj Srbiji klimazonalna je termofilnija varijanta šume sladuna i cera sa grabićem – *Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949. var. geograf. *Carpinus orientalis* (Knapp 1944) B. Jovanović 1956.

-Za zonalnu šumu krajnje severoistočne Srbije – u Negotinskoj krajini smatra se monodominantna šuma sladuna – *Quercetum frainetto* B. Jovanović 1982.

¹ Prof. dr Zagorka TOMIĆ, dr Ljubinko RAKONJAC, dr Mihailo RATKNIĆ, mr Snežana STAJIĆ

-Na severozapadu, u mačvansko-pocerskom regionu, koji predstavlja prelaznu ilirsko ilirsko-mezijsku provinciju i na bilu Fruške Gore, javlja se, na plakornim položajima manjih nadmorskih visina, mezofilna zajednica kitnjaka i graba vrlo slična ilirskoj zonalnoj šumi *Quercus-Carpinetum illyricum* Ht et al. 1974.

-U panonskoj šumo-stepskoj zoni nema klimatogenih šuma na većim površinama, već su to "šumarci" – manje sastojine kserotermnih zajednica raznih hrastova iz sveza *Quercion pubescentis-petraeae* Br.-Bl. 1931. i *Aceri tatarici-Quercion* Zol. et Jak. 1956.

Klimaregionalni pojas bukovih i bukovo-jelovih šuma – sveza *Fagion moesiaca* Blečić et Lakušić 1976. – sa težištem u planinskom regionu, vrlo je dobro izražen i prilično homogen na teritoriji cele Srbije. Deli se na 4 podpojasa (podsveze) u odnosu na različite nadmorske visine: *Helleboro odori-Fagion moesiaca* Soó et Borhidi 1960. (syn: *Fagion moesiaca submontanum* Jov. 1976.); *Asperulo-Fagion moesiaca* Knapp 1942. (syn: *Fagion moesiaca montanum* Jov. 1976.); *Abieti-Fagion moesiaca* B. Jovanović 1976. i *Aceri heldreichii-Fagion moesiaca* B. Jovanović 1957. (syn: *Fagion moesiaca subalpinum* Jov. 1976.).

Subalpijski pojas četinarskih šuma je razvijen u uslovima hladne i vlažne, borealne klime, na nadmorskim visinama između 1.300-1.400 i 1.800-1.900 m i u njemu dominiraju šume smrče – sveza *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1939. Pojas se deli na dve podsveze – podpojasa – niži i viši: *Abieti-Piceion* Br.-Bl. 1939. i *Vaccinio-Piceion* Oberdorfer 1957.

U Metohiji, koja se florno-geografski u znatnoj meri razlikuje (skadsko-pindska provincija), u subalpijskom regionu javljaju se na krečnjacima i serpentinitima šume munike – sveza *Pinion heldreichii* Ht 1946 – na nadmorskim visinama od 1.400-1.800 m. Izvan Metohije šume munike se fragmentarno sreću u Negbini i na Ozren-planini kod Sjenice.

Drugi naš endemoreliktni visokoplaninski bor molika se takođe javlja samo u Metohiji na silikatnim stenama Prokletija, Šar-planine i Mokre gore u okviru sveze *Pinion peuces* Ht 1950., možda mestimično u jugoistočnoj Srbiji.

Visokoplaninska žbunasta vegetacija zastupljena je na visinskoj granici drveća, iznad 1.800 m nadmorske visine. Predstavljena je žbunastim zajednicama četinarskih i nekih lišćarskih vrsta, a definisane su 2 sveze i 2 reda: *Pinion mugo* Pawlowski 1928.; *Juniperion sibiricae* Br.-Bl. 1939.; *Vaccinietalia* Lakšušić 1979. i *Adenostiletalia* G. Br.-Bl. et J. Br.-Bl. 1931.

Ekstrazonalne kserotermne listopadne šume submediteranskog tipa javljaju se na toplim ekspozicijama i jačim nagibima u brdsko-planinskom regionu. U najvećem delu Srbije – od centralne (granica na Ibru) do istočne i jugoistočne, ekstrazonalne kserotermne šume grabića su pripadnici sveze *Syringo-Carpinion orientalis* Jakuch 1959. i najčešće su predstavljene raznim zajednicama grabića (*Carpinus orientalis*).

Ekstrazonalne mezofilne šume srednjeevropskog tipa, koje pripadaju svezi *Carpinion betuli* Ht (1950) 1963., razlikuju se od zonalnih kitnjakovo-grabovih šuma ilirske provincije po većem učešću stepskih i mezijskih kserotermnih elemenata. Javljaju se u senčenim svežim dolinama i na hladnim ekspozicijama u nizini, ili na širokim, zaravnjenim grebenima na granici brdskog i planinskog pojasa u obliku mezofilnih zajednica kitnjaka i graba – *Quercus petraeae-Carpinetum betuli* Rudski 1949. (syn: *Quercus-Carpinetum moesiicum* Rudski 1945.)

Higrofilne – aluvijalne šume, kao azonalna vegetacija uslovljena dopunskim vlaženjem, rasprostranjene su uglavnom u donjim tokovima reka, a veće površine zauzimaju u severnijim – nižim delovima Srbije.

Šume vrba i topola (sveza *Salicion albae* Soó 1940.), kao i pionirske zajednice žbunastih vrba (sveza *Salicion triandrae* Müller- Görs 1958.) su manje-više iste u priobalju svih većih i manjih reka. Međutim, žbunaste pionirske zajednice sive vrbe (sveza *Salicion elaeagni* Aichinger 1933.) ograničene su na južnije brdsko-planinsko područje, od serpentinita centralne Srbije do metohijskih planina.

U okviru močvarnih higrofilnih šuma barske ive i crne jove (*Salicion cinereae* Müller-Görs 1958. i *Alnion glutinosae* Malcuit 1929.) takođe se primećuju neke regionalne diferencijacije: u najvećem delu Srbije crna jova se javlja u obliku "drvoreda", uz vodotoke, a u Posavini, na manjim površinama, nalaze se manje šumice jove na močvarno-glejnim zemljištima. Na većim nadmorskim visinama, u gornjim tokovima reka, zastupljene su mozaično male sastojine sive jove (sveza *Alnion incanae* Pawlowski 1978.) i neke brdske varijante crne jove.

U centralnom delu poloja, nešto manje izloženom uticaju poplavnih voda, obrazuju se pretežno lužnjakove, "tvrde plavne šume" (sveza *Alno-Quercion roboris* Ht 1938.), u okviru kojih takođe postoje regionalne razlike: u ravnom Sremu, mačvansko-pocerskom i posavo-tamnavskom području u širokom pojasu se javljaju šume lužnjaka-poljskog jasena, monodominantne šume lužnjaka i šume lužnjaka-poljskog jasena-graba; u aluvijalnim ravnicama Velike, Južne i Zapadne Morave, Jasenice, Mlave i drugih reka u središnjoj Srbiji, mešovite šume lužnjaka-jasena se uglavnom direktno nadovezuju na šume lužnjaka-graba, koje se nalaze van domašaja poplavnih voda; u Negotinskoj krajini, koja ima najkontrastniju klimu u Srbiji, javljaju se specifične zajednice lužnjaka - maljavog poljskog jasena (*Fraxinus pallisae*) i stepskog lužnjaka (*Quercus pedunculiflora*).

Azonalna šumska vegetacija brdskog i planinskog područja, uslovljena orografski, edafski ili orografsko-edafski, predstavljena je brojnim "trajnim stadijumima" i vrlo raznovrsna:

U celoj Srbiji, na toplijim ekspozicijama u brdskom regionu javljaju se kseromezofilne šume kitnjaka i cera – sveza *Quercion petraeae-cerridis* Lakušić et B. Jovanović 1980. Ove šume najčešće alterniraju sa brdskim bukovim šumama i zauzimaju južne ekspozicije na nadmorskim visinama između 400-800 m. U okviru sveze formirane su monodominantne šume cera, mešovite šume kitnjaka-cera i monodominantne šume kitnjaka. Međutim, u južnoj (naročito jugoistočnoj i

jugozapadnoj) Srbiji granica rasprostranjenja ovih šuma nalazi se čak na 1.400 m., te sve veći broj autora monodominantne kitnjakove šume smatra za klimaregionalni pojas u tim delovima Srbije.

-U prelaznoj ilirsko-mezijskoj provinciji (sa granicom areala na Rudniku i Kopaoniku), kao i u skardsko-pindskoj provinciji (Metohija), na krečnjacima brdsko-planinskog regiona, na nadmorskim visinama od 600-1.000 m, javljaju se bazifilne šume crnoga graba – sveza *Fraxino orni-Ostryon carpinifoliae* Tomažič 1940. – koje su mestimično (u refugijumima) reliktnog karaktera.

-Bazifilne šume borova na krečnjacima, dolomitima i serpentinitima u planinskom regionu – od (400) 600-1.450 m – takođe su zajednice azonalnog karaktera. Ako su primarnog karaktera, u refugijumima, takođe su i reliktna. U Srbiji su zastupljene dve sveze: *Orno-Ericion* Ht 1958. (šume gočkog crnog bora i belog bora na serpentinitu) isveza *Pinion nigrae* R. Lakušić 1976. (šume crnog bora na krečnjaku).

-Acidofilne šume kitnjaka i pitomog kestena – sveza *Quercion roboris-petraeae* Br.-Bl. 1932. su azonalna vegetacija uslovljena vrlo kiselim zemljištima, zastupljena na malom arealu u Metohiji i južnoj Srbiji, ređe i u zapadnoj.

-U ravničarskim i brdskim krajevima treba spomenuti i žbunaste zajednice –šibljake – koji se javljaju kao rubna (ivična) vegetacija šumskih područja.

Azonalna vegetacija u pojasu bukovih šuma predstavljena je sa nekoliko sveza i podsveza:

-Šume gorskog javora i belog jasena – sveza *Fraxino excelsioris-Acerion* Fukarek 1968. mestimično su mozaično rasute u bukovom i bukovo-jelovom visinskom pojasu, najčešće na nadmorskim visinama oko 1.000 m.

-Šume bukve i crnoga graba – podsveza *Ostryo-Fagenion moesiacaе* B. Jovanović 1976. su kseromezofilne (mezotermne) zajednice rasprostranjene skoro isključivo na krečnjacima zapadne i jugozapadne Srbije i Metohije.

-Šume bukve i međe leske - podsveza *Fago-Corylenion colurnae* Borhidi 1963. su takođe kseromezofilne zajednice na krečnjacima, ali u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji.

-Acidofilne šume bukve – podsveza *Luzulo-Fagenion moesiacaе* B. Jovanović 1976. edafski su uslovljene. Javljaju se u vrlo širokom rasponu nadmorskih visina – od brdskog, preko planinskog, do subalpijskog pojasa – na vrlo kiselim, ekstremno kiselim i opodzoljenim kiselim smeđim zemljištima.

Kao intrazonalna vegetacija u Srbiji javljaju se dve grupe zajednica, obe uglavnom izgrađene od zeljastih biljaka i karakteristične za Panonsku niziju i njen obod: peščarska vegetacija i slatine.

Posebna retkost bogate šumske vegetacije Srbije su "reliktna" zajednice, rasprostranjene u brojnim refugijumima – pretežno klisurama i kanjonima na krečnjaku. Njihova nalazišta nisu uslovljena savremenim prilikama, već istorijskim razvojem vegetacije od tercijera, preko glacijalnog perioda do današnjih dana.

Termin reliktna zajednica treba shvatiti uslovno, pošto nijedna od ovih zajednica od tercijera do današnjih dana nije ostala neizmenjena – sa istim florističkim sastavom, fizionomijom i strukturom. Najpoznatije zajednice reliktnih vrsta u refugijumima Srbije su šume: omorike (na Tari, u kanjonu Drine i Mileševke); crnoga bora (klisura Jerme, Polom kod Zlota, Goleš na Suvoj Planini, Kozje stene na Tari); oraha i koprivića (Đerdap); polidominantne zajednice sa mečjom leskom u istočnoj Srbiji; zajednice crnoga graba na krečnjačkim liticama u klisurama zapadne Srbije i mnoge druge.

Koristeći kao okvir zoniranje šumske vegetacije Srbije, detaljno je proučena potencijalna vegetacija za Peštersku visoravan i izrađena karta u razmeri 1:300.000 (Rakonjac, Lj. 2002).

Posmatrajući Peštersku visoravan kao celinu, uočavaju se izvesne pravilnosti zoniranja potencijalne vegetacije u visinske pojaseve, ali i vrlo različiti pravci i intenziteti degradacije u pojedinim kompleksima.

Najniže položaje, u kotlinama na većim površinama i duž vodotoka na manjim, zauzima higrofilna vegetacija (*Salicetum purpureae*, *Salicetum incanae*, *Alnetum glutinosae*, *Alnetum incanae* i *Alnetum glutinosae-incanae*) na aluvijalnim nanosima, glejnim zemljištima i pseudoglejevima. Ovo je azonalni tip vegetacije, koji je podložan degradacijama do močvarnih livada, ali sposoban da se po prestanku delovanja čoveka, progradacijom ponovo obnovi.

Sledeći pojas čine potencijalne zonalne šume *Quercus-Carpinetum*, do nadmorske visine od oko 1.100 m, na smeđim zemljištima i pseudoglejevima. One su iverzibilnim procesima uništene i pretvorene u poljoprivredne površine. Na malom delu površine, na krečnjacima nepogodnim za poljoprivredu, ostaci šuma kitnjaka i graba zadržali su se u obliku šikara grabića. U ovaj pojas spada i azonalna vegetacija krečnjačkih litica *Ostrya-Pinetum illyrica*.

Nešto veće nadmorske visine, oko 1.000-1.200 m, zauzimaju u alternaciji hrastove i bukove šume.

Na ultramafitskom kompleksu sve ekspozicije pripadaju zonalnoj šumi balkanskog kitnjaka (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii*) i azonalnoj gočkog crnog bora (*Potentillo heptaphyllae-Pinetum gočensis*). Ova poslednja je u kanjonu Dubočice primarnog karaktera, a u zoni kitnjakovih i delimično bukovo-jelovih šuma, sekundarnog (kao jedna od prelaznih degradacionih stadija). Poslednja stadija degradacije su, za obe zajednice, pašnjaci tipa *Poetum molinieri* i *Danhonietum calycinae* i dr.

Na kompleksima kiselih silikatnih stena ovaj pojas zauzimaju u alternaciji šume kitnjaka i cera (*Quercetum petraeae-cerridis*) na južnim ekspozicijama i planinske bukove šume (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiaca silicicolum*) na severnim. Degradacija se odvija u šumama kitnjaka i cera preko šikara leske, a u bukovim preko pionirskih zajednica jasike-breze i jasike-breze-leske, do šikara leske i pašnjaka *Nardetum strictae* i *Festuco-Chrysopogonetum grylli*.

Na krečnjačkom kompleksu, koji je degradiran do ireverzibilnih procesa, nije moglo da se utvrdi eventualno, nekadašnje postojanje hrastovih šuma, tako da je ceo pojas definisan kao potencijalna planinska šuma bukve na krečnjaku (*Cephalanthero-Fagetum moesiacaе*). Degradacija u ovoj potencijalnoj zajednici ide preko šikara leske i stadijuma kleke do pašnjaka tipa *Festucetum*, *Danthonietum calycinae*, *Cariceto-Brometum erecti* i dr. sve do skoro potpuno ogoljenih kamenjara.

Bukovo-jelove šume (*Abieti-Fagetum moesiacaе*) su mozaično razvijene, na nadmorskim visinama oko 1.100-1.300 m i ne bi se moglo sa sigurnošću tvrditi da čine oroklimatogeni pojas.

U okviru ultramafitskog kompleksa njihova degradacija ide preko pionirskih zajednica crnog i belog bora, zatim stadije gloga i drugih žbunova, do pašnjaka tipa *Agrostidetum (vulgaris) capilaris*.

Na kiselim silikatnim podlogama degradacija bukovo-jelovih šuma odvija se preko jasikovo-brezovih ili čistih brezovih šuma, zatim leskara, do pašnjaka tipa *Festucetum fallacis* i *Festuco-Chrysopogonetum grylli*.

Na ogoljenim krečnjačkim masivima nisu pronađeni tragovi bukovo-jelovih šuma. Tamo se na odgovarajućim nadmorskim visinama sreću samo ostaci izdanačkih bukovih šuma, koji nagoveštavaju ovaj pojas, čija bi se degradacija odvijala istim tokom kao i u planinskoj bukvoj šumi.

Oroklimatogeni pojas na nadmorskim visinama od 1.200-1.500 m zauzima najveće površine na Pešteru i delimično u zapadnoj Srbiji. Ovaj pojas izgrađuju potencijalne bukovo-jelovo-smrčeve šume (*Piceo-Fago-Abietetum*). Degradacija ove zajednice odvija se uglavnom preko sekundarnih šuma beloga bora, koje su proučene na velikom broju lokaliteta.

Degradacija bukovo-jelovo-smrčeve šume na kompleksu ultramafita odvija se preko gočkog crnog bora na toplim ekspozicijama, a preko belog bora i munike na hladnim, do pašnjaka tipa *Poeto molinieri-Plantaginetum carinatae*, *Halacsia sendtneri-Potentilletum mollis* i dr.

Na kiselim silikatnim kompleksima regresivna sukcesija počinje belim borom i brezom, ponegde belim borom i jasikom, a završava se zajednicom borovnice i pašnjacima tipa *Nardetum strictae*, *Festucetum falacis* i dr.

Na krečnjačkim masivima, osim ponekog usamljenog primerka smrče i izdanačke, kržljave bukve, na 1.200-1.500 m nadmorske visine, nema dosta tragova po kojima bi se mogla ustanoviti regresivna sukcesija potencijalnih bukovo-jelovo-smrčevih šuma. Pojedinačni tragovi upućuju da ona ide od belog bora i jasike, preko kleke, do pašnjaka tipa *Festucetum*, *Danthonietum calycinae*, *Cynosuretum cristati* i dr.

Na površinama nadmorskih visina od oko 1.500 m pa naviše, kojih je malo na proučavanom području, na bazičnim podlogama potencijalnu vegetaciju čini oroklimatogeni pojas munike (*Pinetum heldreichi* i s.l.). Tragovi munike nađeni su na ultramafitskom kompleksu, dok na krečnjaku ostaju u domenu pretpostavki.

Na osnovu ekološko-degradacionih nizova i na osnovu ekološko-vegetacijskog zoniranja prirodne vegetacije izrađena je Karta potencijalne vegetacije, koja je osnov za pravilan izbor vrsta prilikom pošumljavanja i melioracije.

4.2. Ekološka klasifikacija površina predviđenih za pošumljavanje

Ekološka klasifikacija i izbor vrsta za pošumljavanje izvršena je samo za površine već predviđene za pošumljavanje, jer se smatra da ovakve površine imaju prioritet, kako bi se smanjio proces erozije. Nesporna je činjenica da i nepogodne površine za pošumljavanje, a posebno goleti, takođe zaslužuju značajnu pažnju i privođenje kulturi. Međutim, u dosadašnjim uslovima njihovo pošumljavanje nije bilo ekonomski opravdano.

Prema analizi opšteg stanja ekoloških faktora neobraslih površina koji su izvršili Jović, N., et al. (1998) u 14 (od ukupno 17) šumskih područja centralne Srbije kojima gazduje JP "Srbijašume": Jablaničkom, Nišavskom, Moravskom, Topličkom, Timočkom, Severnokućajskom, Južnokućajskom, Gornjeibarskom, Šumadijskom, Golijskom, Tarsko-zlatiborskom, Limskom, Podrinjsko-kolubarskom i Posavsko-podunavskom (izuzeti su Južnomoravsko, Rasinsko i Donjeibarsko šumsko područje), konstatovano je da neobrasle površine karakteriše vrlo široka skala ekoloških uslova staništa, iz čega proističe i odgovarajuća ekološka klasifikacija.

Zastupljenost kompleksa (pojaseva) karakterišu sledeći odnosi:

Neobrasle šumske površine središnje Srbije zahvataju prostor svih sedam pojaseva:

1. kompleks (pojas) aluvijalnih-higrofilnih šuma
 2. kompleks (pojas) kserotermofilnih sladunovo-cerovih i drugih kserotermofilnih šuma
 3. kompleks (pojas) kseromezofilnih kitnjakovih, cerovih i grabovih šuma
 4. kompleks (pojas) mezofilnih bukovih i bukovo-četinarskih šuma
 5. kompleks termofilnih borovih šuma
 6. kompleks (pojas) frigorofilnih četinarskih šuma
 7. kompleks (pojas) subalpijskih žbunastih četinara i lišćara
- Specifična staništa Ramsko-golubačke pešcare (Severnokućajsko šumsko područje) uslovia su izdvajanje i osmog kompleksa – kompleksa travnih formacija.
- Neobrasle šumske površine koje odgovaraju šumama pojasa mezofilnih bukovih i bukovo-četinarskih tipova šuma (Tomić, Z. i Jović, N., 1990) (na njima bi potencijalno trebalo da budu ovakve šume) zauzimaju od 19,52% analizirane površine (Tarsko-zlatiborsko područje) do 84,71% površine (Jablaničko područje). Po svojoj zastupljenosti neobraslih šumskih površina po šumskim područjima slede šume drugog pojasa kserotermofilnih sladunovo-cerovih i drugih kserotermofilnih tipova šuma (Jović, N., Tomić, Z., Jović, D., 1991, 1996) sa 15,41% (u svim šumskim područjima izuzev u Tarsko-zlatiborskom području), zatim sledi pojas kseromezofilnih kitnjakovih, cerovih i grabovih tipova (kompleks 3) sa 12,99% šuma u 12 šumskih područja (nema ga u

Tarsko-zlatiborskom i Posavsko-podunavskom šumskom području) (Jović, N., Tomić, Z., Jović, D., 1991, 1996). Sledi kompleks aluvijalnih-higrofilnih šuma (kompleks 1) koji je prisutan u 10 šumskih područja (Jović, D. i sar. 1989/90, Jović, N. i sar. 1981) i kompleks termofilnih borovih i hrastovih tipova šuma – kompleks 5 (prisutan u 8 šumskih područja) (Tomić, Z., Jović, N., 1985). Ostali kompleksi (pojasevi) utvrđeni su u manjem broju šumskih područja.

EKOLOŠKI DETERMINISANE POVRŠINE ZA POŠUMLJAVANJE (Prema Jović, N. et al. 1998)

1. **KOMPLEKS ALUVIJALNIH – HIGROFILNIH TIPOVA ŠUMA**
 - 1.1. **Šume BELE VRBE i TOPOLE (*Salicion albae* Soó 1940) na nerazvijenim aluvijalnim i glejnim zemljištima**
 - Šume bele vrbe (*Salicetum albae* Issler 1936) na glejnim zemljištima, vlažnim, recentnim aluvijalnim nanosima
 - Šume bele i crne topole (*Populetum nigrae-albae* Slavnić 1952) na mozaiku različitih recentnih aluvijalnih nanosa i semiglejnim zemljištima
 - 1.2. **Šume LUŽNJAKA i JOVE (*Alno-Quercion roboris* Ht 1938) na semiglejnim zemljištima**
 - Šume lužnjaka i jasena (*Quercus roboris-Fraxinetum angustifoliae* Rudski 1949) na vlažnim semiglejnim i nekim automorfnim zemljištima
 - Šume lužnjaka i graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* Anić (59) Rauš 1971 na livadskim crnicama (i njihovim lesiviranim do pseudoglejnim varijantama), aluvijalnim smeđim i drugim zemljištima
2. **KOMPLEKS (POJAS) KSEROTERMOFILNIH SLADUNOVO-CEROVIH I DRUGIH KSEROTERMOFILNIH ŠUMA**
 - 2.1. **Šume SLADUNA i CERA (*Quercion frainetto* Ht 1954) na smeđim i lesiviranim zemljištima**
 - Šume sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949 s.l.) pretežno na različitim smeđim i lesiviranim zemljištima sa više klimatskih varijanti
 - Šume CRNOG graba i crnog jasena (*Fraxino orni-Ostryetum carpinifoliae* Aichinger 1933) na crnicama do smeđim zemljištima na krečnjacima
 - 2.2. **Šume GRABIĆA i CRNOG GRABA (*Ostryo-Carpinion orientalis* Ht 1958) i GRABIĆA i JORGOVANA (*Syringo-Carpinion orientalis* Jakuch 1959) na crnicama do smeđim zemljištima**
 - Šume grabića (*Syringo-Carpinetum orientalis* (Rudski 1949) Mišić 1966. na crnicama, smeđim i erodiranim zemljištima

3. **KOMPLEKS (POJAS) KSEROMEZOFILNIH KITNJAKOVIH CEROVIH I GRABOVIH ŠUMA**
 - 3.1. **Šume KITNJAKA (*Quercion petraeae-cerridis* Lakušić et B. Jovanović 1980) na različitim (pretežno) smeđim zemljištima**
 - Brdske šume kitnjaka (*Quercetum petraeae* Černjavski et B. Jovanović 1953) s.l. na različitim smeđim zemljištima (manje ili više skeletnim)
 - Šume cera (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) na različitim smeđim zemljištima
 - Šume kitnjaka i cera (*Quercetum petraeae-cerridis* B. Jovanović 1979) na smeđim i humusno-akumulativnim zemljištima
 - Šume kitnjaka i crnog graba (*Ostryo carpinifoliae-Quercetum* (B. Jovanović 67) Tomić 1980) na crnicama i smeđim zemljištima
 - 3.2. **Šume GRABA (*Carpinion betuli* Ht (50) 1963 na smeđim i lesiviranim zemljištima**
 - Šume KITNJAKA i GRABA (*Quercus petraeae-Carpinetum betuli* Rudski 1949) na smeđim i drugim zemljištima
4. **KOMPLEKS (POJAS) MEZOFILNIH BUKOVIH I BUKOVO-ČETINARSKIH ŠUMA**
 - 4.1. **Šume BUKVE (*Fagion moesiaca* Blečić et. Lakušić 1976) na eutričnim i distričnim (kiselim) smeđim zemljištima i crnicama i drugim smeđim zemljištima**
 - Brdske šume bukve (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soó et Borhidi 1960) na distričnim (kiselim) i drugim smeđim zemljištima
 - Šume bukve i kitnjaka (*Quercus petraeae-Fagetum moesiaca* Glišić 1971) na humusno akumulativnim i smeđim zemljištima
 - Planinske šume bukve (*Asperulo odoratae Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1973) na različitim smeđim zemljištima
 - Šume bukve i crnog graba (*Ostryo-Fagetum moesiaca* B. Jovanović (67) 1979) na crnicama do plitkim smeđim zemljištima (prvenstveno) na krečnjacima i serpentinama
 - Šume bukve i mečje leske (*Corylo colurnae-Fagetum moesiaca* B. Jovanović (55) 1979) na crnicama do plitkim smeđim zemljištima na krečnjacima i serpentinama
 - Reliktne šume BUKVE, smrdoklena i mečje leske (*Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* B. Jovanović 1955) na organogenim do organomineralnim crnicama na krečnjaku
 - Šume jasena i javora (*Fraxino excelsioris-Acerion* Fukarek 1968) na duboko smeđim i lesiviranim zemljištima
 - Šume bukve i jele (*Abieti-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976) na smeđim zemljištima i lesiviranim varijantama nekih smeđih zemljišta

- Šume smrče, jele i bukve (*Piceo-Abietetum* Čolić 1965) na humusnim kiselim smeđim, smeđim podzolastim zemljištima, *terra fuski* i izbeljenoj *terra fuski*
- Šume jele i smrče (*Abieti-Piceetum abietis* Mišić et Popović 1978) na smeđim, smeđim podzolastim i drugim zemljištima
- Subalpijske šume bukve (*Fagetum longipedunculatae* (Grebenščikov 50) Mišić 1957) na slabo razvijenim smeđim zemljištima
- Šume bukve i planinskog javora (*Aceri heldreichii-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1957) na humusnim kiselim smeđim zemljištima

4.2. Acidofilne šume BUKVE (*Luzulo Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976) na vrlo kiselim zemljištima (ekstremno kisela smeđa, opodzoljena kisela smeđa i smeđa podzolasta zemljišta)

- Acidofilne šume bukve sa bekicom (*Luzulo-Fagetum moesiaca* Mišić et Popović (54) 1978) na ekstremno kiselim, kiselim smeđim i opodzoljenim kiselim smeđim zemljištima
- Acidofilne šume bukve sa mahovinama (*Musco-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1953) na ekstremno kiselim (smeđim, opodzoljenim i erodiranim) distričnim smeđim zemljištima
- Acidofilne šume bukve sa borovnicom (*Vaccinio- Fagetum moesiaca* Fukarek 1968) na seriji jako kiselih distričnih smeđih zemljišta

5. KOMPLEKS TERMOFILNIH BOROVIH ŠUMA

1.5. BOROVE šume na bazičnim stenama (*Orno-Ericion* Ht.1958 i *Pinion nigrae* R. Lakušić 1976.) na sirozemima, crnicama i humusno-silikatnim zemljištima

- Šume crnog bora (*Erico-Pinetum nigrae* prov.s.l.) na inicijalnim fazama u obrazovanju zemljišta na krečnjacima i serpentinitima
- Šume crnog i belog bora (*Pinetum nigrae-silvestris* Pavl.1951) na zemljištima sa građom profila A-S i A-A (V)-S pretežno na serpentinitu

1.6. Šume KITNJAKA i BALKANSKOG KITNJAKA (*Fraxino orni-Quercion dalechampii* (Ht. 63) Tomić 2004) na seriji zemljišta na serpentinitu

- Šume balkanskog kitnjaka (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum daleschampii* (Pavlović 51) Cvjetičanin 1999.) na seriji zemljišta na serpentinitu

6. KOMPLEKS (POJAS) FRIGORIFILNIH ČETINARSKIH ŠUMA

6.6. Šume SMRČE (*Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1939) na crnicama, smeđim i smeđim podzolastim zemljištima

- Šume smrče (*Oxali acetosellae-Picetum abietis* (Rudski 49) Mišić et Popović 1978.) pretežno na smeđim podzolastim, manje na humusno-akumulativnim i smeđim zemljištima na silikatnim stenama i krečnjacima

- Šume bukve i smrče (*Piceo-Abietetum* Čolić 1965) na humusnim kiselim smeđim, smeđim podzolastim i smeđim zemljištima
- Šume smrče i belog bora (*Piceo abietis-Pinetum sylvestris* Stefanović 1960.) na crnicama na krečnjacima i smeđim podzolastim zemljištima

7. KOMPLEKS (POJAS) SUBALPIJSKIH ŽBUNASTIH ČETINARA I LIŠĆARA

7.1. Šume KRIVULJA (*Pinion mugo* Pawlowski 1928) na crnicama na krečnjaku

- Šume krivulja (*Pinetum mugi* Janković 1972) na (kiselim) crnicama na krečnjaku

8. KOMPLEKS TRAVNIH FORMACIJA

8.1. TRAVNE ZAJEDNICE

- Travne zajednice na pesku
 - Travna zajednica (*Alyso-Festucetum vaginatae*) na sirozemu na pesku

Iz datog pregleda se izvodi zaključak da je u pitanju veliki broj ekološko-vegetacijskih jedinica, što u praktičnoj primeni može stvoriti određene poteškoće. Upoređujući ovaj pregled sa tipološkim prikazom šuma u Srbiji (Jović, N., Tomić, Z., Jović, D., 1991, 1996), a i iz date numeracije jasno je vidljivo da u pojedinim istraživanim šumskim područjima nisu zastupljene sve cenoekološke grupe tipova šuma.

4.3. Degradacione faze u šumama

Obnavljanju šuma i šumskih ekosistema treba da se pristupi sveobuhvatno, uzimajući u obzir što više činjenica i postupaka koji, ne retko, mogu biti u međusobnoj suprotnosti. Usvajajući ekološki aspekt, degradirani (narušeni) šumski ekosistemi treba da se vrate u prvobitno stanje ili stanje koje je najmanje udaljeno od njega, što zahteva istraživanje načina postanka, procenu sadašnjeg stanja i procenu trenda razvoja ekosistema, sa i bez dodatnih antropogenih uticaja.

Dosadašnji pristup rešavanju problema značajno je odstupao od ovih principa. Sa stanovišta stabilnosti ekosistema degradacione faze tretirane su ekstenzivno, što je rezultiralo nezadovoljavajućim praktičnim rešenjima. Međutim, gazdovanje degradiranim šumama i šumskim ekosistemima znatno je složenije od gazdovanja visokim prirodnim šumama. Ako se ovome dodaju i intenzivne klimatske promene, na pojedinim područjima se može izjednačiti sa najsloženijim biološko-ekološkim zagonetkama.

Iskustva prakse iz prethodnih perioda su nepotpuna, jer su radovi na melioracijama degradiranih šuma prekidani i najčešće su imali kampanjski karakter. To je uslovalo da su pojedinačni uspesi okarakterisani kao sveobuhvatni i univerzalni. Činjenica je da su uspešna obnavljanja degradiranih šumskih ekosistema najčešće dobijena na staništima gde je odnos ekoloških faktora bio najpovoljniji, a primenjeni metodi "pogođeni".

Neuspešnost izvedenih radova ogleda se u izostajanju upotrebljivih ciljeva koji su najčešće bili deklarativni i nisu imali nikakvu upotrebnu vrednost. Opravdanost izvođenja radova na obnavljanju ekosistema najčešće je obrazlagana potrebom za povećanjem drvne mase kao sirovine za podmirenje industrije i potreba stanovništva. Rešenje ovako postavljenog cilja mnogi su videli u čistim sečama izdanačkih šuma i novim pošumljavanjima (što za mnoge predstavlja i osnovu mogućnosti izvođenja melioracija). Te bazično pogrešne činjanice se u novom konceptu moramo osloboditi jer opterećuje šire prihvaćena rešenja koja mogu imati univerzalni karakter.

Izdanačke i degradirane šume nastale su sečom visokih prirodnih šuma u kojima je došlo do narušavanja stabilnosti ekosistema, koje može ići do granice uništenja šumske vegetacije. U ekstremno nepovoljnim uslovima degradirani ekosistem se ne može vratiti u prvobitno stanje bez povratnog antropogenog uticaja, primenom šumsko-uzgojnih zahvata. Izdanačke i degradirane šume se tretiraju kao opterećen ekosistem antropogenim uticajem, ali ne isključuju opterećenja nastala pod uticajem ekoloških faktora. Poremećaj u ekosistemu može imati tendenciju dalje degradacije i posle prestanka delovanja opterećenja, koje u krajnjem slučaju vodi njegovom potpunom uništenju (formiranju kamenjara).

Kod opterećenih primarnih šumskih ekosistema narušena je zakonitost dinamičke ravnoteže – kruženje materije i energije. Narušavanjem samo jednog dela ekosistema remete se i drugi segmenti u različitom obimu i intenzitetu (na primer, narušavanje sklopa dovodi do promena i narušavanja zemljišnog soluma, što ima povratno dejstvo na stanje vegetacije).

Mala grupa šumskih ekosistema je sposobna da se lako odupre opterećenjima i brzo vrati u prvobitno stanje ravnoteže (zavisno od intenziteta opterećenja). Ovakvi ekosistemi nikada ne obrazuju niske, degradirane ili izdanačke sastojine. Svi ostali šumski ekosistemi posle opterećenja prolaze kroz različite faze degradacije (razvoja). Kod nestabilnih ekosistema degradacija može, posle određenog zahvata i opterećenja, da ide veoma brzo do najnižih stadijuma. Sa druge strane, uočljivost degradacije kod određenih ekosistema nije tako jasna i brza, propadanje ekosistema je dugotrajnije i teže uočljivo. Brzina i tok kretanja degradacije zavisi od primarne stabilnosti šumskog ekosistema, što je grupisano u tri osnovne kategorije:

1. stabilni šumski ekosistemi prema antropogenim uticajima (opterećenjima)
2. nestabilni šumski ekosistemi
3. metastabilni šumski ekosistemi

Osnovni zadatak obnavljanja degradiranih šuma i šumskih ekosistema je da se ukloni opterećenje koje pospešuje degradaciju i da se time isključi uzrok daljeg propadanja. U narušenom ekosistemu uzgojnim merama podstiče se unutrašnje kretanje materije i energije koje vodi ka stabilnijim stanjima, većoj bioprodukciji i na kraju konačnom cilju - uspostavljanju primarnog šumskog ekosistema.

4.3.1. MEZIJSKE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod - G1.69)

MEZIJSKE BRDSKE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.691)

G1.6911 MEZIJSKE MONODOMINANTNE BRDSKE BUKOVE ŠUME	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Mezofilna staništa	G1.7C213 GRABOVE (<i>Carpinus betulus</i>) ŠUME SA HRASTOVIMA (<i>Quercus spp.</i>)
Šikare bukve	Šikara graba Intenzivna ispaša
Intenzivna ispaša	
Useljavanje graba	
Čestari graba i žbunja sa povijušama	
Razni tipovi pašnjaka <i>Festucetum-a</i>	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavna vrsta drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*); **Prateće vrste:** mleč (*Acer platanoides*), sitnolisna lipa (*Tilia parvifolia*), bela lipa (*Tilia argentea*), brdski brest (*Ulmus montana*), beli jasan (*Fraxinus excelsior*).

MEZIJSKE PLANINSKE ACIDOFILNE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.692)

G1.6921 - MEZIJSKE PLANINSKE BUKOVE ŠUME SA BEKICAMA (<i>Luzula spp.</i>)	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Izdanačka šuma buke	
Degradirana izdanačka šuma bukve	
Šikara bukve	
Intenzivna ispaša	
Strme padine	Zaravnjeni tereni
Pojava i širenje erozije zemljišta	Razni oblici <i>Festucetum vallesiaceae</i>
Bujadnjače <i>Pteridietum aquilinae</i>	Useljavanje tipca
Kamenjari silikatnih stena	Razni oblici <i>Nardetum strictae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*); **Prateće vrste:** grab (*Carpinus betulus*), kitnjak (*Quercus petraea*), pitomi kesten (*Castanea sativa*), breza (*Betula verucosa*), jasika (*Populus tremula*).

MEZIJSKE PLANINSKE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME NA KREČNJAKU (EUNIS Kod G1.693)

G1.6931 MEZIJSKE PLANINSKE BUKOVE ŠUME SA CRNIM GRABOM (<i>Ostrya carpinifolia</i>)	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Krečnjačka podloga na površini	Plitka zemljišta na krečnjacima
Iščežavanje bukve	G1.6941 Mezijske monodominantne planinske bukove šume
G1.7C111 Monodominantne crnogradove (<i>Ostrya carpinifolia</i>) šume na krečnjaku	Degradirane bukove šume
Dalja degradacija (Preterana ispaša)	
Krečnjačka golet sa raznim oblicima <i>Agrostidetum vulgare</i>	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), javor (*Acer pseudoplatanus*); **Prateće vrste:** beli jasen (*Fraxinus excelsior*), divlja trešnja (*Prunus avium*), orah (*Juglans regia*).

MEZIJSKE PLANINSKE NEUTROFILNE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.694)

G1.694I MEZIJSKE MONODOMINANTNE PLANINSKE BUKOVE ŠUME	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Izdanačka šuma bukve	
Degradirana panjača bukve	
Šikara bukve	
Intenzivna ispaša	
Na strmim padinama	Zaravnjeni tereni
Pojava i širenje erozije zemljišta	Razni oblici <i>Festucetum vallesiacae</i> , <i>Agrostidetum vulgare</i> i <i>Danthonietum calycinae</i>
Krečnjački krš sa oskudnom vegetacijom	Bujadnjača <i>Pteridietum aquilinae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*); **Prateće vrste:** javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*), krupnolisna lipa (*Tilia grandifolia*), divlja trešnja (*Prunus avium*), kitnjak (*Quercus petraea*).

MEZIJSKE SUBALPIJSKE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.695)

G1.6952 MEZIJSKE SUBALPIJSKE BUKOVE ŠUME SA PLANINSKIM JAVOROM (<i>Acer heldreichii</i>)	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Bukove šume progallenog sklopa.	
Planinski javor na progalama obrazuje manje ili veće grupe.	
Ispaša (Oštećivanje mladica bukve i planinskog javora od brsta domaće stoke)	
Obrazovanje čistina sa grupama bukve i planinskog javora	
Na jačim nagibima	Na blažim nagibima
Erozija zemljišta	Dalja ispaša
Kamenjari sa oskudnom vegetacijom i slabim acidofilnim travama	Obrazovanje acidofilnih pašnjaka
Razni tipovi <i>Nardetum strictae</i>	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*); **Prateće vrste:** javor (*Acer pseudoplatanus*), planinski javor (*Acer heldreichii*), jela (*Abies alba*), smrča (*Picea abies*)

MEZIJSKE RELIKTNE POLIDOMINANTNE BUKOVE (*FAGUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.696)

G1.696I MEZIJSKE RELIKTNE POLIDOMINANTNE BUKOVE (<i>Fagus</i>) ŠUME SA MEČIJOM LESKOM (<i>Corylus colurna</i>)	
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)	
Krečnjačka podloga na površini	Plitka zemljišta na krečnjačkoj podlozi

Progaljena šuma	Iščezavanje mečje leske i obrazovanje G1.6941 Mezijske monodominantne planinske bukove šume
Iščezavanje bukve. Pojedinačna stabla <i>Corylus colurna</i>	Degradacija šume bukve
Krečnjačka golet sa pašnjacima tipa <i>Festucetum-a i Agrostidetum-a</i>	Krečnjačka golet sa raznim oblicima <i>Festucenum-a i Denthonietum calycinae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** Mečija leska (*Corylus colurna*); **Prateće vrste:** beli jasen (*Fraxinus excelsior*), bukva (*Fagus moesiaca*), bela lipa (*Tilia argentea*), brekinja (*Sorbus torminalis*)

4.3.2. JUGOISTOČNE SUBTERMOFILNE HRASTOVE (*QUERCUS*) ŠUME (EUNIS Kod G1.75)

MEZIJSKE ŠUME KITNJAKA (EUNIS Kod G1.751)

G1.7511 MEZIJSKE MONODOMINANTNE ŠUME KITNJAKA (<i>Quercus petraea</i>) na krečnjaku	
Devastacija (progaljivanje, lisnik, seča, krčenje, ispaša)	
Šikara kitnjaka Sloj žbunja jako razvijen	
Intenzivna ispaša	
Povlačenje kitnjaka, obrazovanje čestara žbunja	
Na strmim nagibima	Na blažim nagibima
Pojava i razvoj erozionih procesa	Ispaša
Kamenjari sa oskudnom vegetacijom	Iščezavanje vrsta žbunja
	Termofilni pašnjaci gornjeg dela hrastovog pojasa

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** kitnjak (*Quercus petraea*), cer (*Quercus cerris*); **Prateće vrste:** crni bor (*Pinus nigra* spp. *illyrica* ili *Pinus nigra* ssp. *banatica*), mečija leska (*Corylus colurna*), rašeljka (*Prunus mahaleb*).

G1.7512 MEZIJSKE MONODOMINANTNE ŠUME KITNJAKA (<i>Quercus dalechampii</i>) NA SERPENTINITU	
Devastiranje; Progaljivanje sklopa, lisničarenje	
Tople ekspozicije, velikih nagiba terena sa uzdužnim dolinama	
Na dubljim eutričnim kambisolima, u dolinama sa dosta krupnog skeleta	Na eutričnim rankerima, koluvijalnim
Crni bor se probija u I sprat, ruj se masovno javlja u drugom spratu	Pojedinačno se pojavljuje crni bor, značajna pojava <i>Pyrus pyraeaster</i> , <i>Rosa pendulina</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , manja pojava ruja
Dalja devastacija, progaljivanje, zoonoantropogeni uticaji	
Ruj osvaja površinu i skoro kompletno je zastirte (<i>Cotinus coggygriae serpenticum</i>)	Pretvaranje šume u pašnjake sa zaostalim žbunovima

Sekundarna pojava crnog bora između žbunova ruja	Pojava siromašnih pašnjaka sa retkim žbunjem
G3.5222 CRNOBOROVE ŠUME (<i>Pinus nigra</i>) NA SERPENTINITU SA (<i>Potentilla alba</i>)	Zajednica pašnjaka <i>Koelero-Dantonietum calycinae</i>
Pašnjaci tipa <i>Poetum molinieri</i>	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** kitnjak (*Quercus petrae*), balkanski kitnjak (*Quercus daleshampii*), cer (*Quercus cerris*); **Prateće vrste:** rašeljka (*Prunus mahaleb*), breza (*Betula verrucosa*), divlja kriška (*Pyrus pyraeaster*)

G1.7514 MEZIJSKA ŠUMA KITNJAKA (<i>Quercus petraea</i>) SA CRNIM JASENOM (<i>Fraxinus ornus</i>)	
Devastacija (progaljivanje, seča, lisnik, krčenje, ispaša)	
<i>subass. typicum</i>	<i>subass. carpinetosum orientalis</i>
Obrazovanje grupe hrastova i između njih čestara crnog jasena, plutastog bresta, gloga, klena, drena i dr.	Obrazovanje grupe hrastova i između njih čestara belograbića
Intenzivna ispaša	Intenzivna ispaša
Obrazovanje termofilnih šibljaka	Obrazovanje izdanačke šume belograbića
Dalja intenzivna ispaša	
Zavisno od geološke podloge obrazovanje pašnjaka tipa <i>Ischaemetum</i> -a ili <i>Chrysopogonetum</i> -a	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** kitnjak (*Quercus petrae*); **Prateće vrste:** cer (*Quercus cerris*), bela lipa (*Tilia argentea*)

G1.7517 MEZIJSKE ŠUME KITNJAKA (<i>Quercus petraea</i>) SA BELIM GRABOM (<i>Carpinus orientalis</i>)
Devastacija (progaljivanje, lisnik, seča, krčenje, ispaša)
Obrazovanje grupe kitnjaka i između njih čestara belograbića
Iščežavanje kitnjaka i obrazovanje G1.7C231 Monodominantne belograbove (<i>Carpinus orientalis</i>) šume na serpentinitu
Dalja degradacija
Obrazovanje šibljaka gloga, klena, bresta i drugog žbunja
Razni oblici <i>Chrysopogonetum grylli</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** kitnjak (*Quercus petrae*), cer (*Quercus cerris*); **Prateće vrste:** sladun (*Quercus frainetto*), bela lipa (*Tilia argentea*), brekinja (*Sorbus torminalis*), grabić (*Carpinus orientalis*).



a



b

Slika 5. Degradacija sastojinskih i stanišnih uslova u bukovim (a) i hrastovim (b) šumama

4.3.3. MEZIJSKE ŠUME SLADUNA (*QUERCUS FRAINETTO*) I CERA (*QUERCUS CERRIS*) (EUNIS Kod G1. 761)

G1.7611 TIPIČNA ŠUMA SLADUNA I CERA	
Devastacija (progaljivanje sklopa, lisnik, krčenje, ispaša i dr.)	
Obrazovanje grupe hrastova i između njih čestara žbunastih vrsta (glog, dren, svib, divlja ruža, kalina i dr.)	
Iščezavanje vrsta hrastova Širenje čestara žbunastih vrsta	
Dalja ispaša	
Iščezavanje žbunastih vrsta	
Strme padine	Zaravnjene površine
Pojava i širenje erozije (spiranje zemljišta – matična stena izbija na površinu)	Stvaranje ledina sa ksero-termofilnim pašnjacima

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** sladun (*Quercus frainetto*), cer (*Quercus cerris*); **Prateće vrste:** hrast lužnjak (*Quercus robur*), bela lipa (*Tilia argentea*), grab (*Carpinus betulus*), divlja trešnja (*Prunus avium*).

G1.7614 ŠUMA SLADUNA I CERA SA BELOGRABIĆEM (<i>Carpinus orientalis</i>)	
Devastacija (progaljivanje sklopa, lisnik, krčenje, ispaša)	
Grupe hrastova, a između njih čestari belograbića	
Intenzivna ispaša	
Postepeno iščezavanje hrastova	
Zaravnjene površine, blagi nagibi	Veći nagibi i plitka kamenita zemljišta

G1.7C2 Belogradove (<i>Carpinus orientalis</i>) šume	Razbijanje čestara belograbića
Proređeni šibljak (glog, klen, trn i dr.)	Dalja degradacija
Zavisno od geološke podloge obrazovanje zajednica <i>Ischaemetum</i> -a i <i>Chrysopogonetum</i> -a	Erozija zemljišta
	Strme kamenite goleti sa oskudnom vegetacijom

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** sladun (*Quercus frainetto*), cer (*Quercus cerris*); **Prateće vrste:** bela lipa (*Tilia argentea*), oskoruša (*Sorbus domestica*) divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), krupnolisni medunac (*Quercus virgiliana*).

G1.7615 ŠUMA SLADUNA I CERA SA GRABOM (<i>Carpinus betulus</i>)	
Devastacija (progaljivanje sklopa, lisnik, krčenje, ispaša)	
Dominacija običnog graba i pod njim vrsta hrastova	
Intenzivna ispaša	
Zasenjeni položaji, dublja zemljišta	Strme padine, plića zemljišta
Dalja ispaša	
Razni oblici pašnjaka <i>Festucetum vallesiaceae</i>	Erozija zemljišta
	Goleti sa slabo produktivnim pašnjacima

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** sladun (*Quercus frainetto*); **Prateće vrste:** grab (*Carpinus betulus*), sitnolisna lipa (*Tilia parvifolia*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja trešnja (*Prunus avium*).

4.3.4. Belogradove (*Carpinus orientalis*) šume (EUNIS Kod G1.7C2)

BELOGRABOVE (*CARPINUS ORIENTALIS*) ŠUME NA KREČNJAKU (EUNIS Kod G1. 7C21)

G1.7C211 MONODOMINANTNE BELOGRABOVE (<i>Carpinus orientalis</i>) šume na krečnjaku		
Devastacija (progaljivanje sklopa, krčenje, ispaša i dr.)		
Grupice belograbića, a između njih pašnjak <i>Galieto-Festucetum</i>		
Na strmim terenima	Na blažim nagibima	
Erozija zemljišta	Ispaša	
Geološka podloga na površini zemljišta	Krečnjačka podloga	Silikatna podloga
Kamenjari sa oskudnom kserofilnom vegetacijom	<i>Myrsinieteto-Ischaemetum</i>	<i>Chrysopogonetum Gryllii</i> ili <i>Teucrieto-Chrysopogonetum</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** medunac (*Quercus pubescens*), grabić (*Carpinus orientalis*); **Prateće vrste:** crni bor (*Pinus nigra ssp. illyrica* ili *Pinus nigra ssp. pallasiana*), smrdoklen (*Acer intermedium*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja kriška (*Pyrus pyraeaster*).

G1.7C212 BELOGRABOVE (<i>Carpinus orientalis</i>) ŠUME SA JORGOVANOM (<i>Syringa vulgaris</i>) na krečnjaku
Devastacija (progaljivanje sklopa, seča, krčenje, ispaša)

Grupice belograbića u pašnjaku tipa <i>Galieta-Festucetum</i>	
Na strmim nagibima	Na blagim nagibima
Erozija zemljišta	Ispaša
Geološka podloga izbija na površinu	Iščežavanje belograbića, jorgovana i drugih drvenastih vrsta
F3.24221 BALKANSKI ŠIBLJACI JORGOVANA (<i>Syringa vulgaris</i>) NA KREČNJAKU	Pašnjaci tipa <i>Myrsiniteto-Ischmaemetum</i>
Krečnjački kamenjari sa oskudnom kserotermofilnom vegetacije	

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** medunac (*Quercus pubescens*), grabić (*Carpinus orientalis*); **Prateće vrste:** crni bor (*Pinus nigra ssp. illyrica* ili *Pinus nigra ssp. pallasiana*), smrdoklen (*Acer intermedium*).

4.3.5. DEGRADACIONE FAZE U ČETINARSKIM ŠUMAMA (EUNIS KOD – G3)

JUŽNOEVROPSKE SMRČEVE ŠUME (*PICEA ABIES*) - EUNIS Kod G3.1E

Ispod 1500 metara nadmorske visine G3.1E41 BALKANSKE ACIDOFILNE SMRČEVE ŠUME	Iznad 1500 metara nadmorske visine G3.1E3 PELAGONIDNE SMRČEVE ŠUME (<i>Picea abies</i>)
Useljavanje bukve	Povlačenje smrče
G4.63 MEŠOVITE BUKOVO - SMRČEVE ŠUME	F2.26 (<i>Bruckenthalia</i>) VRIŠTINE
Povlačenje smrče	<i>Poetum violaceae</i>
G1. 6921 MEZIJSKE PLANINSKE BUKOVE ŠUME SA BEKICAMA (<i>Luzula spp.</i>)	Preterana ispaša
	Zakišeljavanje zemljišta
	Razvoj mahovina <i>Polytrichum</i> , <i>Hylocomium</i> i dr.
	Stvaranje nepropusnog sloja - zabarivanje <i>Sphagnetum</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** smrča (*Picea excelsa*); **Prateće vrste:** planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*).

SMRČEVE ŠUME (*PICEA ABIES*) BALKANSKOG PLANINSKOG SISTEMA - EUNIS Kod G3.1E4

G3.1E41 BALKANSKE ACIDOFILNE SMRČEVE ŠUME (<i>Picea abies</i>)
Devastacija, progaljivanje sklopa
G1.923 MONTANA STANIŠTA TREPETLJIKE (<i>Populus tremula</i>)
Dalja degradacija, preterana seča smrče i jasike
F3.17 ŠIKARE LESKE (<i>Corylus</i>)
Dalja degradacija šibljacka, seča, gaženje, paša
F3.16 ŽBUNASTA STANIŠTA OBIČNE KLEKE
Potpunom degradacijom – pašnjaci tipa <i>Festucetum</i> , <i>Danthonietum calycinae</i> sa pojedinačnim primercima kleke

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** smrča (*Picea excelsa*); **Prateće vrste:** planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*).

G3.1E42 BALKANSKE KALCIFILNE SMRČEVE ŠUME (<i>Picea abies</i>)		
Devastacije (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)		
Useljavanje bukve		
G4.63 MEŠOVITE BUKOVO- SMRČEVE ŠUME		
Povlačenje smrče		
G1.6951 MEZIJSKE MONODOMINANTNE SUBALPIJSKE BUKOVE ŠUME		
Dalja degradacija		
Ispod 1600 metara nadmorske visine		Iznad 1600 metara nadm. visine
F2.231 BALKANSKE SUBALPIJSKE ŽBUNASTE FORMACIJE SA DOMINACIJOM POLEGLE KLEKE (<i>Juniperus sibirica</i>) (= (<i>Juniperus nana</i>))		
Na blažim nagibima	Na jačim nagibima	
<i>Sileneto-Festucetum fallacis</i>	<i>Festucetum variae-xantinae</i>	
<i>Nardetum strictae</i>	<i>Anthyleto-Seslerietum</i>	<i>Nardetum strictae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** smrča (*Picea excelsa*); **Prateće vrste:** planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*).

4.3.6. CRNOBOROVE ŠUME (*Pinus nigra*)(EUNIS Kod - G3.5)

ZAPADNOBALKANSKE CRNOBOROVE ŠUME (*PINUS NIGRA*) NA SERPENTINITU (EUNIS Kod - G3.522)

G3.5222 CRNOBOROVE ŠUME (<i>Pinus nigra</i>) NA SERPENTINITU
Progaljivanje sklopa, krčenje
Dalja degradacija, uklanjanje sastojina crnog bora, ispaša
Bez značajnijeg stvaranja sprata žbunja, pojedinačni primerci <i>Pyrus pyraeaster</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Rosa pendulina</i> , <i>Rosa spinosissima</i>
Paša, gaženje i drugi zoogenoantropogeni uticaji
Obrazovanje pašnjaka tipa zajednice <i>Poeto moluiniieri</i> - <i>Plantaginetum carinatae</i> , <i>Halaschya sendtneri</i> - <i>Potentiletum molis</i> , <i>Koelero-Dantonietum colycinae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*); **Prateće vrste:** balkanski kitnjak (*Quercus daleschampii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), brekinja (*Sorbus torminalis*), breza (*Betula verrucosa*)

4.3.7. MEŠOVITE LISTOPADNE I ČETINARSKE ŠUME (EUNIS Kod - G4)

MEŠOVITE JELOVO-SMRČEVO-BUKOVE ŠUME (*ABIES*)–(*PICEA*)–(*FAGUS*) (EUNIS Kod - G4.6)

MEŠOVITE BUKOVO-JELOVE ŠUME (EUNIS Kod - G4.61)

G4.611 MEŠOVITE BUKOVO - JELOVE ŠUME NA SILIKATIMA
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)
Povlačenje jele i širenje bukve
G1.6926 MEZIJSKE MONODOMINANTNE ACIDOFILNE BUKOVE ŠUME
Dalja degradacija
Degradirana šuma bukve
Dalja degradacija- <i>Populus tremula</i>
Ispaša
Obrazovanje pašnjaka raznih oblika <i>Nardetum strictae</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*); **Prateće vrste:** javor (*Acer pseudoplatanus*), planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), smrča (*Picea excelsa*), brdski brest (*Ulmus montana*).

G4.612 MEŠOVITE BUKOVO - JELOVE ŠUME NA KARBONATIMA
Devastacija (progaljivanje, seča, krčenje, ispaša)
Povlačenje jele i širenje bukve
Šuma bukve sa primesom jele
<i>Fagetum</i> na krečnjačkoj podlozi/dalja degradacija- <i>Coryletum</i>
Dalja degradacija
Ispaša
<i>Caricetum humilis</i>

Vrste drveća za rekonstrukciju biotopa: **Glavne vrste drveća:** bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*); **Prateće vrste:** javor (*Acer pseudoplatanus*), mečija leska (*Corylus colurna*), krupnolisna lipa (*Tilia grandifolia*).

5. KARAKTERISTIKE ŠUMA I OBEŠUMLJENIH POVRŠINA U CENTRALNOJ SRBIJI¹

Prema Nacionalnoj inventuri šuma Republike Srbije u centralnoj Srbiji pod šumom je 2.098.400,0 ha, od čega je u državnom i društvenom vlasništvu 51%, a u privatnom 49% (tabela 25). U pojedinim evropskim zemljama odnos vlasništva je sledeći: Austrija 17,5%:82,5%, Francuska 26,2%:73,8%, Finska 28,9%:71,1%, Slovenija 30,0%:70,0%, Hrvatska 75,5%:24,5%, Bosna i Hercegovina 78,4%:21,6%, Češka 84,1%:15,9%, Rumunija 94,6%:5,4% (Banković, S. et al., 2009).

Tabela 25. Prikaz stanja šuma po vlasništvu u centralnoj Srbiji

Vlasništvo	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi _v
Državno	1.069.200,0	51,0	197.442.215,2	59,2	184,7	4.655.502,0	56,6	4,4	2,4
Privatno	1.029.200,0	49,0	135.962.208,4	40,8	132,1	3.566.627,0	43,4	3,5	2,6
UKUPNO	2.098.400,0	100,0	333.404.423,6	100,0	158,9	8.222.129,0	100,0	3,9	2,5

Izvor: Banković, S. et al. (2009)

Izdanačke šume u Srbiji ne koriste u potpunosti proizvodni potencijal staništa, što dosadašnja brojna istraživanja potvrđuju (Stojanović, Lj., 1991, Krstić, M., Stojanović, Lj., 1998-1999, 2004, Stojanović, Lj., Krstić, M., 2003, Krstić et al., 2005, Krstić, M., Ćirković, T., 2005, Krstić, M., 2006, Ćirković, T., 2005, 2006. i dr.). Prosečna zapremina izdanačkih šuma centralne Srbije je 123,8 m³/ha, a zapreminski prirast 3,0 m³/ha, što je skoro dvostruko manje od zapremine visokih sastojina (249,6 m³/ha), odnosno zapreminskog prirasta (5,4 m³/ha). Šume vegetativnog porekla imaju kraći životni vek, slabije zdravstveno stanje i skromnije dimenzije, pa ih je potrebno prevesti u visok uzgojni oblik (tabela 26). Ipak, i u ovakvom stanju, ove šume imaju veliki značaj na strmim terenima u sprečavanju i ublažavanju erozije zemljišta (Ćirković, T., Brašanac, Lj., 2007, 2007a).

Tabela 26. Prikaz stanja šuma po poreklu u centralnoj Srbiji

Poreklo sastojine	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi _v
Visoke prirodne	583.200,0	27,8	145.541.066,2	43,7	249,6	3.168.685,0	38,5	5,4	2,2
Izdanačke prirodne	1.384.400,0	66,0	171.351.859,8	51,3	123,8	4.185.963,0	50,9	3,0	2,4
Veštački podignute	130.800,0	6,2	16.511.497,5	5,0	126,2	867.480,8	10,6	6,6	5,3
UKUPNO	2.098.400,0	100,0	333.404.423,6	100,0	158,9	8.222.129,0	100,0	3,9	2,5

Izvor: Banković, S. et al. (2009)

Učešće izdanačkih šuma u ukupnoj površini šuma centralne Srbije je vrlo visoko. Zauzimaju dve trećine površine pod šumom (66,0%), sa preko 50% zapremine i preko 50% zapreminskog prirasta (tabela 26).

¹ MrTatjanaĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ,mrLjiljanaBRAŠANAC-BOSANAC,mrĐorđeJOVIĆ

Tabela 27. Prikaz stanja šuma po očuvanosti u centralnoj Srbiji

Očuvanost sastojine	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi _v
Očuvane	1.488.000,0	70,9	236.480.071,1	70,9	158,9	6.540.741,0	79,5	4,4	2,8
Razređene	563.200,0	26,8	93.225.564,9	28,0	165,5	1.626.552,0	19,8	2,9	1,7
Devastirane	47.200,0	2,3	3.698.787,5	1,1	78,4	54.836,4	0,7	1,2	1,5
UKUPNO	2.098.400,0	100,0	333.404.423,6	100,0	158,9	8.222.129,0	100,0	3,9	2,5

Izvor: Banković, S. et al. (2009)

Najzastupljenije su očuvane sastojine (70,9%), ali je visok procenat razređenih i devastiranih. Ove sastojine zauzimaju 29,1% površine pod šumom u centralnoj Srbiji (tabela 27).

Tabela 28. Prikaz stanja šuma po mešovitosti u centralnoj Srbiji

Mešovitost sastojine	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi _v
Čiste sastojine lišćara	1.220.800,0	58,1	207.295.830,6	62,2	169,8	4.525.404,0	55,0	3,7	2,2
Mešovite sastojine lišćara	621.600,0	29,6	76.280.424,4	22,9	122,7	1.868.728,0	22,7	3,0	2,4
Mešovite sastojine lišćara i četinarara	52.000,0	2,5	11.341.991,1	3,4	218,1	299.116,5	3,6	5,8	2,6
Mešovite sastojine četinarara	14.000,0	0,7	4.027.565,9	1,2	287,7	127.739,4	1,6	9,1	3,2
Čiste sastojine četinarara	190.000,0	9,1	34.458.611,5	10,3	181,4	1.401.141,0	17,1	7,4	4,1
UKUPNO	2.098.400,0	100,0	333.404.423,6	100,0	158,9	8.222.129,0	100,0	3,9	2,5

Izvor: Banković, S. et al. (2009)

U centralnoj Srbiji su najzastupljenije čiste sastojine lišćara (58% po površini i 62% po zapremini), mešovite sastojine lišćara (30% po površini i 23% po zapremini) i čiste sastojine četinarara (9% po površini i 10% po zapremini). Učešće ostalih kategorija je zanemarljivo.

Tabela 29. Stanje šuma po vrstama drveća u centralnoj Srbiji

Red. br.	Vrsta drveća	Zapremina	
		m ³	%
1.	Američki jasen	1.469	0,0
2.	Bagrem	9.820.713	2,9
3.	Bela topola	385.323	0,1
4.	Beli jasen	734.326	0,2
5.	Brekinja	93.126	0,0
6.	Breza	858.099	0,3
7.	Bukva	146.333.927	43,9
8.	Cer	45.581.356	13,7
9.	Crna topola	559.031	0,2
10.	Crni grab	1.480.694	0,4
11.	Crni jasen	3.406.454	1,0

Red. br.	Vrsta drveća	Zapremina	
		m ³	%
12.	Divlja trešnja	1.224.911	0,4
13.	Domaći orah	290.550	0,1
14.	EU topola	626.571	0,2
15.	Grab	14.409.637	4,3
16.	Grabić	1.717.529	0,5
17.	Jarebika	3.377	0,0
18.	Jasenoliki javor	9.693	0,0
19.	Jasika	2.251.596	0,7
20.	Javor	1.426.624	0,4
21.	Jova	762.290	0,2
22.	Kitnjak	20.117.359	6,0
23.	Klen	22.908.995	0,9
24.	Krupnolisna lipa	3.048.590	0,9
25.	Lužnjak	1.347.521	0,4
26.	Mečja leska	207.391	0,1
27.	Medunac	857.250	0,3
28.	Mleč	369.749	0,1
29.	Ostali lišćari	2.551.932	0,8
30.	Planinski brest	186.394	0,1
31.	Planinski javor	95.318	0,0
32.	Poljski brest	815.715	0,2
33.	Poljski jasen	2.539.128	0,8
34.	Sitnolisna lipa	460.811	0,1
35.	Sladun	20.986.465	6,3
36.	Srebrna lipa	293.866	0,1
37.	Vez	32.297	0,0
38.	Vrba	909.214	0,3
Ukupno lišćari		289.705.291	86,9
39.	Ariš	107.760	0,0
40.	Beli bor	3.626.197	1,1
41.	Borovac	355.416	0,1
42.	Crni bor	11.950.227	3,6
43.	Duglazija	511.151	0,2
44.	Jela	8.304.924	2,5
45.	Ostali četinari	30.516	0,0
46.	Smrča	18.810.547	5,6
47.	Tisa	2.395	0,0
Ukupno četinari		43.699.133	13,1
UKUPNO		333.404.424	100,0

Izvor: Banković, S. et al. (2009)

Iz tabele 29 može se videti da je među vrstama drveća u centralnoj Srbiji po zapremini najzastupljenija bukva (44%). Mnogo manje je zastupljen cer (13,7%), sladun (6,3%), kitnjak (6,0%) i bagrem (2,9%), a učešće ostalih vrsta je zanemarljivo. Kod četinara, najzastupljenije vrste po zapremini su smrča (5,6%), crni bor (3,6) i jela (2,5%).

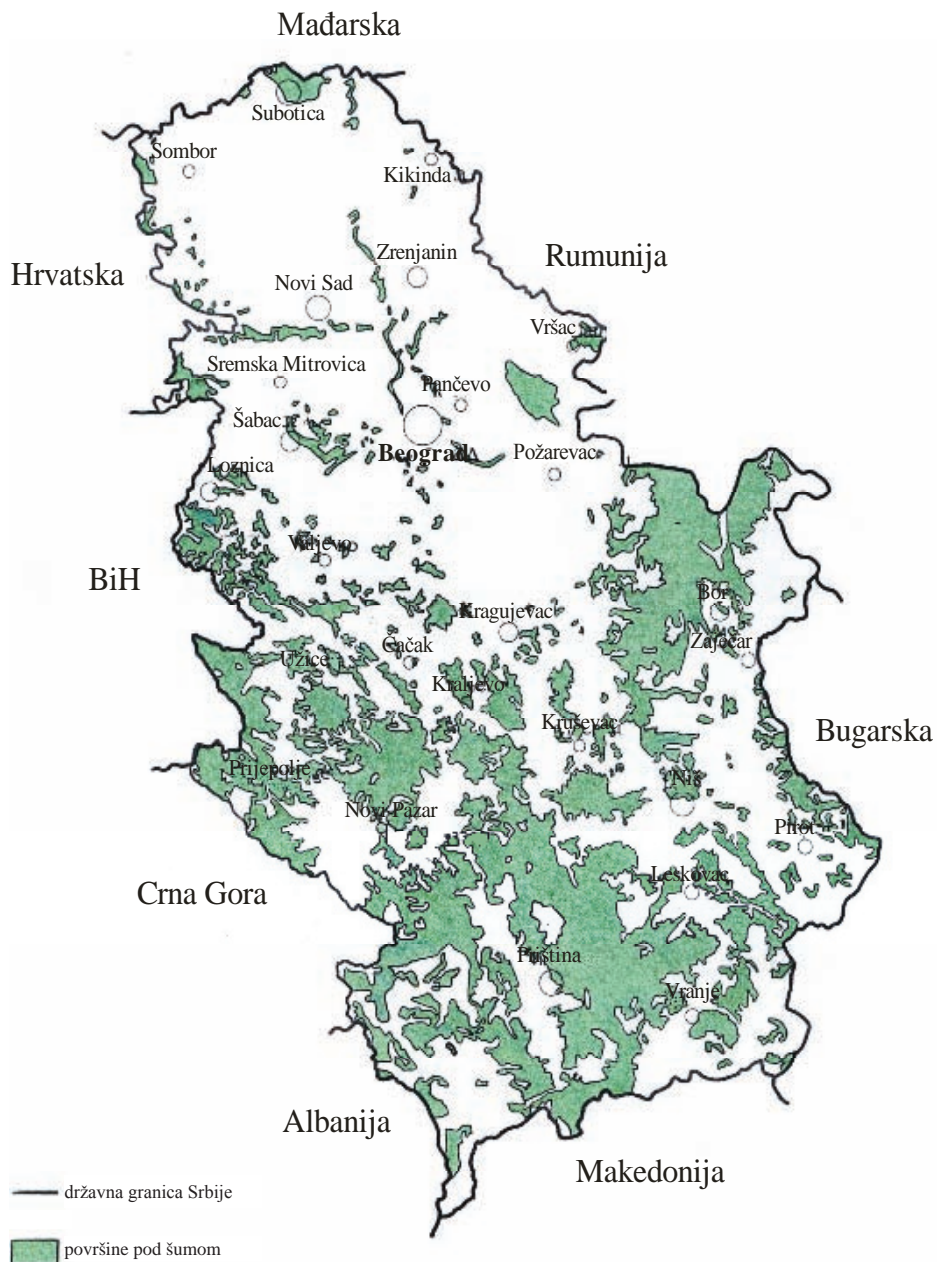
Učešće razređenih i devastiranih sastojina ukazuje da je skoro trećina površine pod šumom u centralnoj Srbiji pokrivena šumama lošeg kvaliteta, pa je neophodno popraviti postojeće stanje rekonstrukcijom devastiranih i degradiranih šuma i popunjavanjem razređenih sastojina.

5.1. Stanje državnih šuma u centralnoj Srbiji

Šumama i šumskim zemljištem **u državnoj svojini** gazduju državna ili javna preduzeća. Najvećom površinom od 905.651,09 ha gazduje JP "Srbijašume", od čega je šumom obraslo 766.531,84 ha (JP "Srbijašume", 2010). Ostale državne šume i šumsko zemljište centralne Srbije čine tri nacionalna parka ukupne površine 94.009 ha (NP Đerdap 63.000 ha, **Kopaonik** 11.809 ha i NP Tara 19.200 ha), zaštitne i park šume kojima gazduju različita javna preduzeća (JP "Srbijavode" Beograd, JKP "Gradsko zelenilo" Beograd, JP "Borjak" Vrnjačka Banja i dr.).

Iako je konstatovano da je opšte stanje šuma u centralnoj Srbiji nezadovoljavajuće, "...u celini gledano, **stanje državnih šuma** može se okarakterisati kao zadovoljavajuće, što potkrepljuje činjenica da je prosečna zapremina u ovim šumama 185 m³/ha, a tekući zapreminski prirast 4,5 m³/ha. Procenat prirasta je 2,4%, što je ukupno uzevši znatna vrednost, koja pored ostalog govori i o stabilnosti sastojina u srpskim državnim šumama..." (Banković et al., 2009).

R 1:2.000.000



Izvor: Spatial Plan of the Republic of Serbia (1997)

Karta 6. Postojeće površine pod šumom u Srbiji

5.1.1. Šumski fond JP "Srbijašume"

Ukupna površina pod šumom kojom gazduje JP "Srbijašume" iznosi 766.531,84 ha, odnosno 41,1% šumskog fonda centralne Srbije (Izvod iz šumskog fonda JP "Srbijašume", 2010). U odnosu na 2006. godinu, kada je pod šumom kojom gazduje JP "Srbijašume" bilo 774.844,13 ha (Aleksić, P. et al., 2007), ova površina smanjena je za 8.312,29 ha (1,1 %) po osnovu Zakona o restituciji imovine crkvama i verskim zajednicama.

Tabela 30. Struktura površine kojom gazduje JP "Srbijašume"

	Obraslo		Neobraslo		Ukupna površina	
	ha	%	ha	%	ha	%
2006	774.844,13	84,59	141.128,24	15,41	915.972,37	100,0
2009	766.531,84	84,63	139.119,25	15,37	905.651,09	100,0

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

*Izvod iz šumskog fonda JP "Srbijašume" (2010)

5.1.1.a Stanje šuma po zapremini i zapreminskom prirastu

Prikaz stanja šuma kojima gazduje JP "Srbijašume" po zapremini i zapreminskom prirastu u periodu 2006-2009. godine dat je u tabeli 31.

Tabela 31. Prikaz stanja šuma po zapremini i zapreminskom prirastu u periodu 2006-2009. godine

Godina	Zapremina		Zapreminski prirast		
	m ³	m ³ /ha	m ³	m ³ /ha	Pi
2006	115.723.135	149	2.961.057	3,8	2,6
2009*	120.432.423	157	3.113.045	4,1	2,6

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

*Izvod iz šumskog fonda JP "Srbijašume" (2010)

Prosečne vrednosti zapremine od 157 m³/ha i zapreminskog prirasta od 4,1 m³/ha u 2009. veće u odnosu na iste vrednosti iz 2006. godine za 5,4% (zapremina), odnosno 7,9% (zapreminski prirast). Veličina ukupne zapremine u istom periodu uvećana je za 4.709.288 m³, a zapreminskog prirasta za 428.536 m³. Povećanje zapremine i zapreminskog prirasta posledica je poboljšanja kvalitativne strukture.

Stanje šuma po površini, zapremini i zapreminskom prirastu po šumskim područjima za 2006. i 2009. godinu prikazano je u tabelama 32 i 33.

Ukupna zapremina šuma na teritoriji kojom gazduje JP "Srbijašume" u 2009. godini iznosi 120.432.422,6 m³. Po učešću u ukupnoj zapremini izdvajaju se Severnokućajsko, Rasinsko i Topličko šumsko područje (9-10%), a po prosečnoj zapremini po hektaru Rasinsko (220,0 m³/ha), Severnokućajsko (216,7 m³/ha), Posavsko-podunavsko (191,8 m³/ha) i Podrinjsko-kolubarsko (187,5 m³/ha). Ukupan zapreminski prirast iznosi 3.113.045,1 m³. Najveće učešće u ukupnom zapreminskom prirastu imaju Golijsko, Topličko i Rasinsko šumsko područje sa po 9%. Najveće vrednosti prosečnog godišnjeg zapreminskog prirasta ima Posavsko-podunavsko (6,70 m³/ha), Rasinsko (5,3 m³/ha) i Podrinjsko-kolubarsko šumsko područje (5,2 m³/ha).

Tabela 32. Prikaz stanja šuma po površini, zapremini i zapreminskom prirastu po šumskim područjima (2006)

Red. br.	Šumsko područje	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
		ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
1	Južnomoravsko	65.532,50	8,5	8.789.276,7	7,6	134,1	203.894,0	7	3,1	2,3
2	Jablaničko	37.442,40	4,8	6.568.760,3	5,7	175,4	168.316,5	6	4,5	2,6
3	Nišavsko	33.639,84	4,3	3.824.761,3	3,3	113,7	86.024,7	3	2,6	2,2
4	Moravsko	48.126,81	6,2	4.845.052,0	4,2	100,7	132.523,2	4	2,8	2,7
5	Topličko	61.699,29	7,9	9.939.244,7	8,6	161,1	264.070,8	9	4,3	2,7
6	Timočko	71.157,92	9,2	7.811.852,7	6,8	109,8	183.185,4	6	2,6	2,3
7	Severnokučajsko	56.566,86	7,3	11.372.363,1	9,8	201,0	258.879,4	9	4,6	2,3
8	Južnokučajsko	40.255,26	5,2	6.296.643,0	5,4	156,4	176.920,7	6	4,4	2,8
9	Rasinsko	53.221,60	6,9	10.726.526,5	9,3	201,5	245.649,4	8	4,6	2,3
10	Donjeibarsko	39.047,73	5,0	5.824.135,1	5,0	149,2	119.661,3	4	3,1	2,1
11	Gornjeibarsko	47.227,80	6,1	5.348.207,0	4,6	113,2	140.362,7	5	3,0	2,6
12	Šumadijsko	25.480,64	3,3	3.373.297,4	2,9	132,4	103.068,4	3	4,0	3,1
13	Golijsko	58.696,82	7,6	9.707.190,2	8,4	165,4	265.422,8	9	4,5	2,7
14	Tarsko-zlatiborsko	32.314,93	4,2	4.428.254,5	3,8	137,0	124.253,4	4	3,9	2,8
15	Limsko	54.086,84	7,0	7.554.305,6	6,5	139,7	204.173,5	7	3,8	2,7
16	Podrinjsko-kolubarsko	36.879,26	4,8	6.667.621,9	5,8	180,8	194.437,2	7	5,3	2,9
17	Posavsko-podunavsko	13.467,63	1,7	2.645.643,5	2,3	196,4	90.214,4	3	6,7	3,4
UKUPNO		774.844,13	100	115.723.135,7	100	149,4	2.961.057,8	100	3,8	2,6

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

Tabela 33. Prikaz stanja šuma po površini, zapremini i zapreminskom prirastu po šumskim područjima (2009)

Red. br.	Šumsko područje	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
		ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
1	Južnomoravsko	64.897,11	8,5	9.101.600,7	7,6	140,2	214.886,1	7	3,3	2,4
2	Jablaničko	37.457,93	4,9	6.811.831,4	5,7	181,9	164.806,7	5	4,4	2,4
3	Nišavsko	33.981,61	4,4	3.879.313,9	3,2	114,2	99.931,3	3	2,9	2,6
4	Moravsko	48.489,06	6,3	5.675.073,7	4,7	117,0	160.777,4	5	3,3	2,8
5	Topličko	61.617,24	8,0	10.764.673,3	8,9	174,7	290.193,8	9	4,7	2,7
6	Timočko	70.749,10	9,2	7.942.939,0	6,6	112,3	185.537,3	6	2,6	2,3
7	Severnokučajsko	53.901,57	7,0	11.683.128,1	9,7	216,7	259.769,2	8	4,8	2,2
8	Južnokučajsko	36.618,70	4,8	5.515.332,5	4,6	150,6	147.426,4	5	4,0	2,7
9	Rasinsko	52.505,04	6,8	11.549.481,2	9,6	220,0	277.923,9	9	5,3	2,4
10	Donjeibarsko	39.251,80	5,1	6.097.293,3	5,1	155,3	135.810,2	4	3,5	2,2
11	Gornjeibarsko	49.370,27	6,4	5.912.930,9	4,9	119,8	161.900,0	6	3,3	2,7
12	Šumadijsko	25.228,05	3,3	3.458.031,8	2,9	137,1	102.199,8	3	4,1	3,0
13	Golijsko	57.935,53	7,6	10.126.244,7	8,4	174,8	292.215,9	9	5,0	2,9
14	Tarsko-zlatiborsko	32.437,42	4,2	4.929.264,6	4,1	152,0	132.010,3	5	4,1	2,7
15	Limsko	54.279,70	7,1	7.963.186,0	6,6	146,7	219.753,4	7	4,0	2,8
16	Podrinjsko-kolubarsko	34.533,05	4,5	6.475.272,4	5,4	187,5	179.276,4	6	5,2	2,8

Red. br.	Šumsko područje	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
		ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
17	Posavsko-podunavsko	13.278,66	1,7	2.546.825,1	2,1	191,8	88.627,0	3	6,7	3,5
UKUPNO		766.531,84	100	120.432.422,6	100	157,1	3.113.045,1	100	4,1	2,6

Izvor: JP "Srbijašume" (2010)

5.1.1.b Stanje šuma po nameni

Izvod iz šumskog fonda JP "Srbijašume" (stanje 31. 12. 2009) ne sadrži stanje šuma po nameni, pa su se dalje analize šumskog fonda JP "Srbijašume" bazirale na podacima Aleksić P., et al. (2007) koji detaljno razrađuje ovu oblast. Kao što je već napomenuto, razlika u periodu 2006-2009. godina, u ukupnoj površini (1,1%), zapremini (5,4%) i zapreminskom prirastu (7,9%) je zanemarljiva, pa će se u daljem tekstu navoditi podaci koji se odnose na fond iz 2006. godine.

Od ukupne površine državnih šuma u 2006. godini, šume sa prioritarnom proizvodnom funkcijom imaju najveće učešće. One zauzimaju 528.138,96 ha, odnosno 68,2% ukupne površine. U ukupnoj zapremini učestvuju sa 92.898.462,0 m³ (80,3%), a u ukupnom zapreminskom prirastu sa 2.407.955,3 m³ (81,3%).

Zaštitne šume zemljišta i voda (zaštita voda I stepena, zaštita voda II stepena, zaštita zemljišta od erozije i stalna zaštitna šuma) značajno učestvuju u ukupnoj površini sa 201.581,4 ha (26%), dok im je učešće u ukupnoj zapremini 11,3% i zapreminskom prirastu 10,7%. Učešće ostalih kategorija šuma je zanemarljivo i po površini i po zapremini i po zapreminskom prirastu.

Stanje šuma po nameni dato je u tabeli 34.

Tabela 34. Stanje šuma po nameni (2006)

Red. br.	Namenska celina	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
		ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
1	Proizvodnja tehničkog drveta	528.138,96	68,2	92.898.462,0	80,3	175,9	2.407.955,3	81,3	4,56	2,6
2	Proizvodnja drveta za celulozu	24,89	0,0	3.069,1	0,0	123,3	309,8	0,0	12,45	10,1
3	Proizvodno-zaštitna šuma	118,98	0,0	30.686,7	0,0	257,9	1.017,5	0,0	8,55	3,3
4	Proizvodni centar krupne divljači	816,34	0,1	286.389,9	0,2	350,8	6.012,0	0,2	7,36	2,1
5	Lovno-uzgojni centar krupne divljači	3.865,42	0,5	823.837,4	0,7	213,1	19.602,4	0,7	5,07	2,4
6	Semenske sastojine	405,55	0,1	125.397,6	0,1	309,2	3.329,6	0,1	8,21	2,7
7	Proizvodnja ostalih proizvoda	29,43	0,0	3.816,0	0,0	129,7	128,7	0,0	4,37	3,4
8	Zaštita voda I stepena	10.068,63	1,3	1.357.134,1	1,2	134,8	40.497,7	1,4	4,07	3,0
9	Zaštita voda II stepena	4.017,49	0,5	900.980,5	0,8	224,3	28.284,8	1,0	7,04	3,1
10	Zaštita zemljišta od erozije	127.812,16	16,5	10.367.627,5	9,0	81,1	241.132,2	8,1	1,89	2,3

Red. br.	Namenska celina	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
		ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
11	Klima-zaštitna šuma	267,03	0,0	50.257,8	0,0	188,2	1.054,8	0,0	3,95	2,1
12	Zaštitna šuma od pogleda	714,56	0,1	79.486,2	0,1	111,2	2.440,1	0,1	3,41	3,1
13	Zaštitna šuma saobraćajnica	333,81	0,0	6.513,6	0,0	19,5	248,1	0,0	0,74	3,8
14	Specijalni prirodni rezervat I stepen	914,43	0,1	168.695,1	0,1	184,5	3.635,3	0,1	3,98	2,2
15	Specijalni prirodni rezervat II stepen	4.169,88	0,5	1.182.642,8	1,0	283,6	26.195,4	0,9	6,28	2,2
16	Specijalni prirodni rezervat III stepen	21.480,72	2,8	5.064.004,3	4,4	235,7	120.266,5	4,1	5,60	2,4
17	Stalna zaštitna šuma	59.683,09	7,7	438.124,5	0,4	7,3	7.942,3	0,3	0,13	1,8
18	Značajni vidikovac	5,10	0,0	596,0	0,0	116,9	17,2	0,0	3,37	2,9
19	Prirodni spomenik	269,77	0,0	23.320,8	0,0	86,4	577,6	0,0	2,14	2,5
20	Arheološko nalazište	26,32	0,0	6.674, 5	0,0	253,6	192,3	0,0	7,31	2,9
21	Naučnoistraživačka površina	3,90	0,0	951,8	0,0	244,0	42,2	0,0	10,83	4,4
22	Rekreativno-turistički centar	2.633,58	0,3	521.744,1	0,5	198,1	14.300,4	0,5	5,43	2,7
23	Park	7,40	0,0	555,0	0,0	75,0	15,9	0,0	2,15	2,9
24	Izletište	91,32	0,0	32.308,3	0,0	353,8	831,0	0,0	9,10	2,6
25	Park šuma	143,60	0,0	40.938,3	0,0	285,1	946,9	0,0	6,59	2,3
26	Park prirode	378,85	0,0	952,5	0,0	2,5	26,8	0,0	0,07	2,8
27	Predeo izuzetnih odlika	1.448,20	0,2	167.668,2	0,1	115,8	4.701,4	0,2	3,25	2,8
28	Strogi prirodni rezervat	1.906,05	0,2	304.296,2	0,3	159,6	6.308,2	0,2	3,31	2,1
29	Rezervat divljači	760,81	0,1	20.220,3	0,0	26,6	631,8	0,0	0,83	3,1
30	Memorijalni prirodni spomenik	696,69	0,1	158.927,5	0,1	228,1	3.608,4	0,1	5,18	2,3
31	Šume oko memorijalnih kompleksa	752,05	0,1	72.582,2	0,1	96,5	2.036,6	0,1	2,71	2,8
32	Šume u okviru urbanizovanih zona	2.723,31	0,4	573.339,4	0,5	210,5	16.078,0	0,5	5,90	2,8
33	Prirodna retkost	139,80	0,0	11.035,1	0,0	78,9	239,9	0,0	1,72	2,2
UKUPNO		774.844,13	100	115.723.135,7	100	149,4	2.961.057,8	100	3,82	2,6

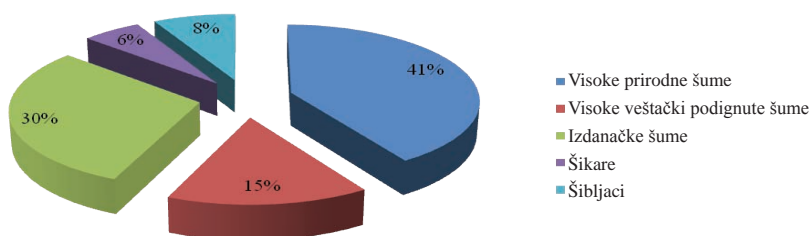
Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

5.1.1.c Stanje šuma po poreklu

Stanje šuma po poreklu (stanje na dan 31. 12. 2009.) na teritoriji kojom gazduje JP "Srbijašume" prikazano je u tabeli 35.

Tabela 35. Stanje šuma po poreklu

Poreklo	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast		
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha
Visoke prirodne sastojine	313.895,76	41	78.546.347,6	88	250,2	1.744.464,6	77	5,6
Visoke veštački podignute sastojine	114.957,84	15	10.774.058,7	12	93,7	524.385,0	23	4,6
Ukupno visoke	428.853,60	56	89.320.406,3	74	208,3	2.268.849,6	73	5,3
Izdanačke šume	234.294,72	30	31.064.879,5	26	132,6	843.644,7	27	3,6
Šikare	45.138,88	6	46.971,7	0	1,0	550,1	0	0,0
Šibljiaci	58.244,64	8	165,5	0	0,0	0,8	0	0,0
UKUPNO	766.531,84	100	120.432.423,0	100	157,1	3.113.045,2	100	4,1



Visoke sastojine zauzimaju ukupno 428.853,60 ha, ili 56% sa ukupnom zapreminom od 89.320.406,3 m³ i zapreminskim prirastom od 2.268.849,6 m³. Prosečna vrednost zapremine ovih sastojina je 208,3 m³/ha, a zapreminskog prirasta je 5,3 m³/ha.

- **Visoke prirodne sastojine** zauzimaju površinu od 313.895,76 ha što predstavlja skoro tri četvrtine ukupne površine visokih šuma (73,1 %). Ovo su šume sa skoro optimalnim vrednostima zapremine i zapreminskog prirasta (zapremina je 250,2 m³/ha, a zapreminski prirast 5,6 m³/ha).
- **Visoke veštački podignute sastojine** zauzimaju 114.957,84 ha, što je 26,9% ukupne površine pod visokim šumama. Prosečna vrednost zapremine ovih sastojina je 93,7 m³/ha, a zapreminskog prirasta je 4,6 m³/ha.

Izdanačke šume zauzimaju 234.294,72 ha, što je 30% ukupne površine pod šumom. Ukupna zapremina ovih šuma je 31.064.879,5 m³, a zapreminski prirast je 843.644,7 m³.

Po Jović, D. et al. (1992) optimalno procenjena zapremina glavnih vrsta drveća se kreće od 200 do 280 m³/ha, a zapreminski prirast je prosečno 5,0 m³/ha. Imajući u vidu činjenicu da je prosečna zapremina izdanačkih šuma po hektaru u 2009. godini bila 132,6 m³/ha, a zapreminski prirast 3,60 m³/ha može se zaključiti da je potencijal staništa nedovoljno iskorišćen. Takođe, značajno je zaostajanje ovih sastojina u odnosu na visoke, čija je prosečna zapremina 208,3 m³/ha, a zapreminski prirast 5,3 m³/ha.

Šikare zauzimaju 45.138,88 ha, odnosno 6% obrasle površine. Njihovo učešće u ukupnoj zapremini i zapreminskom prirastu je zanemarljivo (manje od 0,1%).

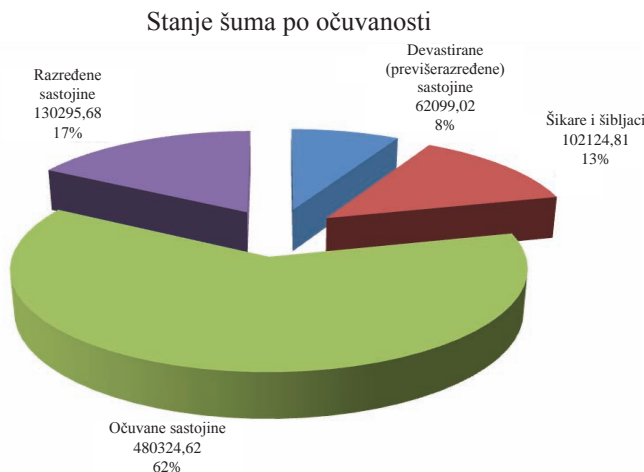
Šibljaci se nalaze na 58.244,64 ha (8% ukupne površine pod šumom). Ukupna zapremina i zapreminski prirast šibljaka u šumskom fondu je zanemarljiva.

Izdanačke šume, šikare i šibljaci ukupno zauzimaju 337.678,24 ha, odnosno 44% površine pod šumom. Njihovo učešće u ukupnom fondu je veoma visoko, što ukazuje na nepovoljno stanje šuma.

Najzastupljenije su visoke prirodne šume sa 41%, zatim izdanačke sa 30%, visoke veštački podignute šume sa 15% i šikare i šibljaci sa 14%.

5.1.1.d Stanje šuma po očuvanosti

Prema Aleksić, P. et al. (2007), očuvane sastojine se prostiru na površini od 480.324,62 ha, što predstavlja 62% ukupno obrasle površine. Očuvane visoke prirodne sastojine sa zapreminom od 266 m³/ha i prirastom od 6,0 m³/ha smatraju se visokoproduktivnim, a među njima posebno raznodobne sastojine (zapremina je 314 m³/ha, zapreminski prirast je 7,8 m³/ha), s tim što i očuvane jednodobne prirodne sastojine imaju visoke vrednosti zapremine i prirasta po hektaru (zapremina je 252 m³/ha, zapreminski prirast je 5,7 m³/ha).



Kod veštački podignutih sastojina mekih lišćara nailazimo na niske prosečne vrednosti zapremine i zapreminskog prirasta (zapremina je 177,6 m³/ha, zapreminski prirast je 10,8 m³/ha). Na ovako niske vrednosti svakako utiče zatečena dobna struktura.

Kod izdanačkih sastojina najzastupljenije po površini su očuvane sastojine koje se nalaze na površini od 166.490,18 ha što predstavlja 71,6% površine svih izdanačkih sastojina. Njihovo učešće u ukupnoj zapremini ovih sastojina je 85,9%, a vrednosti zapremine i zapreminskog prirasta (zapremina je 152,8 m³/ha, zapreminski prirast je 4,2 m³/ha) skoro su dvostruko veće nego kod razređenih izdanačkih šuma (zapremina je 87,4 m³/ha, zapreminski prirast je 2,3 m³/ha).

Učešće devastiranih sastojina (8% površine; zapremina je 52,3 m³/ha, a zapreminski prirast 1,0 m³/ha) zajedno sa neproizvodnim šikarama i šibljacima (13,2% površine) ukazuje na nepovoljno stanje fonda, jer petinu ukupne površine čine neproizvodne sastojine.

Stanje šuma po očuvanosti prikazano je u tabeli 36.

Tabela 36. Stanje šuma po očuvanosti

Očuvanost	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
Očuvane sastojine	49.874,39	66,9	15.660.235,3	74,5	314,0	346.804,6	74,9	7,0	2,2
Razredene sastojine	21.424,05	28,7	5.126.750,3	24,4	239,3	111.902,8	24,2	5,2	2,2
Devastirane (previše razredene) sastojine	3.251,51	4,4	239.382,9	1,1	73,6	4.489,8	1,0	1,4	1,9
Visoke raznodobne sastojine	74.549,95	23,3	21.026.368,5	27,4	282,0	463.197,2	27,4	6,2	2,2
Očuvane sastojine	173.329,86	70,7	43.685.590,9	78,5	252,0	98.426,3	80,0	5,7	2,2
Razredene sastojine	54.736,12	22,3	10.815.503,9	19,4	197,6	223.875,0	18,2	4,1	2,1
Devastirane (previše razredene) sastojine	17.046,33	7,0	1.168.716,8	1,1	68,6	21.905,2	1,8	1,3	1,9
Visoke jednodobne sastojine	245.112,31	76,7	55.669.811,6	72,6	227,1	1.228.206,2	72,6	5,0	2,2
Očuvane sastojine	223.204,25	69,8	59.345.826,3	77,4	265,9	1.329.230,8	78,6	6,0	2,2
Razredene sastojine	76.160,17	23,8	15.942.254,2	20,8	209,3	335.777,7	19,9	4,4	2,1
Devastirane (previše razredene) sastojine	20.297,84	6,3	1.408.099,7	1,8	69,4	26.395,0	1,6	1,3	1,9
<i>VISOKE PRIRODNE SASTOJINE</i>	<i>319.662,26</i>	<i>72,9</i>	<i>76.696.180,1</i>	<i>89,1</i>	<i>239,9</i>	<i>1.691.403,5</i>	<i>78,3</i>	<i>5,3</i>	<i>2,2</i>
Očuvane sastojine	4.595,20	79,6	816.294,3	81,7	177,6	49.559,6	80,6	10,8	6,1
Razredene sastojine	1.014,86	17,6	173.846,6	17,4	171,3	11.614,8	18,9	11,4	6,7
Devastirane (previše razredene) sastojine	166,13	2,9	8.494,4	0,9	51,1	339,9	0,6	2,0	4,0
Veštački podignute sastojine m. l.	5.776,19	4,9	998.635,3	10,7	172,9	61.514,3	13,1	10,6	6,2
Očuvane sastojine	86.034,99	76,1	7.549.042,5	90,5	87,7	373.373,5	91,6	4,3	4,9
Razredene sastojine	25.895,83	22,9	767.999,7	9,2	29,7	33.190,3	8,1	1,3	4,3
Devastirane (previše razredene) sastojine	1.145,46	1,0	25.235,0	0,3	22,0	1.027,6	0,3	0,9	4,1

Očuvanost	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
Ostale veštački podignute sastojine	113.076,29	95,1	8.342.277,3	89,3	73,8	407.591,4	86,9	3,6	4,9
Očuvane sastojine	90.630,19	76,3	8.365.336,8	89,6	92,3	422.933,1	90,2	4,7	5,1
Razredene sastojine	26.910,70	22,6	941.846,3	10,1	35,0	44.805,2	9,6	1,7	4,8
Devastirane (previše razredene) sastojine	1.311,59	1,1	33.729,4	0,4	25,7	1.367,5	0,3	1,0	4,1
<i>VISOKE VEŠTAČKI PODIGNUTE SASTOJINE</i>	<i>118.852,48</i>	<i>27,1</i>	<i>9.340.912,5</i>	<i>10,9</i>	<i>78,6</i>	<i>469.105,8</i>	<i>21,7</i>	<i>3,9</i>	<i>5,0</i>
Očuvane sastojine	313.834,44	71,6	67.711.163,1	78,7	215,8	1.752.164,0	81,1	5,6	2,6
Razredene sastojine	103.070,87	23,5	16.884.100,5	19,6	163,8	380.582,9	17,6	3,7	2,3
Devastirane (previše razredene) sastojine	21.609,43	4,9	1.441.829,1	1,7	66,7	27.762,5	1,3	1,3	1,9
UKUPNO VISOKE	438.514,74	56,6	86.037.092,6	74,3	196,2	2.160.509,3	73,0	4,9	2,5
Očuvane sastojine	166.490,18	71,1	25.438.455,4	85,9	152,8	704.218,1	88,1	4,2	2,8
Razredene sastojine	27.224,81	11,6	2.378.801,7	8,0	87,4	62.215,0	7,8	2,3	2,6
Devastirane (previše razredene) sastojine	40.489,59	17,3	1.806.183,1	6,1	44,6	33.196,1	4,2	0,8	1,8
UKUPNO IZDANAČKE	234.204,58	30,2	29.623.440,2	25,6	126,5	799.629,2	27,0	3,4	2,7
<i>ŠIKARE</i>	<i>42.880,80</i>	<i>5,5</i>	<i>62.065,8</i>	<i>0,1</i>	<i>1,4</i>	<i>912,6</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>1,5</i>
<i>ŠIBLJACI</i>	<i>59.244,02</i>	<i>7,6</i>	<i>536,4</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>6,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>1,1</i>
UKUPNO	774.844,13	100	115.723.135,7	100	149,4	2.961.057,8	100	3,82	2,6
REKAPITULACIJA									
Očuvane sastojine	480.324,62	62,0	93.149.618,5	80,5	193,9	2.456.382,1	83,0	5,1	2,6
Razredene sastojine	130.295,68	16,8	19.262.902,2	16,6	147,8	442.797,9	15,0	3,4	2,3
Devastirane (previše razredene) sastojine	62.099,02	8,0	3.248.012,2	2,8	52,3	60.958,6	2,1	1,0	1,9
Šikare i šibljaci	102.124,81	13,2	62.602,2	0,1	0,6	918,6	0,0	0,0	1,5
UKUPNO	774.844,13	100	115.723.135,7	100	149,4	2.961.057,8	100	3,82	2,6

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

5.1.1.e Stanje sastojina po smesi

Prema Aleksić, P. et al. (2007) veći deo šumskog fonda (54,7%) čine čiste sastojine, koje u ukupnoj zapremini učestvuju sa 66,1%, a u ukupnom zapreminskom

prirastu sa 65,5%. Prosečna zapremina ovih šuma je 180,5 m³/ha, a zapreminski prirast 4,58 m³/ha. Prosečne vrednosti zapremine i prirasta ukazuju na njihovo bolje stanje i proizvodnost u odnosu na mešovite šume, čija je zapremina 157,3 m³/ha, a zapreminski prirast 4,10 m³/ha.

Isto se može zaključiti analizom stanja prirodnih visokih jednodobnih sastojina. Čiste sastojine imaju veće vrednosti zapremine i prirasta (zapremina je 233,7 m³/ha, zapreminski prirast je 5,14 m³/ha) od mešovitih (zapremina je 205,8 m³/ha, zapreminski prirast je 4,59 m³/ha). Sličan odnos javlja se i kod izdanačkih šuma - čiste sastojine imaju veću prosečnu zapreminu i zapreminski prirast od mešovitih.

Ovo se jedino ne odnosi na visoke raznodobne sastojine, kod kojih je ovaj odnos upravo obrnut. Mešovite sastojine svojim prosečnim vrednostima zapremine i zapreminskog prirasta (zapremina je 300,2 m³/ha, zapreminski prirast je 7,03 m³/ha) pokazuju veću proizvodnost od čistih sastojina (zapremina je 268,5 m³/ha, a zapreminski prirast 5,60 m³/ha).

Stanje šuma po smesi može se videti iz tabele 37.

Tabela 37. Stanje šuma po smesi

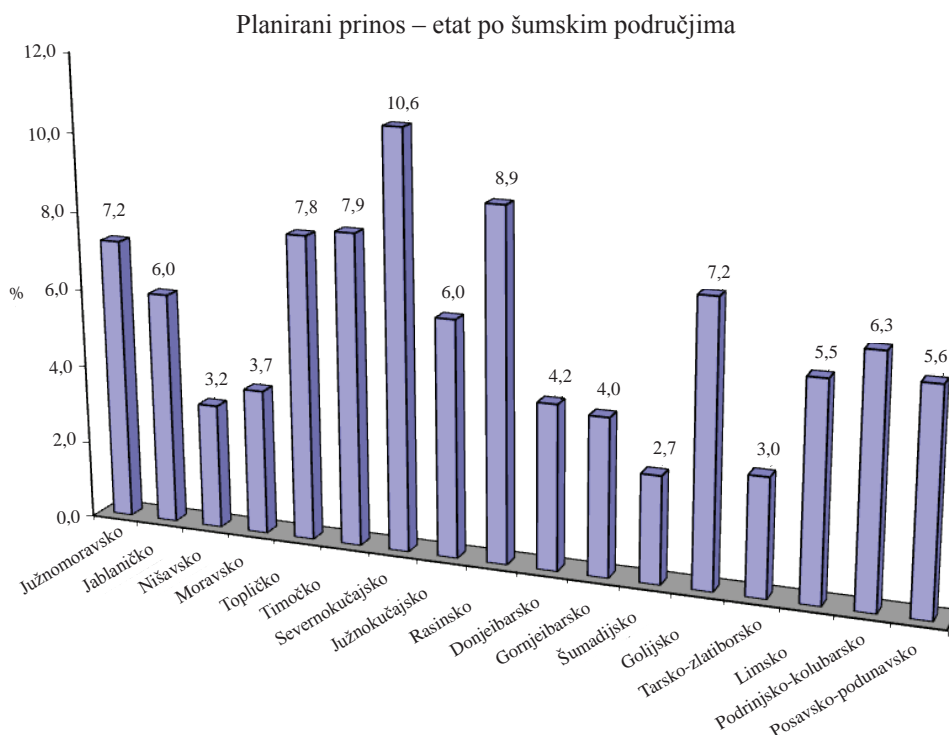
Mešovitost	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
Čiste	42.690,39	57,3	11.460.646,6	54,5	268,5	239.230,5	51,6	5,60	2,1
Mešovite	31.859,57	42,7	9.565.721,9	45,5	300,2	223.966,6	48,4	7,03	2,3
Visoke raznodobne sastojine	74.549,95	23,3	21.026.368,5	27,4	282,0	463.197,2	27,4	6,21	2,2
Čiste	187.251,05	76,4	43.763.018,6	78,6	233,7	962.435,9	78,4	5,14	2,2
Mešovite	57.861,26	23,6	11.906.792,8	21,4	205,8	265.770,5	21,6	4,59	2,2
Visoke jednodobne sastojine	245.112,31	76,7	55.669.811,6	72,6	227,1	1.228.206,2	72,6	5,01	2,2
Čiste	229.941,44	71,9	55.223.665,2	72,0	240,2	1.201.666,4	71,0	5,23	2,2
Mešovite	89.720,82	28,1	21.472.514,6	28,0	239,3	489.737,1	29,0	5,46	2,3
<i>VISOKE PRIRODNE SASTOJINE</i>	<i>319.662,26</i>	<i>72,9</i>	<i>76.696.179,8</i>	<i>89,1</i>	<i>239,9</i>	<i>1.691.403,5</i>	<i>78,3</i>	<i>5,29</i>	<i>2,2</i>
Čiste	5.331,40	92,3	886.636,2	88,8	166,3	57.703,2	93,8	10,82	6,5
Mešovite	444,79	7,7	111.999,1	11,2	251,8	3.811,1	6,2	8,57	3,4
Veštački podignute sastojine m. l.	5.776,19	4,9	998.635,3	10,7	172,9	61.514,3	13,1	10,65	6,2
Čiste	79.466,28	70,3	5.624.365,1	67,4	70,8	283.929,6	69,7	3,57	5,0
Mešovite	33.610,00	29,7	2.717.912,2	32,6	80,9	123.661,8	30,3	3,68	4,5
Ostale veštački podignute sastojine	113.076,29	95,1	8.342.277,3	89,3	73,8	407.591,4	86,9	3,60	4,9

Mešovitost	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast			
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi
Čiste	84.797,68	71,3	6.511.001,2	69,7	76,8	341.632,8	72,8	4,03	5,2
Mešovite	34.054,79	28,7	2.829.911,3	30,3	83,1	127.473,0	27,2	3,74	4,5
<i>VISOKE VEŠTAČKI PODIGNUTE SASTOJINE</i>	<i>118.852,48</i>	<i>27,1</i>	<i>9.340.912,5</i>	<i>10,9</i>	<i>78,6</i>	<i>469.105,8</i>	<i>21,7</i>	<i>3,95</i>	<i>5,0</i>
Čiste	314.739,12	71,8	61.734.666,4	71,8	196,1	1.543.299,2	71,4	4,90	2,5
Mešovite	123.775,62	28,2	24.302.425,9	28,2	196,3	617.210,1	28,6	4,99	2,5
UKUPNO VISOKE	438.514,74	56,6	86.037.092,3	74,3	196,2	2.160.509,2	73,0	4,93	2,5
Čiste	109.124,33	46,6	14.778.529,7	49,9	135,4	396.846,8	49,6	3,64	2,7
Mešovite	125.080,25	53,4	14.844.910,5	50,1	118,7	402.782,5	50,4	3,22	2,7
UKUPNO IZDANAČKE	234.204,58	30,2	29.623.440,2	25,6	126,5	799.629,2	27,0	3,41	2,7
ŠIKARE	42.880,80	5,5	62.065,8	0,1	1,4	912,6	0,0	0,0	1,5
ŠIBLJACI	59.244,02	7,6	536,4	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	1,1
UKUPNO	774.844,13	100	115.723.134,8	100	149,4	2.961.057,1	100	3,82	2,6
REKAPITULACIJA									
Čiste	423.863,46	54,7	76.513.196,1	66,1	180,5	1.940.146,0	65,5	4,58	2,5
Mešovite	248.855,86	32,1	39.147.336,2	33,8	157,3	1.019.992,6	34,4	4,10	2,6
Šikare i šiblji	102.124,81	13,2	62.602,2	0,1	0,6	918,6	0,0	0,0	1,5
UKUPNO	774.844,13	100	115.723.134,6	100	149,4	2.961.057,1	100	3,82	2,6

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

5.1.2. Prinos – etat po šumskim područjima

Kao posledica potrebnih uzgojnih zahvata i mera u cilju poboljšanja stanja šuma, za svako šumsko područje određen je godišnji prinos – etat. Ukupni prinos iznosi 17.370.930,6 m³, a najveće učešće u njemu ima bukva sa 10.815.610,1 m³ (62,3%), čije su šume i najzastupljenije u Srbiji (Aleksić, P. et al, 2007).



Prema Aleksić, P. et al. (2007) jačina planiranog zahvata je 15% u odnosu na zapreminu i 59% u odnosu na tekući zapreminski prirast, a usmerena je ka povećanju dubee zapremine (godišnje planska ušteda je 1.223.965 m³) i poboljšanju stanja šuma.

Najveći prinos trebalo bi da bude realizovan u Severnokučajskom (184.222,06 m³ godišnje), Rasinskom (155.076,12 m³ godišnje) i Timočkom šumskom području (138.082,21 m³ godišnje), a najmanji u Šumadijskom (47.436,70 m³ godišnje) i Tarsko-zlatiborskom (52.243,20 m³ godišnje).

5.1.3. Osvrt na zatečeno stanje šuma kojima gazduje JP "Srbijašume"

Stanje sastojina u državnom vlasništvu kojima gazduje JP "Srbijašume", u periodu od 1991. do 2009. godine značajno je popravljeno, što se može videti iz sledećih pokazatelja:

- prosečne vrednosti zapremine od 157 m³/ha i zapreminskog prirasta od 4,1 m³/ha veće su u odnosu na iste vrednosti iz 1991. godine (zapremina je 127 m³/ha; zapreminski prirast je 3,55 m³/ha) za 19% (zapremina), odnosno 13% (zapreminski prirast);
- veličina ukupne zapremine u istom periodu uvećana je za 24.061.331 m³, a zapreminskog prirasta za 428.536 m³, tj. ukupna zapremina je sa 96.371.092 m³ (1991. godine) povećana na 120.432.423 m³ (2009. godine), a zapreminski prirast sa 2.684.509 m³ (1991. godine) na 3.113.045 m³ (2009. godine).

I pored ovog poboljšanja, stanje šuma je nezadovoljavajuće, što se može videti iz podataka o stanju šuma po poreklu: učešće izdanačkih šuma, šikara i šibljaka u ukupnom fondu je veoma visoko po površini (44%), po zapremini (26%) i po zapreminskom prirastu (27%), što ukazuje na nepovoljno stanje. Sa prosečnim vrednostima zapremine od 132,6 m³/ha i zapreminskog prirasta od 3,6 m³/ha, vidi se da je potencijal staništa nedovoljno iskorišćen (oko 50%) u odnosu na optimalni procenjeni.

Očuvane sastojine prostiru se na površini od 480.324,62 ha, što predstavlja 62% ukupno obrasle površine. Među očuvanim sastojinama najbrojnije su visoke prirodne sastojine sa zapreminom od 266 m³/ha i prirastom od 6,0 m³/ha, a među njima posebno raznodobne sastojine (zapremina je 314 m³/ha, zapreminski prirast je 7,8 m³/ha), kao i očuvane jednodobne prirodne sastojine (zapremina je 252 m³/ha, zapreminski prirast je 5,7 m³/ha). Učešće devastiranih sastojina (8% površine, zapremina je 52,3 m³/ha, zapreminski prirast je 1,0 m³/ha) zajedno sa neproizvodnim šikarama i šibljacima (13,2% površine) ukazuje na nepovoljno stanje fonda, jer petinu ukupne površine čine neproizvodne sastojine.

Iz svega do sada iznetog može se zaključiti da i pored značajnog povećanja zapremine i zapreminskog prirasta u prethodnih osamnaest godina, stanje ovih šuma ni izdaleka nije zadovoljavajuće. Na ovo stanje utiče još uvek veliko učešće izdanačkih šuma, šibljaka i šikara koje nedovoljno koriste proizvodni potencijal staništa.

5.2. Stanje šuma u privatnoj svojini u centralnoj Srbiji

Iz pregleda površina pod šumama u privatnoj svojini po šumskim područjima u okviru JP "Srbijašume" u centralnoj Srbiji, prikazanog u tabeli 38, vidi se da ove šume zauzimaju površinu od 1.001.643 ha, sa ukupnom zapreminom od 109.354.039 m³ i zapreminskim prirastom od 2.270.671 m³. Prosečna zapremina ovih šuma iznosi 109,2 m³/ha, a prosečni zapreminski prirast 2,3 m³/ha.

U odnosu na ukupnu površinu državnih šuma kojima gazduje JP "Srbijašume" (774.844,13 ha), šume u privatnoj svojini zauzimaju površinu veću za 214.699 ha. Upoređujući prosečnu zapreminu i zapreminski prirast po hektaru državnih i šuma u privatnom vlasništvu može se zaključiti da šume u državnom vlasništvu daleko bolje koriste proizvodni potencijal staništa.

Šume u privatnoj svojini najzastupljenije su na Timočkom i Podrinjsko-kolubarskom šumskom području. Na teritoriji Timočkog područja ove šume zauzimaju površinu od 132.433 ha (13,2%), sa ukupnom zapreminom od 15.110.759 m³ (13,8%) i zapreminskim prirastom 182.411 m³ (8,0%). U okviru Podrinjsko-kolubarskog područja šume u privatnoj svojini nalaze se na površini od 109.306 ha (10,9%), sa ukupnom zapreminom od 16.436.036 m³ (15,0%) i zapreminskim prirastom 481.222 m³ (21,2%). Slede Jablaničko (7,3% površine; 5,3% zapremine; 7,8% zapreminskog prirasta), Severnokučajsko (7,8% površine; 7,9% zapremine; 8,5% zapreminskog prirasta) i Južnomoravsko (7,3% površine; 6,4% zapremine;

6,1% zapreminskog prirasta). U ostalim šumskim područjima površine pod šumama u privatnom vlasništvu znatno su manje zastupljene.

Planiran prosečni godišnji prinos u ovim šumama iznosi oko 30% od ukupnog godišnjeg prirasta.

Tabela 38. Stanje šuma u privatnoj svojini po šumskim područjima centralne Srbije (stanje na dan 31.12.2009.)

Šumsko područje	Površina		Zapremina			Zapreminski prirast				Planiran godišnji prinos
	ha	%	m ³	%	m ³ /ha	m ³	%	m ³ /ha	Pi	m ³
Južnomoravsko	72.840	7,3	7.025.342	6,4	96,4	137.440	6,1	1,9	2,0	45.407
Jablaničko	73.265	7,3	5.835.718	5,3	79,7	176.650	7,8	2,4	3,0	68.951
Nišavsko	43.334	4,3	3.222.604	2,9	74,4	44.621	2,0	1,0	1,4	22.011
Moravsko	55.362	5,5	4.466.435	4,1	80,7	99.659	4,4	1,8	2,2	21.887
Topličko	40.990	4,1	4.205.149	3,8	102,6	113.398	5,0	2,8	2,7	34.797
Timočko	132.433	13,2	15.110.759	13,8	114,1	182.411	8,0	1,4	1,2	102.770
Severnokućajsko	78.155	7,8	8.601.589	7,9	110,1	192.452	8,5	2,5	2,2	46.319
Južnokućajsko	43.944	4,4	4.899.018	4,5	111,5	106.218	4,7	2,4	2,2	29.635
Rasinsko	39.707	4,0	3.360.849	3,1	84,6	67.726	3,0	1,7	2,0	25.000
Donjeibarsko	30.252	3,0	4.151.947	3,8	137,2	97.063	4,3	3,2	2,3	26.638
Gornjeibarsko	47.541	4,7	3.258.175	3,0	68,5	55.672	2,5	1,2	1,7	21.736
Šumadijsko	59.882	6,0	6.134.399	5,6	102,4	210.450	9,3	3,5	3,4	41.326
Golijsko	54.951	5,5	6.639.410	6,1	120,8	66.782	2,9	1,2	1,0	32.918
Tarsko-zlatiborsko	60.655	6,1	7.636.067	7,0	125,9	105.312	4,6	1,7	1,4	38.389
Limsko	43.390	4,3	6.998.222	6,4	161,3	94.757	4,2	2,2	1,4	42.759
Podrinjsko-kolubarsko	109.306	10,9	16.436.036	15,0	150,4	481.222	21,2	4,4	2,9	95.306
Posavsko-podunavsko	15.636	1,6	1.372.320	1,3	87,8	38.838	1,7	2,5	2,8	2.865
UKUPNO	1.001.643	100,0	109.354.039	100,0	109,2	2.270.671	100,0	2,3	2,1	698.714

Izvor: Podaci JP "Srbijašume"

Uništavanjem vegetacije, prvenstveno krčenjem šuma, nepravilnom obradom strmih nagiba, pogoršanjem fizičkih i hemijskih osobina zemljišta i dr., čovek je postao glavni faktor opšte degradacije zemljišta i životne sredine. I pored toga što je poznato da su šume nezamenjiv prirodni resurs i da od njih zavisi opstanak živih bića, neshvatljivo i neprihvatljivo je njihovo masovno uništavanje.

Na osnovu navedenih podataka može se zaključiti da je stanje šuma u centralnoj Srbiji nepovoljno. Konverzijom, supstitucijom i restitucijom, kao i pošumljavanjem neobraslih površina, unapredilo bi se kvantitativno i kvalitativno stanje šuma centralne Srbije, uz povećanje korišćenja proizvodnog potencijala staništa.

6. ZDRAVSTVENE KARAKTERISTIKE ŠUMA I STANIŠTA ZA POŠUMLJAVANJE¹

Kvalitetan i zdrav, namenski proizveden sadni materijal, je uz pravilno izabranu vrstu i provenijenciju prilagođenu stanišnim uslovima jedan od osnovnih preduslova prijema sadnica i uspeha pošumljavanja. Za dobijanje ovakvog sadnog materijala neophodno je kvalitetno seme (seme dobijeno iz registrovanih semenskih objekata, dobre čistoće, klijavosti i zdravstvenog stanja). Ovakvo seme mora se do setve skladištiti u dezinfikovanim prostorijama u kojima vladaju odgovarajući uslovi. Setvu je neophodno izvršiti na obrađenom i dezinfikovanom zemljištu, a po nicanju je neophodna primena odgovarajućih agrotehničkih i preventivnih mera zaštite. Izostanak neke od navedenih mera uvećava rizik pojave bolesti i štetočina na šumskom semenu koje utiču na klijavost i rast sejanaca, a kasnije i na uspeh pošumljavanja.

Čak i u uslovima kada se primene sve preventivne mere za zaštitu i negu sadnica u rasadnicima i nakon izvršene sadnje na terenu moguća je pojava i razvoj različitih bolesti i štetočina. Bolesti koje prouzrokuju gljive nazivaju se mikoze i oštećujući biljke na tri načina: enzimima oštećuju ćelijski zid domaćina, lučenjem toksina direktno oštećuje protoplaste biljke domaćina ili utiču na stvaranje i aktivnost materija rasta u biljci domaćinu. Fiziološki oslabela stabla su podložnija masovnom napadu mnogih štetnih insekata. Povoljne vremenske prilike i niska populacija parazita pružaju uslove za razvoj gradacije pojedinih vrsta insekata.

Rezultati istraživanja prisustva bolesti i štetočina na šumskim vrstama u Srbiji grupisani su prema delovima biljaka koji mogu biti napadnuti (posebno su izdvojeni oni koji se javljaju na semenu i klijancima, a posebno oni koji se javljaju kasnije i koloniziraju asimilacione organe, koru i koren). Za svakog uzročnika bolesti i štetočinu navedeni su osetljivost pojedinih biljaka prema izazivaču, izneti su karakteristični simptomi i moguće mere zaštite. Predstavljeni su i pozitivni efekti prisustva mikoriznih gljiva na korenu sadnica kojima se vrši pošumljavanje.

6.1. Bolesti šumskog semena

Za uspešno pošumljavanje neophodno je obezbediti visoko kvalitetan sadni materijal što se postiže setvom kvalitetnog i zdravog semena. Pošto je seme bogato ugljenim hidratima, mineralnim materijama i belančevinama pruža optimalne uslove za rast i razvoj patogenih mikroorganizama, koje pored truleži semena izazvaju poleganje ponika i trulež korena jednogodišnjih biljaka. Pojave bolesti na šumskom semenu i plodovima i njihovo širenje prvenstveno zavise od spoljašnjih faktora, mesta i načina sabiranja, od kvaliteta, od načina dorade, te od metoda i uslova čuvanja. Seme se lako inficira ako mu je oštećen semeni omotač. Gljive

¹

Dr Vesna GOLUBOVIĆ-ĆURGUZ, mr Zlatan RADULOVIĆ

naseljavaju seme i plodove kako na stablima, tako i kasnije za vreme njihove dorade i čuvanja.

Patogeni izazivači bolesti semena i plodova prema Mendgen i sar.(1996) i Vukojević i Duletić-Laušević (2004) mogu ostvariti infekciju kroz neoštećene površine iz susednih obolelih semena preko drugih biljnih delova ili kroz povrede. Fiziološke povrede prouzrokovane spoljašnjim uslovima takođe mogu stvoriti uslove za razvoj patogena.

Gljive izazivači mikoza šumskog semena razlikuju se po stepenu parazitske aktivnosti i specijalizaciji prema biljkama domaćinima. Većina bolesti semena koje se javljaju u semenskim objektima kako navode Maslov i sar.(1988) i Semenкова i Sokolova (2004) izazvana je obligatnim parazitima sa uskom specijalizacijom i fakultativnim saprofitima. Izuzetak su izazivači pegavosti, koji pripadaju fakultativnim parazitima i fakultativnim saprofitima koji su najčešće kosmopoliti.

U praksi je vrlo teško sprečiti infekcije semena i plodova (šišarki) za vreme njihovog razvoja na drveću. Kod bolesti rđa moguće je izvršiti uklanjanje ili rejonizaciju prelaznih (alternativnih) domaćina. Kod većine drugih izazivača bolesti, tek u fazama sakupljanja, dorade i čuvanja semena, postoje mogućnosti da se spreči razvoj i širenje patogena. Sakupljanje plodova i šišarki sa nezaraženih stabala i prebiranje plodova (šišarki) su glavne mere zaštite od izazivača pegavosti. Kod bolesti koje uzrokuju deformacije plodova i mumifikacije semena preporučuje se izdvajanje i uništavanje zaraženog materijala, sakupljanje zdravih plodova odmah posle opadanja, izbegavanje mehaničkog oštećivanja pri sakupljanju, prevozu, pregrtanju, čišćenju, kao i uklanjanje plesnivih plodova koji predstavljaju žarišta zaraze.

Analizom uzoraka semena u laboratoriji Instituta za šumarstvo zabeleženo je prisustvo patogena koji su navedeni u tabeli 39 (slike C,D,E i F na Fototablici III)

Tabela 39. Konstatovane gljive na semenu šumskih vrsta i voćkarica

Vrsta semena	Prisutni patogen
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Alternaria tenuis</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Epicoccum purpureascens</i> , <i>Rhytisma punctatum</i> , <i>Phyllosticta platanoides</i> , <i>Phoma samorarum</i> , <i>Trichothecium roseum</i>
<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Thamnidium elegans</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Trichothecium roseum</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Alternaria tenuis</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Phoma minima</i> , <i>Heterosporium fraxini</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Alternaria tenuis</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Alternaria</i> spp., <i>Penicillium</i> spp
<i>Prunus avium</i>	<i>Moniliopsis</i> spp., <i>Penicillium</i> spp
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Stemphylium</i> spp., <i>Epicoccum purpureascens</i> , <i>Trichoderma</i> spp., <i>Chaetomium globosum</i> , <i>Penicillium</i> spp
<i>Pinus nigra</i>	<i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Pestalotia hartigii</i> , <i>Cephalosporium acremonium</i> , <i>Alternaria tenuis</i> , <i>Epicoccum purpureascens</i>
<i>Picea abies</i>	<i>Aureobasidium pullulans</i> , <i>Rhizopus nigricans</i>
<i>Abies alba</i>	<i>Rhizopus nigricans</i> , <i>Trichoderma</i> spp., <i>Chaetomium globosum</i> , <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Epicoccum purpureascens</i>

<i>Cedrus atlantica</i>	<i>Trichothecium roseum</i> , <i>Trichoderma</i> spp.
<i>Picea omorica</i>	<i>Trichoderma</i> spp., <i>Penicillium</i> spp
<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Epicoccum purpurescens</i> , <i>Mucor</i> spp., <i>Rhizopus nigricans</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Rhizopus nigricans</i> , <i>Nigrospora</i> spp.
<i>Pirus piraster</i>	<i>Moniliopsis</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.
<i>Quercus robur</i>	<i>Stromatinia pseudotuberosa</i> , <i>Pestalotia hartigii</i> , <i>Cytospora intermedia</i> , <i>Gloeosporium quercinum</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Alternaria tenuis</i> , <i>Aspergillus</i> sp., <i>Trichotecium roseum</i> .
<i>Quercus borealis</i>	<i>Alternaria tenuis</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Mucor</i> spp.
<i>Quercus petrea</i>	<i>Stromatinia pseudotuberosa</i> , <i>Rhizopus nigricans</i> , <i>Alternaria tenuis</i>
<i>Rob. pseudoacacia</i>	<i>Alternaria tenuis</i> , <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Epicoccum purpurescens</i>

Na semenu četinarskih vrsta u objektima za proizvodnju najčešće se javljaju rđe iz rodova *Cronartium*, *Chrysomyxa* i *Thekopsora*. Na semenu lišćarskih vrsta najčešće su gljive izazivači mumifikacije plodova (*Sclerotinia* i *Stromatinia*), deformacija plodova (*Taphrina*) i pegavosti (*Phoma*, *Phyllosticta*, *Gloeosporium*, *Rhytisma*, *Cercospora*, *Heterosporium*).

Prema Timoninu (1964) iz semena raznih vrsta izolovane su gljive iz rodova *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Cephalosporium*, *Chaetomium*, *Gliocladium*, *Aureobasidium* i *Trichoderma*. Proučavajući mikofloru semena crnog i belog bora i njen uticaj na klijanje semena Peno i Popović (1969) kao najčešće navode rodove *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichotecium*, *Stemphylium*, *Paecilomyces*, *Thamnidium*, *Arthrotrichum* i *Fusarium*. Najveću redukciju klijanja izazvalesu vrste iz roda *Fusarium* i *Alternaria* (Lazarev i sar., 2003a), a skoro nikakvu vrste iz rodova *Mucor* i *Rhizopus*.

Neke parazitne gljive iz rodova *Fusarium*, *Pythium*, *Botrytis*, *Alternaria*, koje su prisutne na površini semena, nastavljaju svoju aktivnost u magacinima. One svojim toksinima i fermentima smanjuju klijavost embriona ili izazivaju dekompoziciju endosperma i njegovu trulež. Ipak, infekcije ovih gljiva su kako navode Krstić i sar. (1988) značajne zato što po setvi u zemljištu nastavljaju svoju parazitsku aktivnost izazivajući poleganje ponika i trulež korena mladih biljaka. Rad mnogih istraživača u poslednjih nekoliko godina je posvećen utvrđivanju veze koja se formira između biljke domaćina i ovih patogena na molekularnom nivou (Van West i sar., 2003) u cilju pronalaženja najefikasnijih metoda borbe.

Bolesti koje se razvijaju pri skladištenju semena uglavnom pripadaju fakultativnim parazitima. U većini slučajeva njihovo aktivno razviće počinje pri transportu ili samom skladištenju, iako sama infekcija može biti ostvarena u šumi, tokom sazrevanja ili sakupljanja. Masovno razviće ovih bolesti je posledica nepravilnog sakupljanja i transporta semena ili nepravilnog skladištenja. Najosetljivija su krupna semena sa visokim sadržajem vode i hranljivih materija (žir, kesten, orah, plodovi šumskih voćkarica). Ove mikoze najčešće izazivaju gljive iz rodova *Phomopsis*, *Gloeosporium*, *Monilia*, *Botrytis*, *Trichotecium*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Aspergillus*.

Seme najzastupljenijih šumskih vrsta drveća treba čuvati u uslovima koji su nepovoljni za naseljavanje patogenih gljiva. Ako ovi uslovi nisu obezbeđeni

vitalnost semena će biti redukovana. Seme pojedinih vrsta drveća nije moguće nabaviti svake godine pa ga je zbog toga neophodno uskladištiti. Ako se seme čuva pri niskim temperaturama od 0-5°C i pri sadržaju vlage nižoj od 12 % gljive na ili u semenu nisu u stanju da redukuju klijavost semena. Tako inficirano seme breze potpuno gubi vitalnost posle 18 meseci pri temperaturi od 20-24° C, dok na 2-4°C u hermetički zatvorenim kontejnerima ostaje vitalno oko 4 godine (Clausen, 1965). Seme većine biljaka napadaju gljive ako je sadržaj vlage veći od 14 %. Kod nekih vrsta donja granica sadržaja vlage pri kojoj je razvoj patogenih gljiva onemogućen je ispod 14%.

Pored navedenih mera za zaštitu semena sve više se koriste i biološke mere borbe. U biološkoj kontroli najčešće su korišćene bakterije iz rodova *Streptomyces* spp., *Bacillus* spp. i gljiva *Trichoderma* spp. *Trichoderma* vrste se prema navodima Ozbay i Newman (2004) koriste u borbi protiv vrsta iz rodova *Armillaria*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Monilia*, *Phoma*, *Fusarium*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Verticillium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* i nekih gljiva izazivača truleži drveta. *Trichoderma* spp. različitim mehanizmima, koji uključuju kompeticiju za prostor i hranu, mikoparazitizam, produkciju inhibitornih materija, inaktivaciju enzima patogena i indukovanu rezistenciju, sprečava razviće ovih gljiva.

U nekim evropskim zemljama su u upotrebi komercijalni biofungicidi na bazi *Trichoderma* spp. Tako se u Belgiji koristi Bio-Fungus, u Švedskoj Binab-T, u Češkoj Supresivit, a u Španiji Tusal.

Pored zaštitnog dejstva, organizmi koji se koriste u biokontroli najčešće i produkuju fiziološki aktivne materije koje doprinose rastu biljaka. U svojim ispitivanjima Vitkunas (1977) je tretirao seme bora pre setve suspenzijom bakterije *Pseudomonas* spp.. Infekcija jednogodišnjih sejanaca bora *Fusarium* spp. je smanjena za 39-66% u odnosu na kontrolu. Dve godine posle setve visina sejanaca je povećana od 22-56%, a dužina osnovnog korena za 10%. Pored toga biopreparati ne uništavaju korisne mikroorganizme u rizosferi korena (Šilkina i Zaika 2004), za razliku od uobičajene primene zemljišne fumigacije metil-bromidom, kada se patogene vrste *Fusarium* spp. i *Pythium* spp. eliminišu na tretiranim područjima, ali uništava se i njihov antagonist, *Trichoderma* spp. (Freadrich i Dwinell, 2003).

Mere zaštite semena se moraju sprovoditi u svim fazama proizvodnje semena. Plodove i šišarke treba sakupljati sa zdravih stabala izbegavajući mehanička oštećenja. Zaraženi materijal treba izdvojiti i uništiti. Takođe tokom transporta i dorade treba izbegavati mehanička oštećenja, a plesnive plodove treba ukloniti.

Pre skladištenja semena prostoriju treba obavezno dezinfikovati. U prostoriji se moraju obezbediti odgovarajući uslovi (prvenstveno temperatura, vlažnost vazduha i ventilacija). Takođe je potrebno redovno vršiti kontrolu uskladištenog semena. Za dezinfekciju površinski zaraženog semena mogu se primeniti suvi i vlažni postupak. Pri suvom postupku se najčešće koristi bakar karbonat ili organoživini preparati. Vlažni postupak podrazumeva potapanje semena u rastvor fungicida (Mankogal S, Tiram Župa TS, Benfungin, Benomil WP-50 i drugi) na određeno vreme, posle

čega se seme ocedi i prosuši. Ovo seme treba zasejati što pre. Takođe, neophodna je dezinfekcija zemljišta pre setve. Dezinfekcija zemljišta vrši se formalinom, bakarnim oksihloridom, bakarnim sulfatom ili vodenim rastvorom kreozana i plavog kamena. U poslednje vreme kombinuju se hemijske i biološke mere borbe. Biološkim merama veštački se unose u zemljište odgovarajući antagonisti koji sprečavaju razviće parazitskih gljiva.

6.2. Bolesti u šumskim rasadnicima i kulturama

Bolesti u četinarskim rasadnicima mogu se prema Karadžiću i Anđeliću (2001) podeliti na bolesti biljaka u prvoj godini života i bolesti biljaka starijih od jedne godine. Za prvu godinu karakteristične bolesti su trulež klice posle klijanja semena, poleganje ponika i trulež korena odrvenjenih biljaka. Najveće štete u prvoj godini prouzrokuju gljive iz roda *Fusarium*, *Phytophthora cactorum* i *Pythium debaryanum*, a u loše održavanim rasadnicima i *Rhizoctonia solani* i *Botrytis cinerea*.

Na starijim biljkama u četinarskim rasadnicima najveće štete pričinjavaju paraziti koji se razvijaju na četinama. Najveće štete na borovima u ovom uzrastu pričinjavaju *Lophodermium* vrste (*L. seditiosum* i *L. pinastri*), *Phacidium infestans*, *Mycosphaerella pini* i *Sphaeropsis sapinea*. Na smrči glavne štete pričinjavaju *Lophodermium piceae*, *Herpotrichia juniperi*, *Chrysomyxa abietis* i *Lirula macrospora*. Ariš najviše strada od *Merie laricis*, a duglazija od *Rhabdocline pseudotsugae*.

U rasadnicima lišćarskih vrsta ukoliko se izvrši pravilna dezinfekcija semena i zemljišta eliminišu se skoro sve patogene gljive. Praktični problem posle nicanja na sadnicama bukve predstavljaju *Phytophthora cactorum* i *Rhizoctonia solani*, a na hrastu *Microsphaera alphitoides*. Izuzetak predstavljaju rasadnici topole gde najveći problem predstavljaju izazivači nekroze kore (*Cryptodiaporthe populea* i *Valsa sordida*), pegavosti lišća (*Drepanopeziza punctiformis*), "rđa" lišća (*Melampsora allii-populina*) i opadanje lišća (*Venturia populina*).

Najznačajnije i najčešće gljive u kulturama crnog i belog bora su: *Mycosphaerella pini*, *Sphaeropsis sapinea*, *Lophodermium seditiosum*, *L. pinastri*, *Cenangium feruginosum*, *Gremmeniella abietina*, *Phacidium infestans*, *Lophodermella sulcigena*, *Melampsora pinitorqua*, *Armillariella ostoyae* i *Heterobasidion annosum*.

Proučavajući patogenu mikofloru *Pinus* vrsta Karadžić (1987a) navodi da gljive *Scirrhia pini*, *Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium feruginosum* i *Gremmeniella abietina* predstavljaju praktičan problem u podizanju i održavanju kultura crnog bora, i da pri višegodišnjim infekcijama mogu prouzrokovati sušenje stabala. Kao gljivu koja predstavlja praktičan problem u podizanju i održavanju kultura belog bora, i prouzrokuje sušenje stabala isti autor navodi vrstu *Heterobasidion annosum*.

U kulturama smrče u Srbiji Karadžić i Marinković (1990) navode sledeću značajnu parazitsku mikofloru: *Lirula macrospora*, *Lophodermium piceae*,

Chrysomyxa abietis, *Herpotrichia nigra* (samo u planinskim predelima), *Rhizosphaera kalkhoffii* i *Botrytis cinerea*. Iako je na pojedinim lokalitetima konstatovano sušenje u kulturama, ovi patogeni za sada ne ugrožavaju opstanak smrčevih kultura.

Sušenje stabala u kulturama jele zabeleženo je samo pri napadu gljive *Heterobasidion annosum* iako je zabeleženo prisustvo *Melampsorella caryophyllacearum*, *Lirula nervisequia*, *Cytospora friesii*, *Sphaeropsis sapinea*, *Botrytis cinerea* i *Sclerophoma pithyophila*.

6.2.1. Bolesti na poniku

Fusarium Link ex Fr. – Fototablica III (slika D)

Fusarium spp. izazivaju trulež semena, trulež klica neposredno po klijanju, poleganje ponika i trulež biljaka do godinu dana starosti. U našoj zemlji najčešće se javljaju *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. moniliforme*, *F. herbarium*, *F. blasticola* i dr. Gljive iz roda *Fusarium* su široko rasprostranjene u prirodi, posebno u zemljištu gde mogu činiti i do 30% celokupne mikoflore (Ušćuplić, 1996). U procesu metabolizma sintetizuju i luče toksine vršeći toksikaciju supstrata, u kome se razvijaju. Oštećenja izazivaju na lišćarima (vrste iz rodova *Fagus*, *Quercus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*, *Betula*, *Robinia*), a napadaju i skoro sve vrste četinara (vrste iz rodova *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Larix*, *Juniperus*, *Chamaecyparis* i dr.).

Ove gljive su prisutne u supstratu i kao fakultativni parazit napadaju mlade biljke. Ukoliko je napadnuto seme pre nicanja simptomi se ogledaju u veoma malom procentu izniklih biljaka. Ukoliko se bolest pojavi na tek izniklim biljkama dolazi do pojave poleganja ponika. Tkivo u korenovom vratu nekrotira i biljke poležu pod ostrim uglom. Najkritičniji period za pojavu ove bolesti je od prvih prolećnih dana do juna meseca. Najznačajnije mere borbe su preventivne mere (neophodna je kontrola porekla semena i provera njegovog zdravstvenog stanja, tretiranja semena pre setve, tretiranje supstrata pre setve, nakon nicanja (20-25 dana posle setve) potrebno je semenište borova, smrče i brzorastućih četinara preventivno tretirati (4 puta svakih 10-15 dana) bakarnim ili organskim preparatima (5-8 lit / m²). Izbor fungicida je dosta širok, ali se preporučuje povremeno menjanje sredstava zbog adaptacije mikroorganizama.

Tanatephorus cucumeris

Nesavršena forma ***Rhizoctonia solani*** Kühn

Ova gljiva može da se razvija i na poncima i na odraslim biljkama, ali se na poniku formira samo nesavršena forma. Na površini zaraženih stabala stvara paučinastu skramu (micelija je zagasite boje). Poleganje ponika pored ove gljive izazivaju i *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Botrytis cinerea* Pers., *Phytophthora omnivora* DeBary. Micelija svih gljiva koje izazivaju poleganje ponika razvija se u zemlji, pa se zemljište smatra kao najvažniji, ali ne i jedini izvor zaraze.

Na razvoj *R. solani* povoljno deluje jače kiselo i suvlje zemljište kao i toplo vreme, što znači da u tim slučajevima treba biti vrlo oprezan. Od spoljnih faktora koji favorizuju pojavu i širenja ove bolesti treba obratiti pažnju na:

1. Vlažnost zemljišta i vazduha (vlažnost se pogodnim sredstvima mora regulisati u pravcu nepovoljnog za parazitske organizme. *R. solani* nalazi povoljnu sredinu pri vlažnosti ispod 70%).
2. Kiselost zemljišta (kod pH 5,0 štete od *Pythium* spp. i *Rhizoctonia* spp. su vrlo retke na poncima četinarara, ali je ovo zemljište vrlo nepovoljno za gajenje lišćara).
3. Setva i nega ponika (svi činioci koji ubrzavaju klijanje i nicanje kao i porast mladih biljaka umanjuju opasnost od poleganja).
4. Izbor semena (ponici proizvedeni iz semena lokalnog porekla manje pate od onih koji su dobijeni iz semena udaljenih reona).
5. Osetljivost vrsta drveća (u otporne četinare se svrstavaju: *Juniperus*, *Cupresus*, *Thuja*, *Chamaecyparis*, dok su ostali osetljivi. U naročito osetljive lišćare spadaju: *Quercus*, *Ulmus* i *Robinia*).

Najznačajnije mere borbe koje se primenjuju su:

- Tretiranje ponika (tretiranje treba obavljati uveče 0,5% bordovskom čorbom ili organskim fungicidima sve dok postoji opasnost da ponik bude zaražen);
- Dezinfekcija zemljišta (može se obaviti termičkom ili hemijskom metodom). Hemijska metoda je lakše izvodljiva i efikasnija, a tretiranje se vrši preparatima na bazi bakra ili organskim fungicidima Kaptan WP 50 i Faltocid WP 50;
- Dezinfekcija semena (vrši se pred setvu i pokazala se kao vrlo efikasna kod semena lišćara dok kod četinarara nema praktičnog značaja). Mogu se koristiti organski preparati u prahu kojima se može seme zaprašiti.

Ukoliko se bolest konstatuje treba počupati i spaliti oboleli ponik. Zaražene delove leja treba dobro isprskati 3% rastvorom Bakar- sulfata.

6.2.2. Bolesti biljaka starijih od jedne godine

6.2.2.1. Najznačajnije bolesti na četinarskim vrstama

Mycosphaerella pini Rost. in Munk – Fototablica I (slike A i B)

Nesavršena forma ***Dothistroma pini*** Hulbary.

(prouzrokovac crvene prstenaste pegavosti borovih četina)

Ova gljiva izaziva crvenu prstenastu pegavost četina i mnogo je poznatija po svom bespolnom stadijumu *Dothistroma pini* ili *Dothistroma septospora*. Konidijski stadijum je u prirodi mnogo češći, rasprostranjeniji i ima mnogo veći značaj za sam proces infekcije. Prema podacima sa terena rasprostranjena je u gotovo svim kulturama crnog bora podignutim na nadmorskim visinama do 1000 m.

Prema Karadžiću (2004) u Srbiji se javljaju oba stadijuma u razvoju gljive, tj. "teleomorph" (*Mycosphaerella pini*) i "anamorph" (*Dothistroma septospora*). Konidijski stadijum pripada parazitskoj fazi i mnogo je češći, dok peritecijski stadijum pripada saprofitskoj fazi u razvoju gljive. Askostrome se uglavnom

obrazuju kada su četine potpuno nekrotirane i to najčešće na dvogodišnjim i trogodišnjim četinama.

Ova gljiva predstavlja problem u kulturama crnog bora u starosti od 5-25 godina. Simptomi oboljenja pojavljuju se krajem septembra i u oktobru ali najjasnije su izraženi tokom novembra i decembra meseca. U početku gornja polovina četina postaje svetlo zelena, potom žuta i na kraju svetlo smeđa, dok bazalni deo ne menja boju. Na mestu infekcije, najčešće u vršnom delu javljaju se zatvorenozeleno-pege. Posle pojave ovih fleka u njihovoj sredini pojavljuju se blede crvenkaste, a kasnije ciglasto crvene pege, izražene sa obe strane četine. U februaru sledeće godine četina je nekrotirana i u sredini prstenastih pega počinju da se javljaju plodonosna tela koja postepenim razaranjem epidermisa izbijaju na površinu.

Ova gljiva infekcija ostvaruje u periodu od sredine aprila do kraja avgusta, ali je kritični period za infekcije od početka maja do sredine jula. Apsolutni maksimum je prve dve nedelje juna.

Mycosphaerella pini napada jednogodišnje ili četine iz tekuće vegetacije koje su fotosintetski najaktivnije, izaziva sušenje stabala, umanjuje visinski i debljinski prirast i dovodi stabla u predispoziciju za napad sekundarnih patogena ili nekih insekata. Da bi došlo do smanjenja prirasta defolijacija mora da dostigne nivo iznad 40% i gubici se prvo ispoljavaju u smanjenju visinskog prirasta. Štete su još izraženije ako se sa ovom gljivom javi i *Sphaeropsis sapinea*. *S. sapinea* napada izbojke iz tekuće vegetacije, a *M. pini* četine iz prethodne vegetacije, pa se pojedina stabla ostajući potpuno bez asimilacionih organa suše.

Prema istraživanjima Karadžića (1987b) zaštita je neophodna u kulturama crnog bora ako je zaraženo više od 40% četina i u kulturama gde se ova gljiva javlja sa *S. sapineom*. Kulture treba tretirati svake tri-četiri godine, početkom maja i početkom juna meseca. Najveću efikasnost ispoljili su bakarni fungicidi koji se i najduže zadržavaju na četinama, smanjujući broj tretmana, a samim tim i troškove zaštite. U suzbijanju gljive pokušano je i sa uzgojnim merama pri čemu su uklanjanjem zaraženih grana i proređivanjem kultura dobijeni suprotni rezultati. U poslednje vreme se radi na selekciji linija crnog bora otpornih na napad *M. pini* koje će zadržati dobar prirast, i neće biti podložne napadu nekih drugih patogena i štetočina.

Konstatovana je na području ŠG Loznica, ŠG Ivanjica, ŠG Kučevo, ŠG Prijepolje, ŠG Užice.

Sphaeropsis sapinea Dyko et Sutton – Fototablica I (slike C i D)

Syn. ***Diplodia pinea*** (Desm.) Kickx

(prouzrokovatelj sušenja izbojaka bora)

Ova gljiva zauzima posebno mesto među patogenim gljivama koje poslednjih godina prouzrokuju veće štete na *Pinus* vrstama, koje se gaje u veštački podignutim zasadima (kulturama, urbanim sredinama i zaštitnim pojasevima).

S. sapinea kolonizira mlade izbojke i pri jačem napadu obično su svi izbojci iz tekuće vegetacije nekrotirani. Ukoliko se infekcije ponavljaju više godina uzastopno kod starijih stabala dolazi do suhovernosti, deformisanosti i sušenja celih stabala. Zabeležena je u rasadnicima, kulturama, a na sveže posećenom drvetu može izazvati plavetnilo beljike.

Dijagnoza napada gljive *S. sapinea* relativno je laka. Prvi jasno uočljiv simptom je pojava kapljice smole i nekoliko vrlo kratkih četina na izbojku iz tekuće vegetacije. Četine zaostaju u porastu, postaju žuto-smeđe ili smeđe. Gljiva se vrlo brzo širi tako da sve četine i tkivo mladih izbojaka bivaju ubijeni pre nego što dostignu svoju normalnu dužinu. Najsigurniji znak za identifikaciju ove gljive je pojava plodonosnih tela –piknida. *S. sapinea* osim na izbojcima ostvaruje infekcije i na šišaricama. Smatra se da u kulturama masovne infekcije prvo ostvaruje na šišaricama, a tek sledeće godine dolazi do zaraze izbojaka. Ova gljiva ima dva kritična perioda za infekcije: Prvi od sredine aprila do početka maja (u vreme otvaranja pupoljaka) i drugi u prvoj polovini juna.

Veštačkim inokulacijama sadnica *Pinus nigra* Milijašević (2000) je utvrdila da se *S. sapinea* ponaša kao parazit. Infekcije neozleđenih izbojaka moguće su od aprila do avgusta meseca, mada su simptomi bolesti u letnjim mesecima teže uočavaju. Ova istraživanja ukazuju da ova gljiva može izazvati sušenje celih biljaka, i da tada kolonizira i korenov vrat i koren, obrazujući na njima plodonosna tela.

Mere čišćenja stabala od donjih grana kod jako zaraženih kultura treba izbegavati u kritičnom periodu za infekcije. U starim kulturama treba poseći i ukloniti stabla sa više od 80% suvih bočnih izbojaka, kao i sva suhovernost stabla. Grane treba spaliti, jer mogu poslužiti kao izvor zaraze. Jedna od represivnih mera zaštite je i sakupljanje i uništavanje opalih šišarica na kojima se nalaze piknidi *S. sapinea*. Hemijska zaštita se preporučuje samo u jako zaraženim kulturama i rasadnicima. Tretiranje treba vršiti sredinom aprila i tokom maja, s tim da se tretiranje ponovi nakon 3 do 4 godine. Preporučuje se korišćenje bakarnih sredstava (Bakarni kreč 50 u konc. 0,5-0,75%) i Benomil u konc. 0,05%.

Konstatovana je na području ŠG Loznica, ŠG Ivanjica i ŠG Kučevo.

Gremmeniella abietina (Lagerb.) – Fototablica II (slika E)

Nesavršena forma ***Brunchorstia pinea*** (Karst.) Höhn.

(prouzrokovatelj sušenja grana i stabala borova)

Prouzrokuje sušenje grana i stabala borova. Takođe se javlja i na vrstama iz rodova *Picea*, *Abies*, *Larix* i *Pseudotsuga*. Najosetljiviji je crni bor i to u kulturama starosti između 8 i 25 godina. Infekcije su moguće tokom cele godine mada je kritičan period od maja do polovine jula. Stabla se inficiraju preko četina, pupoljaka i mladih izbojaka tekuće vegetacije. Kao posledica višegodišnjih infekcija dolazi do potpunog sušenja stabala.

U borbi protiv ove gljive prioritet imaju karantinske mere (zabrana uvoza sadnica osetljivih vrsta i zdravstvena kontrola sadnica pre stavljanja u promet). Pri podizanju kultura treba izbegavati gustu sadnju i hladna mesta (uvale, područja na kojima se sneg dugo zadržava). Da se izbegnu štete od mraza preporučuje se prolećno pošumljavanje ovakvih terena. Sva suva stabla i stabla sa više od 50% suvih grana treba poseći i spaliti. U rasadnicima biljke se preventivno štite primenom fungicida (Maneb, bakarni preparati) u dvonedeljnim intervalima od maja do septembra.

Konstatovana je na području ŠG Raška, na Goču i u NP Kopaonik.

***Cenangium ferruginosum* Fr. ex Fr.**

Nesavršena forma ***Dothichiza ferruginosa* Sacc.**

(prozrokovalac sušenja grana borova)

Ova gljiva se svrstava u grupu sporadičnih bolesti. U doba mirovanja gljive u šumama je saprofitski naseljena u donjim granama borova, gde potpomaže u čišćenju donjih grana. Međutim, u vreme epifitocija može da napravi pustoš u kulturama, čime narušava dinamiku razvoja čistih i mešovitih kultura borova, što predstavlja nepredviđene izdatke za gazdinstva.

Prvi simptomi se na izbojcima molike javljaju u rano proleće, a na crnom i belom boru tokom jeseni. Iglice žute od osnove ka vrhovima (od blede zelene, žute do braon boje). Kod starijih stabala napadnute su obično donje grane, dok kod sasvim mladih (3 do 10 god.) obolevaju prvo terminalni pupoljci, tako da je kruna zahvaćena s vrha, što često povlači za sobom i deformaciju vrhova. Krajem proleća ili početkom leta, ispod kore se javljaju stromatične pege koje posle izbijaju na površinu i na njima se formiraju apotecije. Kod belog i crnog bora vreme formiranja apotecija započinje u februaru i martu, a može da se protegne kroz celo proleće, zavisno od klimatskih uslova.

Jake suše fiziološki slabe stabla i dovode do njihove predispozicije za napad ove bolesti, a kasnije dolazi i do gradacije potkornjaka. Borba protiv ove bolesti svodi se na sprečavanje ulančavanja šteta (borba protiv potkornjaka). Kao mera zaštite koristi se uklanjanje ležavine i svih suvih i suhovrhkih stabala i tretiranje Ksilolinom. Takođe treba postaviti lovna stabla radi kontrole populacije potkornjaka. Indirektne mere borbe i mehaničke metode za sada su se pokazale kao najefikasnije.

Konstatovana je na području ŠG Ivanjica i ŠG Kučevo.

***Melampsora pinitorqua* Rostrup**

(izazivač rđe i krivljenja izbojaka bora)

Melampsora pinitorqua je heterokseni parazit, čiji je glavni domaćin beli bor, a alternativni topole iz sekcije *Leuce*. Ova gljiva napada borove starosti od 1 do 10 godina, prisutna je u rasadnicima i u kulturama. Prvi znaci bolesti se javljaju u rano proleće, pri vlažnom vremenu na mladim izbojcima belog bora u vidu promene boje i pojave nekroze kore. Na nekrotiranom delu prestaje rast izbojaka, sadnica

se iskrivi na povređenu stranu, a zatim se vrh ponovo ispravlja, pa dobija tipičan izgled u obliku slova S. Tipičan simptom je i pojava ecidija (iz nekrotiranog dela kore izbijaju žuto-narandžasta ispupčenja u toku maja i juna). Najznačajnije mere borbe su preventivne mere (borove saditi na rastojanju oko 200m od trepetljike i bele topole, a u rano proleće preventivno tretirati 1% bordovskom čorbom i dr.).

Konstatovana je na području ŠG Užice i ŠG Ivanjica.

***Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. – Fototablica II (slike C i D)**

Nesavršena forma *Spiniger meineckellum* (A. Olson) Stalpers

H. annosum je najopasnija patogena gljiva na četinarima i ona je dostigla karakter globalne epifitocije (panfitocije). Osim na četinarima zabeležena je i na nekim lišćarskim vrstama rodova (*Fagus*, *Betula*, *Alnus*, *Acer*), ali su štete na njima neznatne.

Izaziva trulež korena i stabla četinara. Najčešće posledice su vetro i snegoizvale (smrča), a velike ekonomske štete izazvane su gubitkom tehničkog drveta. U kulturama, ređe i u prirodnim sastojinama belog bora, javlja se akutno uvenuće (sušenje). Naročito su osetljive kulture podignute na peskovitim terenima sa alkalnom reakcijom

Trulež korena i stabla četinara je autohtona hronična pojava u našim šumama, koja se može držati pod kontrolom sprovođenjem fitosanitetskih mera. Primarne infekcije ostvaruju bazidiospore, najčešće preko svežih panjeva neposredno posle seče, ali i preko drugih oštećenja kore u zoni korenovog vrata i površinskih žila (smrča). Sekundarne infekcije nastaju kontaktom i srašćivanjem obolelih i zdravih žila.

Gubici izazvani dejstvom ove gljive su veliki. Bolest dovodi do masovnog sušenja stabala i propadanju celih sastojina. Pored toga kod smrče i jele zahvatajući i donji najvredniji deo stabla smanjuju tehničku vrednost drveta. Gubici u iskorišćenju drvne mase se kreću od 50 % kod smrče, do 75 % kod jele. Proučavajući ekonomske efekte nastale u borovim kulturama Rykowski(1986) navodi da oni iznose 44,5 % od cene koja bi bila ostvarena plasmanom zdravog drveta. Takođe, pri ponovnom pošumljavanju rizik od propadanja sadnica iznosi 66,5%. Ovim gubicima treba dodati i štete od ksilofagnih insekata koje se javljaju u zaraženim sastojinama.

U kulturama četinara najvažnije je sprečiti unošenje ove gljive. Pošto se zaraze ostvaruju bazidiosporama koje padaju na sveže posečene panjeve neophodna je zaštita panjeva. Panjevi se premazuju različitim hemijskim sredstvima (Krezot, Urea, Amonijum-sulfat, Borax). Proučavajući efikasnost nekih fungicida Vasiljauskas i Pimpe (1977) su ustanovili da su najbolji rezultati dobijeni kada su borovi panjevi tretirani Karbamidom. Na ovim panjevima je čak povećano prisustvo antagonističke gljive *P. gigantea* u odnosu na panjeve iz kontrolne serije. Dobri rezultati su dobijeni i tretiranjem Natrijum- nitritom i kombinacijom Natrijum-nitrita i Cink-hlorida. Primena Krezota nije obezbeđivala potpunu zaštitu. Pored toga sprečavala je razvoj antagonista, a infekcija se ostvarivala preko kore.

Danas se u borbi protiv gljive *H. annosum* sve više koriste i biopreparati. Tako Semenкова i Sokolova (2003) za povećavanje otpornosti sadnica preporučuju unošenje u zemljište biopreparata mikorizina.

Međutim najbolji rezultati u sprečavanju širenja gljive *H. annosum* se dobijaju ako se sveži panjevi tretiraju suspenzijom spora gljive *P. gigantea* i ovu metodu neki autori preporučuju kao obaveznu u kulturama četinara. Ova gljiva može da uništi i eliminiše gljivu *H. annosum* iako je ona već bila prisutna u panju. Njeno dejstvo se ispoljava na način što ona ometa rast hifa gljive *H. annosum* (Rayner i Boddy, 1988). Pozitivni efekti primene *P. gigantea* se, prema istraživanjima Sierote (1986), ispoljavaju u narednih dvanest godina. Samo jedna primena ovog biopreparata je smanjila infekcije sa 71% na kontrolnoj površini, na 18 % na tretiranoj.

Primena biopreparata *P. gigantea* takođe omogućuje povećavano prisustvo ostalih kompetitora. Proučavajući dejstvo *P. gigantea* Ginns i Driver (1970) su utvrdili da ona obezbeđuje potpunu zaštitu borovih panjeva koji su posle *P. gigantea* inficirani gljivom *H. annosum*. *P. gigantea* je maksimum svog razvoja dostizala u periodu od septembra do januara. U tom periodu je na kontrolnim površinama zabeležena i najveća infekcija gljivom *H. annosum*.

U istraživanjima poslednjih godina opisano je više morfoloških formi koje se razlikuju po stepenu patogenosti, specijalizaciji za različite vrste domaćina i geografskom rasprostranjenju. Tako Korhonen (1978., cit. Rayner i Boddy 1988) razlikuje unutar populacije *H. annosum* dve geografski jasno odvojene grupe: P i S grupu. Kasuga i Mitchelson (2000) navode tri evropske (P, S i F) i dve severno-američke intersterilne grupe. Prema najnovijim istraživanjima u Evropi *H. annosum* je podeljen na tri vrste: *H. parviporum* Niemelä & Korhonen (ranije S grupa), *H. annosum* (Fr.) Bref. (ranije P grupa) i *H. abietinum* Niemelä & Korhonen (ranije F grupa) Lakomy i Werner 2003; Johanson, Lundgren i Asiegbu 2004).

H. annosum je konstatovana u svim prirodnim sastojinama četinara u Srbiji, posebno u šumama smrče (Tara, Zlatar, Mojstirske šume i dr.). Šume jele su takođe napadnute ali u blažoj formi (Goč, Mojstirske šume i dr.).

***Armillaria* spp. – Fototablica II (slike A i B)**

Armillaria spp. su najčešći prouzrokovajući sušenja i truleži u četinarskim i lišćarskim kulturama svih doba starosti. Posebno stradaju četinarske kulture ukoliko su podignute na staništima lišćara, a da prethodno nije izvršeno krčenje panjeva. Ova gljiva živi kao saprofit na panjevima, a odatle prelazi kao parazit na oslabljena stabla četinara, ili se razvija kao parazit slabosti na lišćarima.

Ukoliko ova bolest napadne mlađa stabla dolazi do njihovog naglog sušenja. Skidanjem kore sa ovih stabala u nivou korenovog vrata, uočava se bela micelija koja obavija osnovu stabla i širi se u visinu. U toku jeseni dolazi do formiranja plodonosnih tela-pećurki u grupama oko stabala ili panjeva. Podzemne i podkorne rizomorfe su takođe diferencijalni simptomi bolesti.

Identifikacijom 90 izolata koji potiču sa 25 lokaliteta Keča i sar. (2006) utvrdili su u Srbiji i Crnoj Gori prisustvo sledećih vrsta: *A. mellea*, *A. ostoyae*, *A. cepistipes*, *A. gallica* i *A. tabescens*. Najčešće prisutna vrsta je *A. gallica* a najređa *A. tabescens*.

A. mellea i *A. ostoyae* imaju dihotomo grananje rizomorfi a *A. cepistipes* i *A. gallica* monopodijalno. Ova karakteristika je važna u preliminarnoj identifikaciji vrsta a odražava i ekološke i patogene karakteristike vrste. Monopodijalni rast omogućava da se ove vrste brže udalje od inokuluma i stignu do novog supstrata, što je bitno za njihov saprofitski način života. Dihotomo grananje omogućuje veći broj kontakata, povećava mogućnost ostvarivanja infekcije i slabi odbrambeni sistem domaćina (Keča 2005).

Najefikasnije mere borbe protiv ovih gljiva su preventivne (izbegavanje podizanja kultura četinarara na staništima hrasta, bukve i drugih osetljivih vrsta). Od represivnih mera preporučuje se čupanje i spaljivanje zaraženog materijala

Konstatovana je na području ŠG Loznica, ŠG Pirot, ŠG Boljevac, ŠG Kučevo, ŠG Vranje.

***Lophodermium* vrste**

Biologiju *Lophodermium* vrsta prema Lazarevu (1980, 2004) odlikuju 4 faze razvića: faza infekcije, faza latence, faza prelaska na saprofitski način života i faza reprodukcije. Faza infekcije ograničena je na period masovnog oslobađanja askospora a penetracija je moguća kroz kutikulu ili kroz stome. Faza latence traje 20-30 dana, a ponekad može i izostati. Za fazu prelaska na saprofitski način života karakteristično je obrazovanje bujne micelije koja se širi duž ose četine ali i radialno ispunjavajući smone kanale. Hlorotične mrlje dobijaju mrkcrvenu boju i počinje obrazovanje piknida. Pri kraju ove faze cela četina je nekrotirana i dobija mrkocrvenu boju. U poslednjoj fazi obrazuju se apotecije koje se po sazrevanju otvaraju uzdužnom pukotinom oslobađajući askospore. U ovoj fazi se obrazuju i poprečne crne ili smeđe linije.

Proučavajući stepen agresivnosti *Lophodermium* vrsta Lazarev (1981, 2004) je vrstu *L. pinastri* konstatovao na starijim primarnim iglicama sejanaca u rasadnicima i sastojinama, starijim sekundarnim četinama (2 i 3 godine) i sekundarnim četinama pričvršćenim na mrtvim granama. *L. pinastri* nije utvrđen kao izazivač bolesti na mlađim primarnim i sekundarnim četinama starim nekoliko meseci. *L. seditiosum* je utvrđen na mlađim primarnim iglicama sejanaca u rasadnicima, sekundarnim iglicama razne starosti, a najčešće na četinama mlađim od jedne godine u rasadnicima kulturama i sastojinama. *L. seditiosum* nije konstatovan na sekundarnim četinama pričvršćenim na mrtvim granama, osim ako su četine inficirane u vreme dok su bile fiziološki aktivne.

Lophodermium pinastri (Schard.:Fr.) Chev. – Fototablica I (slika E)

Nesavršena forma ***Leptostroma pinastri*** Desm.

(izazivač žutila i osipanja borovih četina)

Ova gljiva prouzrokuje žutilo borovih četina i njihovo osipanje. Napada skoro sve vrste borova, ali je najosetljiviji *Pinus sylvestris*. Prvi simptomi bolesti u obliku hlorotičnih mrlja uočavaju se u toku leta. One se kasnije šire, spajaju, tako da četine postaju mrko-žute. Piknidi se uočavaju na opalim četinama u novembru, a masovno se pojavljuju od januara do juna. Uporedo sa piknidima na četinama se uočavaju i crne poprečne stromatske linije koje predstavljaju tipične simptome bolesti. Kritičan period za infekcije od *L. pinastri* je u rano proleće, od aprila do kraja juna. Razvoju bolesti pogoduju topla zima, topla kišovita leta i rasadnici smešteni na vlažnim područjima.

Ova gljiva je parazit slabosti jer kolonizira fiziološki oslabljene i starije četine, pa se nikada ne javlja na četinama iz tekuće vegetacije, koje imaju najvažniju ulogu u procesu fotosinteze.

Za zaštitu od ove bolesti koristi se kombinacija Cineb S-65 (0,3%) i Bakarnog oksihlorida (0,5%). Potrebno je izvršiti 2 do 5 tretiranja (ali to zavisi od količine i učestalosti padavina, odnosno u slučaju jačih padavina tretiranje treba ponoviti). Vreme tretiranja se utvrđuje na osnovu perioda masovnih infekcija (maj-jun).

Konstatovana na području ŠG Raška, ŠG Kraljevo, ŠG Užice, ŠG Ivanjica.

Lophodermium seditiosum Minter, Staley & Millar – Fototablica I (slika F)

Nesavršena forma ***Leptostroma rostrupii***

(izazivač crvenila i osipanja mladih borovih četina)

Izaziva crvenilo borovih četina. Najveće štete prouzrokuje na belom i crnom boru. Prvi simptomi bolesti, u obliku hlorotičnih mrlja, uočavaju se u jesen. Postepeno mrlje dobijaju crvenu boju i u njima se već krajem septembra obrazuju piknidi. Masovna pojava piknida je u aprilu sledeće godine. Apotecije se formiraju od sredine juna, a masovno se uočavaju od sredine oktobra. Infekcije ostvaruju askospore koje sazrevaju i oslobađaju se od sredine avgusta do početka oktobra, kada je i kritična faza u razvoju ove bolesti. *L. seditiosum* je patogenija vrsta od *L. pinastri*, a opasnost je i u tome što može da parazitira i ponik iz tekuće vegetacije.

Poznavanje ciklusa razvića gljive na svakom lokalitetu, a posebno perioda masovnog rasejavanja generativnih reproduktivnih organa kada se ostvaruju masovne infekcije je od izuzetne važnosti za efikasnu primenu preventivnih hemijskih mera zaštite u našim rasadnicima. Koncentrisanom hemijskom zaštitom u kritičnom periodu infekcije, upotrebom Cineb-a S 65 i Ortocid-a 50 u koncentraciji 0,3%, moguće je obezbediti gotovo potpunu zaštitu novih iglica od infekcija parazita. Broj prskanja se svodi na 4 - 5 (što svakako zavisi i od količine i učestalosti padavina). Osim hemijskih mera borbe, konstatovano je i da se razvoj *L. seditiosum* može bitno usporiti školovanjem sejanaca, ukoliko se školovanje vrši

posle prve godine. Tako se kombinacijom hemijskih mera i školovanjem sejanaca može obezbediti potpuna zaštita biljaka.

Konstatovana je na području ŠG Ivanjica, ŠG Užice i ŠG Leskovac.

***Melampsorella caryophyllacearum* Schrot**

(izazivač raka i veštičinih metla na jeli)

Melampsorella caryophyllacearum je heterokseni parazit čiji je glavni domaćin jela, a alternativni razne vrste iz familije *Caryophyllaceae*. Gljiva napada stabla svih starosnih doba. Značaj ove gljive je u smanjenju tehničke vrednosti drveta, izazivanju čestih preloma stabala gde kasnije lako prodiru gljive razarači drveta.

Prvi znaci bolesti su razvijanje grmolikih formi veličine do 1m sa nenormalnim grananjem izbojaka. Na izbojcima ovih grmova su sitne, hlorotične iglice na kojima se u junu i julu razvijaju narandžasta ispupčenja od spermagonija i ecidija. Ovi grmovi se razlikuju od ostalog dela krune. Kasnije dolazi do formiranja tumora na granama i na deblu. Najznačajnije mere borbe su preventivne mere (šumsko uzgojne mere, uklanjanje stabala sa prvim simptomima napada itd.).

Konstatovana je na području ŠG Ivanjica, ŠG Raška i NP Tara.

6.2.2.2. Najznačajnije bolesti na lišćarskim vrstama

***Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. – Fototablica III (slika A i B)**

Sin. *Microsphaera quercina* (Schw.) Burr.

Anamorf: *Oidium quercinum* Thum.

(hrastova pepelnica)

Microsphaera alphitoides napada listove i zelene izbojke hrastova, povremeno se javlja na bukvi i pitomom kestenu. Ova gljiva je obligatni parazit, čija micelija je epifitna i zato je lako vidljiva na listu, pa je i njena determinacija laka. Razvoju ove gljive pogoduju visoka temperatura i sunčeva svetlost pa je vrlo česta na osunčanim terenima. Simptomi se uočavaju na listovima pojavom hlorotičnih pega još u toku maja. Vrlo brzo celu površinu lista prekrije micelija u vidu pepeljaste naslage. Jače napadnuto lišće uvija se i suši, a često i zakržlja. U jesen se na površinskoj miceliji mogu uočiti crna okrugla tela veličine 0,1 – 0,2mm od formiranih plodonosnih telakleistotecija.

Suzbijanje pepelnice vrši se sa pojavom prvih simptoma, obično odmah posle listanja (15–25 maja). Tretiranje se vrši svakih 15 dana do septembra meseca. Najbolji efekti tretiranja postižu se kada je temperatura iznad 20°C. Najefikasnija sredstva za tretiranje su na bazi pirimidina (Rubigan u 0,03-0,04% koncentraciji), zatim Karatan FN-57 u 0,6-0,12% koncentraciji, Sabitan R u koncentraciji 0,035-0,045% i dr. Konstatovana je na području ŠG Vranje, ŠG Kragujevac, ŠG Kučevo, ŠG Despotovac i ŠG Beograd.

Cryptodiaporthe populea (Sacc.) Butin

Sin. ***Dothichiza populea*** (Sacc. et Bri.)

Anamorf: ***Discosporium populeum*** (Sacc.) Sutton

(Izazivač nekroze i raka kore topole)

Cryptodiaporthe populea ima dva stadijuma u razviću – nesavršeni stadijum piknida *Discosporium populeum*, poznatija kao *Dothichiza populea* i savršeni stadijum peritecija. Na nekrotiranoj kori prvo se javljaju piknidi, kasnije, obično u jesen razvijaju se peritecije. Za masovnu pojavu bolesti glavnu ulogu imaju piknospore. Infekcije su moguće u toku cele godine, ali su najbrojnije u proleće (maj-jun) i u jesen (septembar-oktobar). Ova bolest je najopasnija za mlade biljke u rasadnicima i u prvoj godini posle presađivanja.

Prvi znaci pojave ove bolesti su prevremeno žutilo i defolijacija. Na kori na prstenu koji čini prelaz prošlogodišnjeg i tekućeg izbojka, kora malo nabrekne, a zatim ulegne. Zasecanjem kore uočava se tamno obojeno drvo koje se potpuno razlikuje od okolnog belog. Kada odbrambene reakcije biljke ojačaju dolazi do formiranja kalusa koji lokalizuje nastalu nekrozu.

U kritičnim periodima za ovu bolest u proleće (maj-jun) i u jesen (septembar-oktobar) neophodno je kontrolisati pojavu ove bolesti.

Najznačajnije mere borbe su preventivne mere (korišćenje otpornih klonova, izbegavanje neodgovarajućih staništa, pažljivo vađenje i transportovanje sadnica i dr.). U slučaju rane defolijacije tretira se Bakarnim-oksihloridom (0,75% koncentracije) ili organskim preparatima Kaptan, Cineb u 0,3% koncentraciji. Reznice se preventivno tretiraju bordovskom čorbom, potapanjem pred transport.

Konstatovana je na području ŠG Beograd.

Drepanopeziza puctiniformis Gremmen

Nesavršena forma ***Marssonina brunnea*** (Ell. Ev.) Magnus

(izazivač mrke pegavosti i ranog opadanja lišća topola)

Ova gljiva se svrstava u tropoparazite jer ima parazitsku fazu (konidijski stadijum) na zelenom lišću i saprofitsku fazu (apotecijski stadijum) na opalom lišću. Prezimljava u opalom lišću, a u proleće, u maju (na temperaturi oko 15-20°C i po kišnom vremenu), askospore ostvaruju primarne infekcije na mladom lišću. Sekundarne infekcije se ostvaruju tokom leta i dovode do ekspanzije parazita na veliki broj biljaka. Česte infekcije fiziološki slabe stabla, pa ona postaju podložna za napad *Dothichiza populea*.

Simptomi se javljaju na lišću i izbojcima. Na lišću formira okruglaste pege, najpre žućkaste koje ubrzo postanu mrke, a nešto kasnije u centru sadrže žućkasto-beličastu želatinoznu masu. Karakteristična je pojava pega na lisnim nervima i peteljci. Kasnije se veličina i broj pega povećava, što zavisi od vremena zaraze, staništa, meteoroloških činilaca, mera zaštite i nege. Pri jakom napadu list dobija

smeđu boju. Najjače je napadnuto donje lišće, a tokom vegetacije zaraza se postepeno širi ka vrhu krošnje. Napadnuto lišće otpada.

Zaštita je moguća primenom fungicida u vreme nastajanja infekcije, u fazi razvoja lista, ili kada se pojave inicijalne, sitne nekroze. Tada se koriste fungicidi sa sistemičnim dejstvom (Cineb, Benomil). Hibridi na bazi deltoidne topole (*Populus deltoides*) za sada pokazuju visok stepen otpornosti.

Konstatovana je na području ŠG Loznica i ŠG Kučevo.

***Nectria* spp.**

Najveće štete na stablima bukve u našoj zemlji izazivaju gljiva iz roda *Nectria*. Proučavajući *Nectria* vrste u šumama bukve Lazarev i Jekanović (2003) navode da su najzastupljenije sledeće vrste:

- Iz grupe *Coccinea* (*N. coccinea*, *N. ditissima* i *N. galligena*)
- Iz grupe *Cinnabarina* (*N. cinnabarina*)

N. ditissima je najčešće zastupljena na mlađim stablima izdanačkih šuma, dok *N. galligena* prevladava u starijim sastojinama semenog porekla. *N. cinnabarina* je zastupljena u oba tipa bukovih šuma ali izaziva manje štete. Često se različite vrste ovog roda mognaći na istom stablu i tada *N. ditissima* izaziva rak i uvijenost na granama, *N. coccinea* bolest kore na deblu i *N. galligena* rak na deblu.

Nectria coccinea (Pers. ex Fr.) Fries je uzročnik sušenja bukve u koneksiji sa vunastom vaši *Cryptococcus fagicuga* Lind. Simptomi se manifestuju pojavom vunastih beličastih tvorevina, odnosno kolonija ženki bukvinog štitaša. Javljaju se u naborima kore, u pazuhu grana ili u nivou lišajeva. Pri jakom napadu celo stablo može da bude prekriveno "vunastim naslagama".

Bukvin štitaš siše sokove, fiziološki oslabljuje napadnutu biljku i te perforacije u kori omogućavaju prodiranje gljive *N. coccinea* i izumiranje kore i kambijuma.

Konstatovana je na području ŠG Loznica, ŠG Ivanjica, ŠG Kraljevo, ŠG Despotovac, ŠG Pirot, ŠG Boljevac, ŠG Kučevo.

6.3. Štetni insekti

6.3.1. Štetočine šumskog semena – Fototablica IV (slike E i F)

Entomološkom analizom semena hrasta utvrđeno je prisustvo vrsta iz rodova *Balaninus.*, *Curculio* i *Cydia*. Na jasenu je zabeležen *Lignyodes* spp. Na semenu četinarskih vrsta prisutne su vrste iz rodova *Dioryctria*, *Cydia* i *Megastigmus*.

Najznačajnije štetočine hrasta lužnjaka prema Mihajlović i sar. (1994) su *Andrcus quercuscalicis*, *Curculio glandum*, *Cydia splendana* i *Cydia amplana*. Na kitnjaku najveći značaj imaju *Curculio glandum*, *Cydia splendana* i *Cydia amplana*. Na bukvi najčešće se javljaju vrste iz roda *Cydia*, a najštetnija je *Cydia fagiglandana*. Na borovima najveće štete pričinjavaju *Pissodes validirostris*, *Dioryctria abietella* i *Gravitarata margarotana*. Na semenu smrče štete nanose

Ernobis abietis, *Dioryctria abietella*, *Cydia strobilella*, *Eupithecia abietaria*, *Kaltenbachiola strobi*, *Plemeliella abietina* i *Lasiomma antracina*. Na jeli su konstatovane *Dioryctria abietella*, *Megastigmus suspectus*, *Eromya imposibilis* i *Roseliella piceae*.

6.3.2. Štetočine na četinarskim vrstama

***Diprion pini* (L i n n e) 1758**

(obična borova zolja)

Obična borova zolja napada sve vrste borova, ali kod nas pokazuje jasnu naklonost prema crnom boru. Obično se javlja na nešto višim nadmorskim visinama u odnosu na riđu borovu zolju. U zavisnosti od uslova staništa, razvija jednu ili dve generacije godišnje.

Značaj obične borove zolje je veliki i može se reći da ona predstavlja jednog od najštetnijih insekata borovih šuma i kultura uopšte. Pagusenice najpre napadaju starija stabla, ali u koliko gradacija više odmiče, mlađe biljke su sve ugroženije. Gradacije traju 4-5 godina i obuhvataju često prostrane komplekse.

***Neodiprion sertifer* G e a f f r .**

(riđa borova zolja)

U Srbiji vrlo česta vrsta u kulturama belog bora, ali napada rado i crni, pa i ostale vrste. Najčešće se sreće u ravninama i na nižim nadmorskim visinama planinskih predela. Razvija jednu generaciju godišnje. Pagusenice se javljaju rano uproleće i počinju ishranu na četinama iz prethodne vegetacije. One izgrizaju deo četine a ostatak se spiralno uvija i žuti.

Od 1989. godine, kada je riđa borova zolja prvi put registrovana posle duže pauze, žarišta su otkrivana u borovim kulturama širom Srbije. Zahvaljujući preduzimanim merama borbe, odnosno suzbijanju u žarištima (na manjim površinama), nije poprimila kalamitetni karakter. Međutim pošto se u Srbiji borove kulture nalaze na velikim površinama, i to u kompleksu, njihov pregled treba vršiti neprekidno radi otkrivanja novih žarišta.

***Pissodes notatus* F.**

(mali borov surlaš)

Poslednjih godina borovi surlaši su nalaženi u gotovo svim mladim borovim kulturama u kojima je utvrđena pojava sušenja. Međutim, dok su do pre par godina surlaši oštećivali kulture crnog i belog bora, sada se napad registruje i na borovcu.

Od *Pissodes* vrsta, u našim krajevima najčešći je mali borov surlaš. On je izrazito sekundarna štetočina koja napada prvenstveno fiziološki oslabele biljke posle presađivanja, izložene dugotrajnoj suši, oštećene od primarnih insekata, mehanički oštećene, nepravilno posađene ...). U slučajevima prenamnoženja mogu da budu napadnute i potpuno zdrave biljke koje se osuše (larve prstenuju stabla u

korenovom vratu). Sva napadnuta stabla treba što pre izvaditi iz zemlje i spaliti pre nego što odrasli insekti iz njih izađu.

***Rhyacionia buoliana* (S c h i f f)**

(borov savijač)

Široko rasprostranjena evroazijska vrsta importirana i u Severnu Ameriku. U svim krajevima naše zemlje predstavlja jednu od najznačajnijih štetočina mladih borovih kultura. Njene gusenice žive na svim vrstama borova, prvenstveno na biljkama između 5 i 15 godina starosti, a optimalne uslove za razviće nalazi na mestima koja su van prirodnih staništa bora, ili u sastojinama na suvim i siromašnim zemljištima. U kulturama ona postepeno uvećava brojnost, te već u toku 3-4 godine ošteti veliki broj biljaka. Posledice oštećenja su različite, a zavise od intenziteta napada i vrste nanetog oštećenja (sušenje terminalnog izbojka što dovodi do formiranja stabla u obliku bajoneta ili lire, kržljanje biljki, fiziološko slabljenje, stvaranje uslova za formiranje "veštičinih metli" i napad sekundarnih štetnih insekatskih vrsta).

Suzbijanje borovog savijača dugo je bilo veliki problem zaštite borovih kultura. Do nedavno primenjivane su samo mehaničke mere borbe (odsecanje i spaljivanje napadnutih izbojaka) koje nisu mogle zadovoljiti u potpunosti jer se sa jedne strane moralo čekati da gusenice nanesu štetu, pa da se pristupi njihovom uništavanju, a s druge što se ove mere teško izvode na velikim površinama. Takođe, pri radu su se dešavali i propusti jer su larve često ostajale u delu izbojka ispod mesta gde se on najlakše lomi.

Danas se preporučuje i hemijsko suzbijanje, naročito u mladim kulturama u kojima bi otsecanje izbojaka imalo katastrofalne posledice. Od preparata mogu se koristiti Sistemini, Dipteriksi, Ultracid i slični sistemični preparati. Prvo tretiranje treba obaviti odmah pri uočavanju simptoma napada, a drugo nakon desetak dana. Oba načina suzbijanja moraju biti primenjena pre formiranja imaga (izleta leptira), odnosno u našim krajevima do početka juna.

***Sacchiphantes viridis* R a t z b . – Fototablica IV (slika D)**

(zeleni smrčin hermes)

***Sacchiphantes abietis* L i n n e 1758**

(žuti smrčin hermes)

Ove dve vrste prisutne su u gotovo svim mladim kulturama smrče na celoj teritoriji Srbije. Intenzitet napada varira od slabog (malobrojne gale na pojedinačnim stablima) do veoma jakog, kada su mlade biljke potpuno prekrivene. Poslednjih godina konstatovana su brojna oštećenja terminalnih izbojaka, zbog čega dolazi do trajne deformacije stabala i gubljenja tehničke vrednosti. Značajno je takođe da se hermesi dosta često nalaze u rasadnicima, naročito na starijim sadnicama.

U našim uslovima najčešće su dve vrste: *S. abietis* L. (žuti smrčin hermes) i *S. viridis* R u t z. (zeleni smrčin hermes). Obe vrste formiraju gale u osnovi ovogodišnjih izbojaka a kod mladih biljaka i u osnovi terminalnog.

Za razliku od zelenog koji ima potpun ciklus razvića i koji traje dve godine, žuti smrčin hermes ima jednogodišnji nepotpun ciklus razvića i živi samo na glavnom domaćinu - smrči. Gale zelenog smrčinog hermesa sazrevaju i otvaraju se od sredine jula do sredine avgusta, a žutog od kraja avgusta do polovine septembra.

Kao mera borbe za sada se preporučuje otsecanje i spaljivanje gala pre njihovog otvaranja. Dešava se da pojedine biljke budu toliko napadnute da moraju da se unište cele. Takođe, mogu se primeniti i hemijske mere (tretiranje napadnutih biljaka Etiolom u jesen i rano proleće kada je temperatura vazduha iznad 10 °C).

***Scolytidae* – Fototablica IV (slike A, B i C)**

(sipci)

Sipci su izraziti stanovnici šumskog drveća, gde se razvijaju u zoni kore (potkornjaci) ili u drvetu (sipci drvenari). Ovo su oligofagni insekti (pojedine vrste se razvijaju na malom broju biljki koje obično pripadaju jednom botaničkom rodu). Zahvaljujući uskom krugu biljki hraniteljki, fauna sipaca potkornjaka je specifična za pojedine vrste šumskog drveća, odnosno svaka vrsta drveća ima određen kompleks sipaca koji na njoj žive i to bez obzira da li se njihove populacije nalaze u normalnoj brojnosti ili su u prenamnoženju. Vrste sipaca koje pripadaju kompleksu naseljavaju, međutim, različite biljne delove.

Najznačajnije štetočine u četinarskim šumama i kulturama pripadaju ovoj familiji. Obzirom da su to sekundarni štetni insekti, za njihovu masovnu pojavu neophodno je da se ispune određeni uslovi, a pre svega da ima dovoljno fiziološki oslabele stabala. Fiziološku slabost mogu da izazovu razni negativni faktori (suša, požari, jaki vetrovi, oštećenja od defolijatora, industrijski dim i drugi polutanti, nepovoljno stanište). Takođe, značajan faktor je i nesprovođenje mera nege i neuspostavljanja šumskog reda posle izvršenih seča.

***Myelophilus piniperda* L i n n e 1758**

(veliki borov srčikar)

Razvija se na svim *Pinus* vrstama a vrlo retko na smrči i arišu. Ima jednogodišnju generaciju (rojenje u periodu mart-maj). Materinski hodnici su jednokarki vertikalni, dugi oko 10 cm. Nastanjuje donje partije debla fiziološki slabih biljki ili ležavinu. Radi dopunske ishrane mlada imaga se ubušuju u jednogodišnje ili dvogodišnje izbojke. Oštećeni izbojci se lome i padaju na zemlju, što donosi borovima gubitak u četinama, te i gubitak u prirastu. Svojim hodnicima za prezimljavanje, takođe nanose štetu, jer jače posjedniti borovi fiziološki slabe i mogu biti napadnuti od sekundarnih štetočina. Napada prvenstveno stara stabla ali se ponekad javlja i u kulturama 10-15 godina starosti.

***Ips sexdentatus* Boerner 1767**

(šestozubi borov potkornjak)

Evroazijska vrsta vrlo česta u našim krajevima. Nastanje sve vrste roda *Pinus*, ređe se može naći na smrči, jeli i arišu, i to prvenstveno na donjim partijama debla sa debelom korom. Kada je u gradaciji nastanje i tanje grane. Ima dvostruku generaciju (prvo rojenje aprilu, drugo u julu i avgustu). Ovo je izrazito sekundarna vrsta, te ide na oštećene i fiziološki oslabele borove.

***Ips acuminatus* Gyllenhal 1827**

(trozubi borov potkornjak)

Na području Republike Srbije predstavlja jednu od najčešćih i najštetnijih vrsta u borovim kulturama. Hodnici su zvezdasti. Poslednjih nekoliko godina sve češće se javlja i u kulturama borovca (*Pinus strobus*). Generacija joj je prosta ili dvostruka (prvo rojenje sredinom maja, drugo u avgustu). Nastanjuje tankokore partije stabla (ovršak, grane, podmladak) raznih vrsta borova. Kada je populacioni nivo normalan, sekundarna je, ali kada dođe do gradacije, postaje primarna. Vrlo često se javlja sa vrstom *Ips sexdentatus*.

***Pityogenes chalcographus* Linne 1758**

(mali trozubi smrčin potkornjak)

Široko rasprostranjena evropska vrsta koja se kod nas na smrči javlja u obimnim gradacijama zajedno sa *Ips typographus*. Hodnici su zvezdasti. Napada stabla svih klasa starosti, a naročito letvenjake. Na starijim stablima napada ovrške i grane. Razvija dve generacije godišnje (prvo rojenje u aprilu, drugo u avgustu). Pri normalnoj brojnosti živi na granama starijeg, naročito oslabeledog drveća, ali pri znatnom povećanju populacionog nivoa postaje primarna.

***Ips typographus* Linne 1758**

(osmozubi smrčin potkornjak)

U Evropi, samim tim i u Srbiji, poznat kao najznačajniji neprijatelj smrče. Nastanjuje prvenstveno starija ležeća i oštećena dubeća stabla i to sa debljom korom. Kada dođe do znatnog povećanja populacionog nivoa, napada i zdrave biljke. Najpovoljniji uslovi za gradaciju ove vrste su vetrolomi, snegolomi, požarišta i golobrst. Ima dvostruku generaciju (prvo rojenje u aprilu, drugo u julu). Vrlo često se javlja u gradacijama na velikim površinama.

***Cryphalus piceae* Ratzeburg 1837.**

(mali jelin potkornjak)

Areal ove vrste obuhvata centralnu i južnu Evropu i severnu Afriku. Monofagna je (jela) i retko se sreće na drugim četinarima. Od nepravilno plitičastog

materinskog hodnika zvezdasto se odvajaju larveni hodnici. Vrlo je česta i prilikom prenamnoženja brzo poprima karakter primarne štetočine. Predstavlja vrlo ozbiljnog neprijatelja jele, gde na starijim stablima naseljava ovršak i grane, a na mlađim sve delove. Najopasniji je u doba letvenjaka.

***Pityokteines curvidens* Germa n 1824**

(krivozubi jelin potkornjak)

Takođe široko rasprostranjena evropska vrsta koja u Srbiji predstavlja ozbiljnu štetočinu jele, a ređe se javlja i na smrči. Materinski hodnici dvokraki horizontalni sa dužim ulaznim kanalom. Nastanjuje dubeća stabla počevši od gornjih partija debla pa prema dole. Pri manjoj brojnosti napada ivična i fiziološki slaba stabla, a u gradacijama prelazi u primarnu štetočinu prouzrokujući obimna sušenja. Razvija dve generacije godišnje (prvo rojenje u aprilu, drugo u avgustu).

U cilju sprečavanja prenamnoženja potkornjaka i širenja napada na okolne zdrave kulture, preporučuju su sledeće mere:

- Poseći sva polusuva i suva stabla. Ukoliko nema mogućnosti njihovog izvlačenja iz šume u roku od nekoliko dana, okorati ih ili isprskati Ksilolinom. Posečene ovrške i grane složiti u gomile koje takođe treba tretirati gore navedenim hemijskim sredstvom. Na celoj površini uspostaviti šumski red prema postojećem Pravilniku.
- U svim borovim kulturama postaviti lovna koja treba obavezno obeležiti, redovno kontrolisati i okorati u odgovarajuće vreme.
- Umesto lovnih stabala mogu se postaviti feromonske klopke koje su efikasnije i zahtevaju manje angažovanje radne snage.

6.3.3. Štetočine na lišćarskim vrstama

Bukov ponik napadaju surlaši (*Rhinchaeus fagi*, *Phylobius arborator*, *Polydrosus mollis*), i gusenice nekih vrsta *Noctuida*, *Geometrida* i *Tortricida*. Koru, pupoljke i lišće mladih biljaka, naročito onih zasađenih u starim sastojinama oštećuju surlaši *Strophosomus melanogrammus* i *Otiorrhynchus hirticornis*. Lišće mladih bukovih stabala napada *Myciola fagi*. Na lišću je takođe česta bukvinu vaš *Phyllapsis fagi*.

Na hrastovim biljkama starim 3-5 godina ose šišarice stvaraju gale nisko na stablima. Pored fiziološkog slabljenja, jači napad može dovesti i do sušenja cele biljke. Ako se hrast sadi na terenima na kojima su posečene četinarske vrste mogže se u mlađim hrastovim kulturama pojaviti i veliki borov surlaš (*Hylobius abietis*). Hrast fiziološki slabe sišući sokove i vaši iz rodova *Lecanium* i *Asterolecanium*. Na podmladku hrasta javlja se i hrastov buvač (*Haltica erucea*) koji skeletira lišće. Na mlađim biljkama štete nanose i potkornjaci iz roda *Xyleborus* i neke *Buprestide*.

Na lišću hrasta na mlađim i naročito srednjodobnim sastojinama javljaju se hrastovi defolijatori koje je Vasić (1980) podelio u tri grupe.

Prvu grupu čine rani defolijatori koji se aktiviraju već krajem marta (*Tortrix viridana*, *Aleima loeflingiana*, sovice iz roda *Orthosia* i neke zemljomerke).

U drugu grupu spadaju srednje rani defolijatori zastupljeni sa manjim brojem vrsta ali su štete koje oni izazivaju najveće. Ovde spadaju gubar, žutotrba, kukavičja suza i hrastov četnik.

Treću grupu čine kasni defolijatori koji se javljaju tokom avgusta i septembra i koji nanose najmanje štete jer se defolijacije javljaju pri kraju vegetacionog perioda. U ovu grupu spadaju neke vrste sovica i zemljomerki.

Na topolama najveće štete na stablima izazivaju mali topolin staklokrilac (*Sciepteron tabaniforme*) i mala topolina strižibuba (*Saperda populnea*). U sastojinama do 20 godina bušeći hodnike u stablima najveće štete izaziva velika topolina strižibuba (*Saperda carcharias*). Na topolama se javljaju i topolin gubar (*Stilpnotia salicis*) i *Porthetria dispar*. Pored ovih štete na topoli pričinjavaju i surlaš *Cryptorrhynchus lapathi*, gusenice iz familije *Cossidae* i bube listare iz roda *Melasoma* (vrste: *populi*, *tremulae* i *vigintipunctata*).

Pošto su pošumljavanja do sada najčešće vršena četinarskim vrstama drveća, bolesti i štetočine ovih vrsta prikazani su detaljnije. I kod ovih vrsta nisu opisane pojedine bolesti i štetočine koje ponekad takođe izazivaju značajne štete u kulturama. Kod lišćarskih vrsta drveća navedene su takođe najznačajnije bolesti i štetočine na vrstama koje su najzastupljenije u Srbiji. Zbog tog nisu opisane i neke bolesti koje su izazvale najveće štete u istoriji šumske fitopatologije (*Ceratocystis ulmi* i *Cryphonectria parasitica*).

6.4. Mikorizne gljive

Rizosfera, zona oko korena, naseljena je različitim i brojnim mikroorganizmima koji grade saprofitske, patogene i simbiotske asocijacije. Simbioza između nepatogenih gljiva i korenova biljaka domaćina je mikoriza. Formirana mikorizna asocijacija na korenu sadnica ima višestruke pozitivne efekte. Gljiva (mikobiont) doprinosi povećanju mase korena (Dahm, 2005), što omogućava biljci da usvoji hranljive materije koje su na većoj dubini od korena. Odnosno, gljive omogućavaju bolje snadbevanje biljaka hranljivim materijama iz zemljišta, što rezultira poboljšanjem rasta biljaka, i to znatno više u odnosu na nemikorizirane. Pored apsorpcije hranljivih materija ektomikoriza može da zaštiti korenov sistem od naseljavanja patogenih i saprofitskih mikroorganizama (Marx i sar., 2002), poboljšanju snadbevanja biljke sa hranljivim materijama iz zemljišta, povećanju mase korena (Dahm, 2005), olakšava preživljavanje sadnica četinarskih vrsta čiji koren je bio napadnut patogenim gljivama (Chakravarty i Mishra 1986; Haug i sar., 1988; Marx, 2002). Mikorizne gljive mogu inhibitorno da deluju na patogene korena (Zak, 1964; Froidevaux, 1975). Ovo dejstvo ostvaruju formiranjem mehaničke barijere prema pojedinim patogenima ili lučenjem antimikrobnih metabolite čime se ubijaju (Dehne, 1982) ili inhibiraju pojedini patogeni (Graham i Menge, 1982; Golubović Čurguz i sar., 2010a). Takođe, imaju ulogu u absorpciji i translokaciji vode u biljkama, zaštiti od suše, temperaturnih ekstrema i smanjenju negativnih uticaja teških metala na biljke (Godbold i sar., 1998, Rudawska i sar., 2001). Mikorizne gljive utiču na povećanje otpornosti biljaka na sušu kroz dejstvo nekoliko različitih mehanizama: povećanja usvajanje vode, prilagođavanje osmoze, promene elastičnosti ćelijskih zidova. Kapacitet micelija

gljiva za snabdevanje vodom je veoma važan zbog procesa transpiracije i fotosinteze (Dahm, 2005).

Sve mikorizne formacije na šumskim vrstama se na osnovu odnosa gljiva i ćelija korena domaćina dele u tri glavne grupe: endomikoriza, ektomikoriza i endoektomikoriza. Ektomikoriza je najčešće prisutna na šumskom drveću u području sa umerenom klimom. Vezana je za više četinarskih vrsta uključujući sve rodove iz familije *Pinaceae*, nešto manje lišćarskih, uključujući tropsko drveće, drvenasto žbunje i neke vrste trava (Bruns i sar., 2002). Prisustvo ektomikoriznih gljiva zavisi, pre svega, od specifičnosti pojedinih tipova zemljišta. Zemljište utiče na prisustvo mikoriznih gljiva svojim fizičkim i hemijskim osobinama, (stepenom kiselosti i sadržajem organske materije), a pre svega povećanim koncentracijama teških metala koji mogu biti pojedinačno prisutni (Puhe, 2003) ili je više elemenata zajedno (Kieliszewska-Rokicka, 2000; Khan, 2000). Teški metali koji su toksični za sve organizme kada su prisutni u većim koncentracijama u zemljištu mogu uticati na mikrobiološku populaciju menjanjem broja, sastava i diverziteta mikroorganizama (Rudawska, 2007). Tolerantnost pojedinih vrsta mikoriznih gljiva na prisustvo teških metala uslovljena je specifičnostima pojedinih vrsta. Neophodno je poznavanje ovih specifičnosti da bi se pojedine vrste mogle preporučiti kao veoma pogodni gljivični simbionti za buduću remedijaciju zagađenih područja zbog stimulativnog uticaja na rast i produktivnost biljaka. Pozitivna iskustva sa čistim kulturama mikoriznih gljiva u uslovima povišenog sadržaja teških metala u laboratorijskim uslovima (Golubović Ćurguz i sar., 2010b) ukazuju da se mikorizirane sadnice na terenu mogu upotrebiti kao bioremedijatori (Khan, 2000) u zagađenim zemljištima ili kao bioindikatori zagađenja (Leyval i sar., 1997; Karen, 1997).

Od posebnog značaja je upotreba mikoriziranih sadnica za uspešno pošumljavanje davno obešumljenih terena, sa degradiranim plitkim zemljištima bez humusnog horizonta.. Prisustvo mikorize na korenu sadnica u ovako nepovoljnim uslovima spoljne sredine često je jedini preduslov za preživljavanje i rast tih sadnica (Rudawska i sar., 2001). Stoga mikorizirane sadnice treba formirati u rasadniku pri proizvodnji sadnog materijala, a njihova najznačajnija primena je pri pošumljavanju područja vrstama drveća gde njihove simbiotske gljive nisu prirodno razvijene. U prirodnim šumama mnoge gljive formiraju ektomikorizne zajednice i dobro su adaptirane na uslove koji preovlađuju u zemljištu. Većina gljiva koje grade asocijaciju sa drvećem u šumi pripadaju bazidiomicetama (*Amanita* spp., *Lactarius* spp., *Pisolithus* spp., *Rhizopogon* spp.) i samo neke askomicetama (*Cenococcum* spp., *Elaphomyces* spp., *Tuber* spp.) (Dahm, 2005). Na strukturu mikoriznih populacija utiču mnogobrojni faktori : mikroheterogenost zemljišta, starost biljaka, aktivnost korena i dr. Ipak, glavni faktor je sposobnost pojedinih vrsta gljiva da inficiraju korenove pod datim uslovima i u prisustvu drugih simbionata. Novi korenovi se stalno formiraju i razne vrste gljive koje su već prisutne u zemljištu su konkurenti u pokušaju da se oni osvoje (Dahm, 2005).

Iako se mikorizacija sadnica sprovodi već dugi niz godina u rasadnicima u mnogim zemljama Evrope i u SAD-e (Castellano, Molina, 1993), još uvek se ne primenjuje u rasadnicima za proizvodnju šumskog sadnog materijala u Srbiji (Golubović Ćurguz, 2008).

6.5. Fototablice



A) *Mycosphaerella pini* – zaražena stabla
crnog bora



B) *Mycosphaerella pini* – simptomi na
četinama



C) *Sphaeropsis sapinea* – zaraženi izbojak



D) *Sphaeropsis sapinea* – piknidi na
šišarici



E) *Lophodermium pinastri* – simptomi na
četinama



F) *Lophodermium seditiosum* – zaražene
sadnice crnog bora

FOTOTABLICA I – Bolesti na četinarskim vrstama drveća:

A,B,C,E,F – na četinama;

D – na šišaricama.



A) *Armillaria* spp. – začeci plodonosnih tela



B) *Armillaria* spp. – rizomorfe



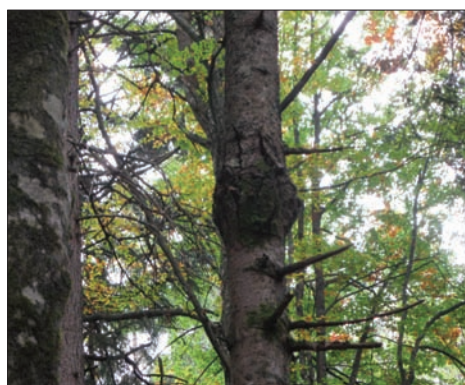
C) *Heterobasidion annosum* – karpofora



D) *Heterobasidion annosum* – trulež



E) *Gremmeniella abietina* – apotecijena kori



F) *Melampsorella caryophyllacearum* – rak rana na stablu

FOTOTABLICA II – Bolesti na četinarskim vrstama drveća:

A,B,C,D – na korenu i pridanku;

E – na kori;

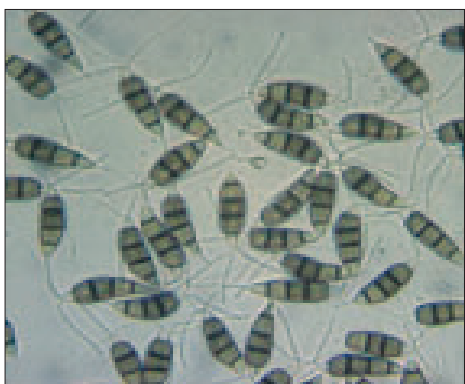
F – na stablu.



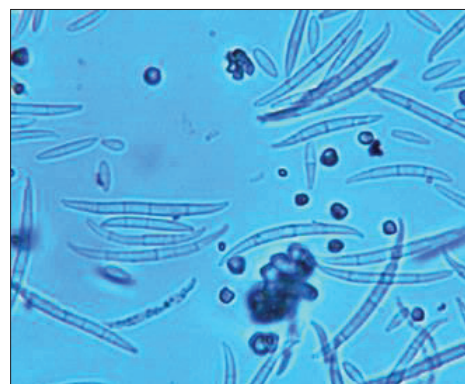
A) *Microsphaera alphitoides* – epifitna micelija



B) *Microsphaera alphitoides* – kleistotecije



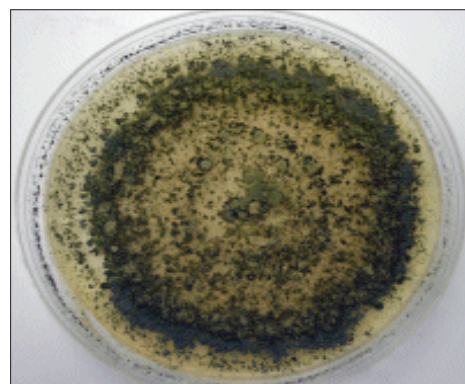
C) *Pestalotia hartigii*



D) *Fusarium* – makro i mikrokonidije



E) *Alternaria tenuis* – kultura gljive



F) *Trichoderma sp.* – kultura gljive

FOTOTABLICA III:

*A, B – bolesti na asimilacionim organima lišćarskih vrsta;
C,D,E,F – bolesti na semenu.*



A) Ips typographus – imago



B) Ips typographus – lutke



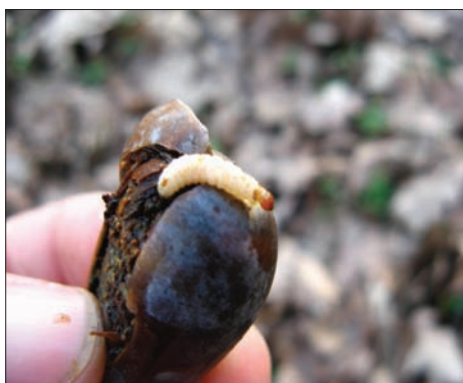
C) P. chalcographus – hodnici



D) Sacchiphantes viridis



E) Andricus quercuscalicis



F) Cydia splendana

FOTOTABLICA IV – štetočine na liščarskim i četinarskim vrstama:

A,B,C – na deblu;

D – na asimilacionim organima;

E,F – na semenu.

7. PODRUČJA I LOKALITETI ZA POŠUMLJAVANJE, POTENCIJALNE POVRŠINE ZA POŠUMLJAVANJE, STANJE¹

Srbija sa **2.252.400 ha** pod šumom (bez Kosova i Metohije) bi trebalo da spada u grupu zemalja bogatijih ovim, ne samo ekonomski, već i ekološki značajnim resursom. Međutim, stanje šuma i podaci sa terena pokazuju da je Srbija bogata siromašnim šumama, koje su godinama eksploatisane uz minimalna, ili nikakva ulaganja. Visok stepen degradacije zemljišta erozijom, nedostatak vode, potrebe za većom produkcijom drveta, rekreacijom i zadovoljavanjem drugih potreba, kao i činjenica da je šumovitost u Srbiji u ranijem periodu iznosila čak 80%, a danas iznosi 30,6% (šumovitost Centralne Srbije je 29,1%, a Vojvodine 7,1%), uslovljavaju povećanje površina pod šumom u Srbiji. U odnosu na 1979. godinu šumovitost je uvećana za oko 4%.

Prevelika eksploatacija i smanjen obim pošumljavanja (za više od 80% od 1982. godine do danas) doveli su do smanjenja površina pod šumom, naročito u poslednjih deset godina. Povećanje i obim šumskih šteta usled vremenskih nepogoda, sušenja šuma, raznih šumskih bolesti, a najviše delovanjem antropogenog faktora – požari i bespravna seča. Dugotrajna ogoljenost šumskih površina i erozija dovode do degradacije, odnosno do obrazovanja površina nepogodnih za pošumljavanje. Najstarije goleti već se nalaze u kategoriji neplodnih staništa.

Na osnovu stanišnih prilika i realne potrebe racionalnog korišćenja zemljišta, procenjuje se da je optimalna šumovitost u Srbiji 41,4% (u Centralnoj Srbiji 49,8%, u Vojvodini 14,3%), pa je neophodno pošumljavanjem i prirodnom obnovom šuma do 2050. godine povećati šumovitost do optimalne.

U šumskom fondu Republike Srbije u okviru JP "Srbijašume" neobrasle površine zauzimaju 139.119,25 ha ili 15,0% ukupne šumske površine (JP "Srbijašume", 2010). Značajan procenat ovih površina (skoro 1/5) i izgubljena proizvodnja drvne mase, odnosno ostalih funkcija šuma sa jedne strane i potrebe za povećanjem ukupne šumovitosti sa druge strane, povećava interes prema neobraslim površinama.

U Srbiji je u 1982. godini bilo pošumljeno 19.000 ha, a 2009. godine samo 2.143 ha, što je oko deset puta manje.

7.1. Stanje neobraslih i obraslih površina

7.1.1. Stanje u Srbiji

Od ukupne površine teritorije Srbije (bez Kosova i Metohije) koja iznosi 7.747.400 ha, pod šumom je 29,1% (2.252.400 ha). Državne šume zauzimaju 53%,

¹ Mr Tatjana ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, mr Ljiljana BRAŠANAC-BOSANAC, mr Đorđe JOVIĆ

a šume u privatnoj svojini 47% ukupno obrasle površine. Visoke šume pokrivaju površinu od 796.000 ha (35,3%), a sastojine izdanačkog porekla 1.456.400 ha (64,7%). Neobraslo šumsko zemljište, šikare, šiblji i lisničke šume pokrivaju 382.400 ha, odnosno 4,9% teritorije Srbije (bez Kosova i Metohije) (Medarević, M., 2009).

Neracionalnost u strukturi iskorišćavanja zemljišnog prostora u Srbiji manifestuje se, pre svega, visokim učešćem obradivih površina uprkos nepovoljnim geomorfološkim i pedološkim karakteristikama zemljišta, malim učešćem površina pod šumom i visokim procentom ugroženosti zemljišta vodnom i eolskom erozijom.

Tabela 40. Obrasle površine u Srbiji 2002., 2005. i 2006. godine

Teritorija	Obrasla površina (ha)		
	2002.	2005.	2006.
Centralna Srbija	1.802.656	1.821.451	1.823.097
Vojvodina	147.215	163.062	166.199
Republika Srbija	1.949.871	1.984.513	1.989.296

Izvor: Republički zavod za statistiku

Prema raspoloživim podacima o stanju obraslih površina u Centralnoj Srbiji (tabela 40), može se zaključiti da su one u periodu od 2002. do 2005. godine povećane za 18.795 ha (1%), a od 2005. do 2006. godine povećane samo za 1.646 ha, odnosno 0,1%, što je prema predviđenoj dinamici pošumljavanja datoj u Prostornom planu Republike Srbije iz 1996. godine, nedovoljno da bi se postigla optimalna šumovitost od 49,8%. Postojeća i planirana namena površina u Srbiji 1990., 2000. i 2010. godine prikazana je u tabeli 41.

Tabela 41. Postojeća i planirana namena površina u Srbiji 1990., 2000. i 2010. godine

Teritorija	Ukupna površina (ha)	Godina	Poljoprivr. površine (ha)	%	Šume i šumsko zemljište (ha)	%	Ostale površine (ha)	%
Centralna Srbija	5.596.800	1990.	3.350.700	59,9	1.837.400	32,8	408.700	7,3
		2000.	3.255.000	58,2	1.937.400	34,5	409.800	7,3
		2010.	3.100.000	55,4	2.081.900	37,2	414.900	7,4
Vojvodina	2.150.600	1990.	1.779.900	82,8	141.300	6,6	229.400	10,7
		2000.	1.744.300	81,1	180.200	8,4	226.100	10,5
		2010.	1.697.000	78,9	232.400	10,8	221.200	10,3
Kosovo	1.088.700	1990.	584.900	53,7	445.500	40,9	58.300	5,4
		2000.	567.700	52,1	463.100	42,5	57.900	5,3
		2010.	541.600	49,7	491.800	45,2	55.300	5,1
Srbija	8.836.100	1990.	5.715.500	64,7	2.424.200	27,4	696.400	7,9
		2000.	5.567.000	63,0	2.575.300	29,1	693.800	7,9
		2010.	5.338.600	60,4	2.806.100	31,8	691.400	7,8

Izvor: Prostorni plan Srbije (1996)

Prema Prostornom planu Republike Srbije iz 1996. godine, proširenje šumskog fonda u prvom redu se odnosilo na pošumljavanje zemljišta male bonitetne vrednosti (6. i 7. bonitetne klase) i zemljišta zahvaćenih erozijom, a zatim na podizanje zaštitnih šuma (poljozaštitni pojasevi, šume oko saobraćajnica, izvorišta voda i akumulacija, jalovišta, industrijskih postrojenja i gradskih centara). Planirano smanjenje ukupnih poljoprivrednih površina ostvarilo bi se na račun najslabijih poljoprivrednih, u korist potrebe povećanja stepena šumovitosti prostora, a pre svega podizanja zaštitnih šuma.

Međutim, analizirajući projekciju namene površina pod šumom i šumskim zemljištem u Centralnoj Srbiji i Vojvodini za 2010. godinu (tabela 41) i podatke iz Nacionalne inventure šuma (2009), po kojima je pod šumom i šumskim zemljištem 2.252.400 ha, dolazi se do zaključka da projekcija nije ostvarena na 61.900 ha

Osnovni cilj upravljanja šumama u šumskim područjima Srbije je održivo (trajno) gazdovanje šumama, što podrazumeva upravljanje i korišćenje šuma i šumskog zemljišta na takav način i u takvom stepenu, da se očuva biodiverzitet, a produktivnost, obnavljanje, vitalnost i potencijal šuma da se dovedu na nivo kojim bi se zadovoljile odgovarajuće ekološke, ekonomske i socijalne potrebe i današnje i budućih generacija, kako na lokalnom, tako i na nacionalnom nivou, vodeći računa da se pri tom ne ugroze i oštete neki drugi ekosistemi.

Zahtevi održivog upravljanja mogu se ispuniti samo ako se obezbede određene pretpostavke, a obuhvataju sledeće operativne ciljeve:

- unapređivanje stanja šuma;
- **povećanje površina pod šumom (pošumljavanjem);**
- zadovoljavanje odgovarajućih ekoloških, ekonomskih i socijalnih funkcija šuma;
- ravnopravnost u odnosu na višenamensko korišćenje šuma.

Prema Prostornom planu Republike Srbije iz 1996. godine, predviđena je promena korišćenja zemljišta, koja bi na kraju planskog perioda (2010) značila smanjenje poljoprivrednih površina za 310.200 ha, a u korist šumskih. Bilo je predviđeno da se ovaj planski cilj ostvari preko sledećih aktivnosti:

- pošumljavanjem oko 90.000 ha plitkih i erodibilnih oranica VI bonitetne klase - u Vojvodini 15.000 ha i Centralnoj Srbiji 75.000 ha;
- pošumljavanjem oko 99.000 ha niskoproduktivnih pašnjaka VI i VII bonitetne klase - na području Vojvodine 36.000 ha, a u Centralnoj Srbiji 63.000 ha;
- podizanjem šumskih pojaseva u zaštitnim zonama (duž većih saobraćajnica, iznad hidro-akumulacija) na oko 80.000 ha različitog poljoprivrednog zemljišta;
- podizanjem prigradskih šuma na oko 30.000 ha iskorišćavanjem i rekultivacijom slobodnog prostora na obodu gradskih i industrijskih zona ali i smanjenjem oranica za oko 20.000 ha;
- podizanjem šumskih poljozaštitnih pojaseva u ravničarskim predelima na oko 10.000 ha poljoprivrednog zemljišta - najviše u Vojvodini 8.200 ha, a delom u Stigu, Mačvi i Pomoravlju 1.800 ha;

- zatravljavanjem oko 180.000 ha oranica VII i VIII katastarske klase na brežuljkastim i brdovitim terenima središnje Srbije i dr.

Pored promene namena prevođenjem određenih kategorija zemljišta (uglavnom poljoprivrednog u šumsko) Planom šuma i šumskog zemljišta predviđeno je i unapređenje postojećih: "prevođenjem – konverzijom izdanačkih šuma u visoke na 20.000 ha do 2000. odnosno 40.000 ha do 2010. godine; melioracijom degradiranih šuma u visokoproduktivne sastojine na 22.000 ha do 2000. odnosno 50.000 ha do 2010. godine; melioracijom izdanačkih šuma lošeg kvaliteta na 15.000 ha do 2000. tj. 40.000 ha do 2010. godine; rekonstrukcijom nekvalitetnih degradiranih visokih šuma u kvalitetnije na 1.810 ha do 2000. i 16.000 ha do 2010. godine; rekonstrukcijom, popunjavanjem i obnavljanjem neobnovljivih površina u visokim šumama u uzgojnim grupama 2. i 3., na površini od 88.000 ha do 2000. i 112.000 ha do 2010. godine; sanitarnim sečama, zaštitnim sanitarno uzgojnim merama, prirodnim obnavljanjem i popunjavanjem površina ugroženih procesima sušenja ublažice se posledice sušenja šuma na 50.000 ha do 2000. i 100.000 ha do 2010. godine, i intenzivnom negom i zaštitom postojećih šuma u svim fazama razvoja i usklađivanja stanja sa prioritarnim funkcijama". Najveći obim radova na unapređenju postojećih šuma je planiran u Centralnoj Srbiji i neznatno u Vojvodini.

Stručnom analizom realizacije Prostornog plana Republike Srbije iz 1996. godine, sprovedenom u maju 2008. godine, konstatovano je da se ovaj Plan ne sprovodi odgovarajućom dinamikom, što se vidi i iz tabele 42a.

Tabela 42a. Plan osnovne namene površina Srbije i njegoa realizacija

	Ukupna površina	Godina	Poljoprivredne površine		Šumske površine		Ostale površine	
	ha		ha	%	ha	%	ha	%
Srbija								
Početno stanje	7.747.400	1993	5.145.200	66,4	1.983.800	25,6	618.400	8,0
Planirano		2010	4.835.000	62,4	2.309.400	29,8	603.000	7,8
Ostvareno		2005	5.112.300	66,0	1.984.500	25,6	650.600	8,4
Planirani bilansi		1993/2010	-310.200	-4,0	325.600	4,2	-15.400	-0,2
Ostvareni bilansi		1993/2005	-32.900	-0,4	700	0,0	32.200	0,4
Vojvodina								
Početno stanje	2.150.600	1993	1.790.000	83,2	146.400	6,8	214.200	10,0
Planirano		2010	1.705.000	79,3	229.300	10,7	216.300	10,1
Ostvareno		2005	1.790.600	83,3	163.100	7,6	196.900	9,2
Planirani bilansi		1993/2010	-85.000	-4,0	82.900	3,9	2.100	0,1
Ostvareni bilansi		1993/2005	600	0,1	16.700	0,8	-17.200	-0,8
Centralna Srbija								
Početno stanje	5.596.800	1993	3.355.200	59,9	1.837.400	32,8	404.200	7,2
Planirano		2010	3.130.000	55,9	2.080.100	37,2	386.700	6,9
Ostvareno		2005	3.321.800	59,4	1.821.400	32,5	453.500	8,1
Planirani bilansi		1993/2010	-225.200	-4,0	242.700	4,3	-17.500	-0,3
Ostvareni bilansi		1993/2005	-33.400	-0,5	-16.000	-0,3	49.300	0,9

Izvor: Podaci za 1993. i 2010. godinu iz Prostornog plana Republike Srbije (1996), a podaci za 2005. iz "Opštine u Srbiji 2006.", Republički zavod za statistiku R. Srbije

U bilansima površina Prostornog plana Republike Srbije nisu uvažene sve osnovne kategorije zemljišta. Pored poljoprivrednog i šumskog zemljišta, izdvojena je još kategorija "ostale" površine, a nije posebno izvršeno izdvajanje građevinskog zemljišta (danas nešto preko 695.400 ha, a u vreme donošenja Plana procenjuje se na oko 600.000 ha) koji predstavlja najskuplji imovinski resurs, na kojem živi preko 4 miliona stanovnika.

Jedno od osnovnih uporišta Prostornog plana Republike Srbije odnosio se na štednju, racionalno korišćenje i zaštitu prirodnih resursa. Na osnovu globalnih

analiza i dijagnosticiranja stanja i uočenih problema u realizaciji planskih postavki vezanih za promene u načinu korišćenja ukupnog zemljišta Republike tj. pojedinih kategorija zemljišta (poljoprivrednog, šumskog i "ostalog") nameće se zaključak da se u drugoj polovini planskog perioda postavljeni ciljevi i implementacija Prostornog plana ne realizuju. Naime, ostvarene promene su se odvijale u suprotnosti sa planiranim. Najdrastičnija odstupanja su u kategoriji šumsko zemljište, gde je nastavljeno njihovo dalje intenzivno smanjenje, nasuprot planskim postavkama o njihovom značajnijem povećanju. Nastavljeno je korišćenje neodgovarajućeg zemljišta u poljoprivredne svrhe, s obzirom da nije izvršeno planirano pošumljavanje plitkih i erodibilnih oranica VI bonitetne klase i niskoproduktivnih pašnjaka VI i VII bonitetne klase, podizanjem šumskih pojaseva u zaštitnim zonama (duž većih saobraćajnica, iznad hidroakumulacija) podizanjem prigradskih šuma iskorišćavanjem i rekultivacijom slobodnog prostora na obodu gradskih i industrijskih zona, ali i smanjenjem oranica, kao i podizanjem šumskih poljozaštitnih pojaseva u ravničarskim predelima, i zatravljavanjem oranica VII i VIII katastarske klase na brežuljkastim i brdovitim terenima, i drugo. Prostornim planom je predviđeno da se do 2010. godine sprovede određeno prestrukturiranje namene kategorije "ostalo" zemljište, pre svega za potrebe izgradnje vodoprivrednih sistema, saobraćajne i druge infrastrukture. Imajući u vidu da nije raščlanjeno "ostalo" zemljište, nisu se mogle proveriti pretpostavke o prestrukturiranju ove kategorije.

Imajući u vidu ostvarene rezultate, može se zaključiti da se nije ostvario ključni element strategije Prostornog plana Republike Srbije u delu "Plan korišćenja i zaštite poljoprivrednog zemljišta" i "Plan šuma, šumskih zemljišta i lovnih područja", koji se odnosio na povećanje stepena šumovitosti prostora Republike, a u funkciji trajnog obezbeđenja potreba za vodom i čistim vazduhom, tako i u funkciji očuvanja/povećanja ekološkog potencijala erodiranih oranica i drugih submarginalnih poljoprivrednih zemljišta, uglavnom na brežuljkastim i brdovitim terenima. Predloženim merama ne samo da nisu sprečeni različiti vidovi degradacije pedološkog sloja, s jedne strane, i poboljšanje proizvodnih karakteristika poljoprivrednog zemljišta, s druge strane, već je nastavljen negativan proces u korišćenju i zaštiti poljoprivrednog zemljišta.

Analizom realizacije postavki bilansa površina Prostornog plana Republike Srbije uočava se dalje značajno povećanje kategorije "ostalo" zemljište, iako je bilo predviđeno izvesno smanjenje. Iako se ova kategorija ne odnosi samo na građevinsko zemljište realno je pretpostaviti da se najveći deo povećanja odnosi na zauzimanje zemljišta za različite vidove izgradnje (stambene, poslovne). U strukturi korišćenja ukupnog zemljišta, sa učešćem od oko 10%, može se zaključiti da su "ostale" površine na nivou Republike više zastupljene u odnosu na mnogo razvijenije zemlje. Ovo očito govori da proces neracionalnog korišćenja zemljišta u Srbiji nije zaustavljen, a "štednja" u korišćenju zemljišta nije uspostavljena.

U skladu sa globalnom reonizacijom i kategorizacijom prostora pošumljavanje do 2014. godine obuhvatilo bi 45.000 ha (tabela 42b).

Tabela 42b. Pregled površina planiranih za pošumljavanje u Srbiji do 2021. godine

Bonitet/klase			Zaštitne šume						Prigradske šume	Σ
VI	VII	Σ	erozija	saobrać.	imisione	poljopr.	voda	razna jalovišta		
ha										
8.500	3.400	11.900	10.000	1.000	2.300	2.000	13.500	1.800	2.500	45.000

Izvor: Prostorni plan Republike Srbije 2010-2014-2021, Nacrt

Od planiranih 45.000 ha, najviše bi se podizale zaštitne šume namenjene zaštiti voda i zaštiti zemljišta od erozije. Takođe, značajna je planirana površina za pošumljavanje plitkih i erodibilnih oranica VI bonitetne klase i niskoproduktivnih pašnjaka VI i VII bonitetne klase (11.900 ha).

Tabela 42c. Plan optimalne šumovitosti i pošumljavanja do 2014. godine

Područje	Ukupna površina oblasti	Površina šuma	Šumovitost	Optimalna šumovitost	Površina šuma 2014. godine
	ha		%		ha
Srbija bez KiM	7.747.400	2.252.400	29,1	41,4	2.297.400
Severno-bačko	176.100	4.400	2,4	10,1	7.600
Srednje-banatsko	325.700	6.400	1,9	13,1	9.600
Severno-banatsko	232.800	2.800	1,2	10,1	5.500
Južno-banatsko	424.800	32.800	7,7	17,9	36.800
Zapadno-bačko	240.600	17.200	6,9	10,1	17.450
Južno-bačko	401.800	29.200	7,5	12,2	31.200
Sremsko	348.000	61.200	16,4	19,8	62.950
AP Vojvodina	2.150.600	154.000	7,1	14,3	171.600
Grad Beograd	322.200	50.800	15,7	27,3	53.680
Mačvansko	327.000	98.000	30,0	37,0	98.100
Kolubarsko	247.500	72.800	29,0	34,0	75.970
Podunavsko	124.400	6.000	4,9	15,5	6.109
Braničevsko	385.500	126.000	32,3	35,5	126.750
Pomoravsko	261.400	71.600	27,9	37,5	72.778
Šumadijsko	238.500	54.400	23,1	30,0	54.700
Moravičko	301.600	124.800	40,5	40,5	125.800
Zlatiborsko	614.100	258.800	42,6	70,5	262.300
Raško	391.700	199.600	51,2	60,2	201.776
Rasinsko	295.700	122.000	40,8	42,7	121.050
Zaječarsko	362.500	162.800	44,0	51,0	163.500
Borsko	350.600	162.800	46,3	60,0	164.237
Nišavsko	244.000	91.200	37,7	45,4	92.422
Topličko	223.000	109.200	50,4	50,1	110.352
Pirotsko	276.400	115.600	42,1	53,2	117.352
Jablaničko	277.100	132.400	48,0	66,4	134.287
Pčinjsko	351.900	139.600	39,7	66,4	142.163
Srbija bez pokrajina	5.596.800	2.098.400	37,5	49,8	2.125.300
Kosovo i Metohija	1.088.700	460.800	42,1	52,7	-

Izvor: Prostorni plan Republike Srbije 2010-2014-2021, Nacrt

7.1.2. Stanje na području JP "Srbijašume"

Najvećim delom površina pod šumom i šumskim zemljištem u državnom vlasništvu gazduje JP "Srbijašume". Od 2002. godine u nadležnosti JP "Srbijašume" nalazi se 17 šumskih gazdinstava, četiri šumska gazdinstva nalaze se u sastavu JP "Vojvodinašume", a šest se nalazi na teritoriji Kosova, pa je podeljenost u gazdovanju i upravljanju šumama u Srbiji očigledna. Treba napomenuti da Evropska unija ne uslovljava ni jednu državu kako će da organizuje svoje šumarstvo, da li će to da bude jedno ili više preduzeća, ali uslovljava da zakonska regulativa bude u skladu sa principima koji se u evropskim zemljama poštuju (princip održivog razvoja, ekološki principi, Pan-evropski kriterijumi i indikatori). Uporedni pregled promena ukupnih površina obraslog i neobraslog zemljišta kojima gazduje JP "Srbijašume" dat je u tabeli 43.

Tabela 43. Obrasle i neobrasle površine kojima gazduje JP "Srbijašume" uporedni pregled

Godina	Površina					
	Ukupno		Obraslo		Neobraslo	
	ha	%	ha	%	ha	%
1991	909.514,76	100,00	755.937,83	83,11	153.576,93	16,89
2003	915.328,84	100,00	773.271,73	84,48	142.057,11	15,52
2006	915.972,37	100,00	774.844,13	84,59	141.128,24	15,41

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

U poslednjih 15 godina ukupna površina kojom gazduje JP "Srbijašume" se povećala za 6.457,61 ha, odnosno za 0,7%. U istom periodu površina obraslog zemljišta povećala se za 18.906,30 ha, odnosno 2,5%, dok se neobrasla površina smanjila za 12.448,69 ha (8,1%).

Za analizu opšteg stanja neobraslih površina u središnjoj Srbiji korišćeni su podaci iz 2007. godine za površine kojima gazduje JP "Srbijašume". Prema pogodnosti i korišćenju, neobrasle šumske površine podeljene su na pogodno za pošumljavanje, za ostale potrebe, neplodno i zauzeto od strane drugih lica (tabela 44).

Tabela 44. Stanje neobraslih površina u JP "Srbijašume"

NEOBRASLE POVRŠINE	ha	%
Šumsko zemljište (pogodno za pošumljavanje)	87.462,05	62.0
Služi za ostale potrebe	16.678,53	11.8
Neplodno	34.210,26	24.2
Zauzeto od strane drugih lica.	2.777,40	2.0
UKUPNO	141.128,24	100.0

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

Tabela 45. Odnos ukupno neobraslog i šumskog zemljišta i šumskih kultura u JP "Srbijašume"

Šumsko područje	Ukupna površina	Neobraslo zemljište	Šumsko zemljište	Šumske kulture	% šumskog zemljišta u neobraslom zemljištu	% šumskih kultura u šumskom području	% šumskog zemljišta u šumskom području
	ha						
Južnomoravsko	76.721,96	11.189,46	9.412,55	5.607,48	84,1	7,3	12,3
Jablaničko	40.819,97	3.377,57	1.524,16	4.198,25	45,1	10,3	3,7
Nišavsko	41.506,38	7.866,54	1.857,96	2.292,69	23,6	5,5	4,5
Moravsko	55.599,87	7.473,06	2.246,15	3.860,25	30,1	6,9	4,0
Topličko	68.577,11	6.877,82	4.747,99	2.404,09	69,0	3,5	6,9
Timočko	82.615,30	11.457,38	5.730,56	2.082,44	50,0	2,5	6,9
Severnokučajsko	61.649,00	5.082,14	2.438,05	2.989,00	48,0	4,8	4,0
Južnokučajsko	46.618,23	6.362,97	3.245,79	1.161,83	51,0	2,5	7,0
Rasinsko	60.877,69	7.656,09	5.414,84	5.109,68	70,7	8,4	8,9
Donjeibarsko	48.754,20	9.706,47	2.672,12	6.498,22	27,5	13,3	5,5
Gornjeibarsko	67.049,48	19.821,68	17.681,11	3.407,71	89,2	5,1	26,4
Šumadijsko	28.529,57	3.048,93	885,89	1.579,09	29,1	5,5	3,1
Golijsko	77.830,26	19.133,44	16.180,71	8.262,75	84,6	10,6	20,8
Tarsko-zlatiborsko	37.111,08	4.796,15	2.618,97	3.144,95	54,6	8,5	7,1
Limsko	65.539,99	11.453,15	8.396,47	4.353,23	73,3	6,6	12,8
Podrinjsko-kolubarsko	39.363,96	2.484,70	633,52	2.104,63	25,5	5,3	1,6
Posavsko-podunavsko	16.808,32	3.340,69	1.775,21	3.988,44	53,1	23,7	10,6
UKUPNO	915.972,37	141.128,24	87.462,05	63.044,73	62,0	6,9	9,6

Izvor: Aleksić, P. et al. (2007)

Učešće šumskih kultura u odnosu na ukupnu površinu svih sedamnaest područja u okviru JP "Srbijašume" (915.972,37 ha) iznosi 6,9%, a u odnosu na obraslo zemljište 8,0% (tabela 45). Analizom stanja površina šumskih kultura po pojedinim šumskim područjima, može se konstatovati da one imaju različito učešće. Šumske kulture su najzastupljenije u Posavsko-podunavskom šumskom području (23,7%), zatim Donjeibarskom (13,3%), Golijskom (10,6%), a najmanje šumskih kultura ima u Timočkom (2,5%) i Južnokučajskom šumskom području (2,5%). Naročito je veliki problem visoko učešće ovih kultura i sastojina u južnim i istočnim delovima Srbije (Leskovac, Niš). U ionako maloj i nedovoljnoj površini pod lišćarskim kulturama i veštačkim sastojinama, više od polovine ove površine je pod bagremom, dok je relativno visoko učešće topola vezano isključivo za površine oko Dunava i Save (ŠG Beograd). Učešće ostalih lišćara je zanemarljivo.

7.2. Potencijalne površine za pošumljavanje

Poljoprivreda i urbanizam su osnovni konkurenti šumarstvu, jer urbanizam svoje potrebe podmiruje korišćenjem najboljeg poljoprivrednog zemljišta, a poljoprivreda se, da bi održala postojeću poljoprivrednu proizvodnju, proširuje na znatno veće površine šumskih zemljišta (jer su manje produktivnosti). Ako se

uzme u obzir činjenica da su na osnovu prostornog rasprostiranja poljoprivrede i šumarstvo osnovni korisnici zemljišnog proizvodnog potencijala u Srbiji, njihovo razgraničenje predstavlja osnovni problem racionalnog korišćenja prostora.

Postavljanjem cilja da se do 2050. godine šumovitost podigne na 41,4%, šumarstvo je dobilo niz zadataka, a među prioritetnim su pošumljavanje, obnavljanje i popravljavanje kvaliteta postojećih šuma. Podizanjem novih šuma, šumskih zasada, poljozaštitnih pojaseva i uvećanjem površine šuma, kao i popravkom zatečenog stanja šuma, obezbedili bi se u celini povoljniji globalni uslovi za život i omogućio brži i održivi razvoj Srbije.

Pošumljavanjem *erodiranih područja* bi se, pored neposredne zaštite, od daljeg širenja ovog negativnog uticaja zaštitile i dodirne površine.

Pošumljavanjem i podizanjem *poljozaštitnih šumskih pojaseva* ublažilo bi se osiromašenje poljoprivrednih površina, uspostavila stabilnost prirodnih ekosistema, što posebno u uslovima Vojvodine ima velik značaj, s obzirom na sadašnju minimalnu šumovitost ovog područja. Planirano je podizanje poljozaštitnih pojaseva na površini od 99.200 ha.

Razvoj saobraćajne infrastrukture, kao bitna pretpostavka daljeg industrijskog razvoja Srbije, sa ekološkog aspekta ima jasno merljive negativne efekte koji se višestruko ispoljavaju na životnu sredinu (jako imisiono dejstvo na blizak granični prostor, emitovanje izduvnih gasova, emitovanje buke), pri čemu se narušava stabilnost prirodnog ekosistema u celini. Da bi se smanjili negativni efekti postojanja saobraćajne mreže, u konkretnom prostoru, potrebno je podizanje *zaštitnih šumskih pojaseva neposredno uz saobraćajnice*. Prostornim planom predviđeno je podizanje zaštitnih šuma uz saobraćajnice na ukupnoj površini od 52.700 ha.

U cilju smanjenja negativnih dejstava industrijalizacije i urbanizacije u "krugu zračenja" emisionog izvora potrebno je podizanje *imisionih zaštitnih šumskih pojaseva*, čiji će prečnik zavisiti od jačine izvora emisije. Prostornim Planom Srbije predviđeno je podizanje 36.800 ha imisionih zaštitnih šuma.

Kada je u pitanju obezbeđivanje prostora za odmor i rekreaciju, a polazeći od trenutno nedovoljnih površina, planirano je podizanje *prigradskih šuma* na površini od 52.700 ha.

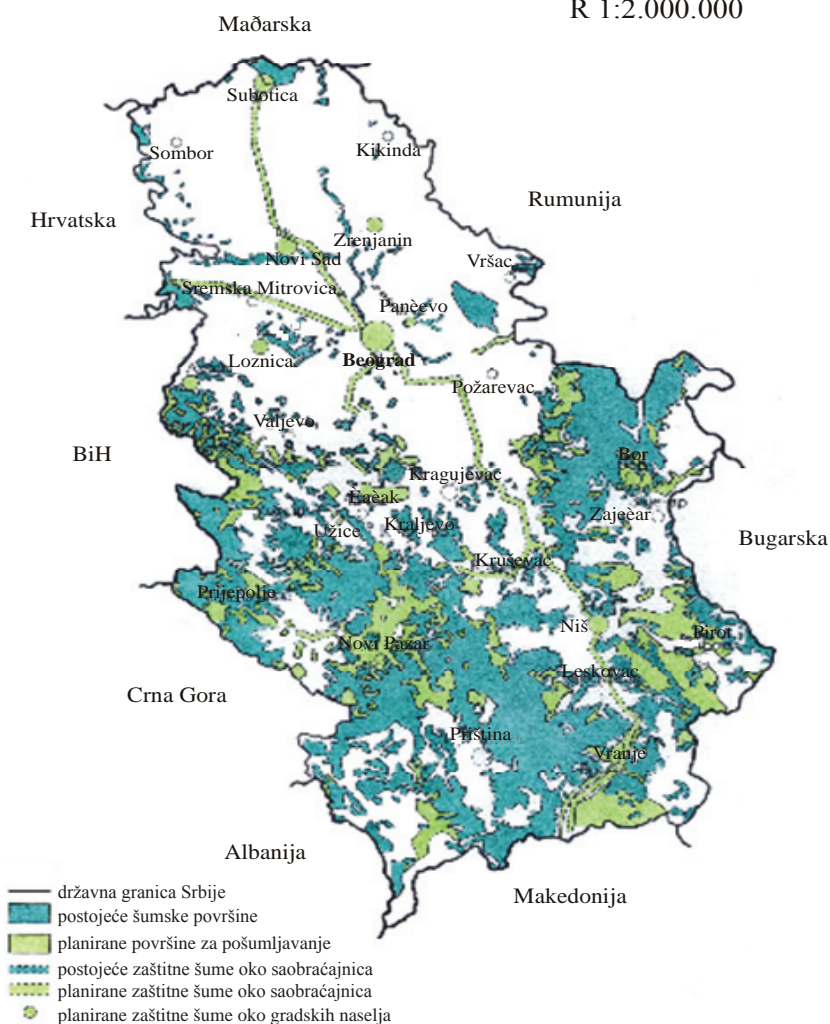
Uskladjivanjem planova, mera i radova sa definisanim potrebama, došlo se do zaključka da je u Srbiji potrebno podići 1.293.500 ha novih šuma.

Pregled planiranih šumskih površina, zaštitnih pojaseva duž saobraćajnica i oko većih naselja prikazan je na karti.

Šuma i njeni resursi svrstavaju se u resurse budućnosti, jer su obnovljivi, a uz pomoć nauke i tehnologije mogu postati zamena za brojne prirodne resurse koji su iscrpljeni i čiji je nestanak sa planete pitanje dana. Podizanjem novih i poboljšanjem stanja postojećih šuma došla bi do izražaja klimatska, zaštitna, antieroziona, estetski-ambijentalna, turističko-rekreativna i druge funkcije šuma, povećao bi se prinos ostalih resursa šuma i šumskih područja – šumskih plodova, gljiva, lekovitog i aromatičnog bilja, poboljšalo bi se i stanje u lovstvu, pa bi i ukupni efekti za celo društvo bili značajniji (Brašanac, Lj, 2003).

POSTOJEĆE I PLANIRANE POVRŠINE ZA POŠUMLJAVANJE U SRBIJI

R 1:2.000.000



Izvor: Spatial Plan of the Republic of Serbia (1997)

Karta 7. Postojeće i planirane površine za pošumljavanje u Srbiji

7.3. Pregled radova na dosadašnjem pošumljavanju i stanje šumskih kultura

Šumovitost Srbije se menjala vekovnim delovanjem čoveka, od 14,0% (Jović, N. et al., 1998, prema Ugrenović, A., 1926) do 35,7% pred drugi svetski rat (Jović, N. et al., 1998, prema Statistici šuma i šumske privrede za 1938). Imajući u vidu sadašnje stanje uništenih šumskih ekosistema i fatalnih ekoloških i ekonomskih posledica, neophodno je pošumljavanjem ponovo uspostaviti približno optimalan stepen šumovitosti u Srbiji.

Štetnost uništavanja šuma na širokom prostoru i potreba ponovnog pošumljavanja zemljišta na kojima je šuma posečena uočena je veoma rano može se naći još u Dušanovom zakoniku (Dražić, M., 1992). Međutim, prema Dražić, M. (1992) o organizovanom pošumljavanju razmišljalo se, prema dostupnim podacima, tek u prvoj polovini XIX veka, posle prvog i drugog srpskog ustanka.

Pošumljavanja u Centralnoj Srbiji započeta su još početkom XIX veka i na osnovu podataka (kojih nema dovoljno u pisanoj formi) pretpostavlja se da je najveći deo površina pošumljen setvom semena (žira), dok je sadnja sadnica i reznica bila zanemarljiva (Dražić, M., 1992). Godine 1891. donet je Zakon o šumama, čiji član 33. glasi: "Sva gola, jako proređena i nepotpuno obrasla mesta uopšte, a naročito po vrletnim i kamenitim stranama i obroncima državnih šuma staviće se odmah u zabranu i što pre pošumiti" (Reprint prvog zakona o šumama Srbije iz 1891. god., SITŠS, Beograd, april 1991. godine). Slično je važno i za sve ostale šume u sličnim uslovima, bez obzira na vlasništvo. Inače, interesantna je propratna beseda u izveštaju Skupštinskog Odbora za ocenu ovog zakona. U izveštaju ovog Odbora piše "...Šume niti su igde, niti mogu biti svojina jednog naraštaja; one su opšte blago koje je svaki naraštaj dužan da sačuvano i neokrnjeno onako, kako ga je nasledio, preda pokoljenju koje za njim dolazi. Ono može uživati samo kamatu, ali glavicu ne sme krnjiti..." (Reprint prvog zakona o šumama Srbije iz 1891. god., SITŠS, Beograd, april 1991. godine). Navedenu misao treba imati na umu i danas pri planiranju i korišćenju svakog prirodnog resursa, a naročito šuma.

Najznačajnije površine pošumljene su posle drugog svetskog rata. Najzastupljenija vrsta korišćena za pošumljavanje do 1955. godine bila je bagrem, do 1965. godine topole, a posle 1965. godine najveće učešće u sadnji preuzeli su četinari. Očetinjavanje lišćarskih šuma bilo je široko primenjivano, a najviše su podizane borove i smrčeve kulture. Na staništima brdske i planinske bukve u izdahačkim bukovim šumama sađen je uglavnom crni bor, a u degradiranim sastojinama na staništima bukve i jele i bukve, jele i smrče najčešće je unošena smrča. Neobrasle površine kserotermnih karakteristika (na toplim i suvim lokacijama) i sa degradiranim zemljištem najčešće su pošumljavane crnim borom, dok su se neobrasle površine u pojasu planinske bukve i mešoviti šuma bukve i četinaru pošumljavane smrčom (Isajev, V. et al., 2006).

Pošumljavanja su vršena na staništima različitih proizvodnih karakteristika, uglavnom bez primene odgovarajućih mera pripreme zemljišta i tehnika sadnje, uz

brojne greške pri izboru vrste. Najčešće su podizane kulture na staništima daleko većeg proizvodnog potencijala, koji četinarske vrste ne iskorišćavaju u potpunosti. Zbog navedenih, ali i drugih propusta prilikom podizanja veštačkih sastojina četinarskih vrsta drveća, ove sastojine su danas uglavnom uzgojno zapuštene, lošeg kvaliteta i zdravstvenog stanja, nenegovane, redukovanih kruna i velikog stepena vitkosti, sklone snego i vetroizvalama i lomovima, podložne entomološkim i fitopatološkim oštećenjima, ugrožene od požara.

Dinamika pošumljavanja obešumljenih i neobraslih površina pokazuje varijabilnost u različitim vremenskim periodima.

U periodu između 1945. i 1990. godine pošumljeno je 519.824 ha (Dražić, M., 1992, Šmit, S. et al., 1996), a prema podacima iz Programa zaštite i unapređivanja šuma u periodu 1996-2000. godine u Srbiji je u poslednjih trideset godina (do kraja 2001. godine) pošumljeno i meliorisano 155.135 ha u državnom vlasništvu, od čega je 105.000 ha goleti (Medarević, M. et al., 2002).

U 1982. godini u Srbiji je bilo pošumljeno 19.000 ha, a 2001. godine samo 2.000 ha. Kao glavni razlog navođen je nedostatak para, a sa smanjenjem dotoka novca smanjeni su i nega podmlatka, čišćenje šumskih površina, melioracije i proređivanja, izgradnja šumskih puteva i dr. Na drugoj strani, povećan je obim šumskih šteta (vremenske nepogode, sušenje šuma, razne šumske bolesti i požari, a najviše - bespravna seča) (Brašanac, Lj., 2007).

Obrasle površine u Centralnoj Srbiji u 2005. i 2006. godini pošumljavanjem su povećane za 3.236 ha. U 2005. godini pošumljeno je ukupno 1.590 ha, od čega u privatnoj svojini 43,4%, a u državnoj 56,6%, a u 2006. godini ukupno je pošumljeno 1.646 ha, od čega u privatnoj svojini 43,3%, a u državnim 56,7%. Podaci o pošumljavanju po vrstama drveća u Centralnoj Srbiji u 2005. i 2006. godini pokazuju da se i u privatnoj i državnoj svojini najviše pošumljavalo četinarima (oko 80%), od čega najviše smrčom, a od lišćara u privatnoj svojini najviše se pošumljavalo bagremom, a u državnoj ostalim tvrdim lišćarima (Čirković et al., 2007). Ovaj trend nastavljen je i u 2007. i 2008. godini, dok je 2009. godine pošumljeno svega 747 ha (tabela 46).

Tabela 46. Pošumljene površine u Srbiji u periodu 2005-2009. godina

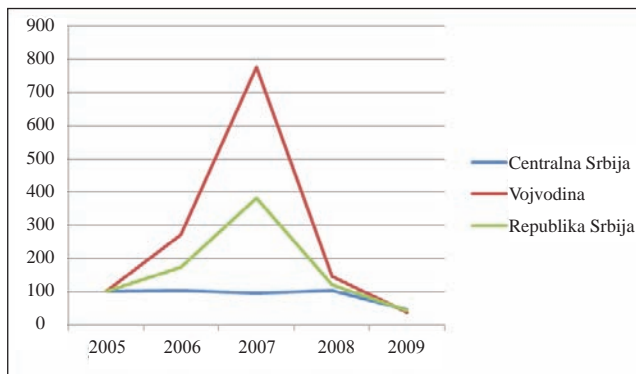
Pošumljeno	Teritorija		
	Centralna Srbija	Vojvodina	Republika Srbija
	ha		
2005.			
U šumama	661	1.087	1.748
Izvan šuma	929	69	998
UKUPNO	1.590	1.156	2.746
2006.			
U šumama	715	1.473	2.188
Izvan šuma	931	1.664	2.595
UKUPNO	1.646	3.137	4.783
2007.			
U šumama	455	673	1.128

Izvan šuma	1.072	8.275	9.347
UKUPNO	1.527	8.948	10.475
2008.			
U šumama	848	1.598	2.446
Izvan šuma	791	83	874
UKUPNO	1.639	1.681	3.320
2009.			
U šumama	564	418	982
Izvan šuma	183	19	202
UKUPNO	747	437	1.184

Izvor: Statistika šumarstva, Saopštenja br. 126 (2006), br. 097 (2007), br. 129 (2008) i br. 136 (2010), Statistički bilten – Šumarstvo u Republici Srbiji, 2008. (2009), Republički zavod za statistiku Srbije

Tabela 47. Indeksi pošumljavanja u Srbiji u periodu 2005-2009. godina (2005=100)

Godina	Centralna Srbija	Vojvodina	Republika Srbija
2005	100	100	100
2006	103	271	174
2007	96	774	381
2008	103	145	121
2009	47	38	43



Indeksi pošumljavanja prikazani u tabeli 47. pokazuju da je u periodu od 2005. do 2008. godine pošumljavanje u Centralnoj Srbiji bilo ujednačeno, dok je u Vojvodini u istom periodu znatno variralo, sa ekstremom u 2007. godini. U 2009. godini značajno je smanjen obim pošumljavanja i u Centralnoj Srbiji i u Vojvodini.

Tabela 48. Pošumljavanje po vrstama drveća u 2008. i 2009. godini

Republika Srbija							
Vrsta drveća	Površina pošumljenog zemljišta						
	Ukupno	U šumama u privatnoj svojini			U šumama u državnoj svojini		
		Svega	Centralna Srbija	Vojvodina	Svega	Centralna Srbija	Vojvodina
2008.							
Četinari	1.356	553	553	-	803	788	15
Smrča	894	456	456	-	438	438	-
Jela	18	13	13	-	5	5	-
Crni bor	281	37	37	-	244	241	3
Beli bor	155	46	46	-	109	97	12
Vajmutov bor	-	-	-	-	-	-	-
Duglazija	8	1	1	-	7	7	-
Ariš	-	-	-	-	-	-	-
Ostali četinari	-	-	-	-	-	-	-
Lišćari	1.964	114	114	-	1.850	184	1.666
Bukva	1	-	-	-	1	1	-
Hrastovi	407	1	1	-	406	65	341
Bagrem	152	87	87	-	65	31	34
Ostali tvrdi lišč	236	11	11	-	225	72	153
Topola	1.102	15	15	-	1.087	9	1.078
Ostali meki liščari	66	-	-	-	66	6	60
UKUPNO	3.320	667	667	-	2.653	972	1.681
2009.							
Četinari	1.357	816	816	-	541	538	3
Smrča	971	670	670	-	301	301	-
Jela	22	20	20	-	2	2	-
Crni bor	209	30	30	-	179	176	3
Beli bor	133	76	76	-	57	57	-
Vajmutov bor	3	3	3	-	-	-	-
Duglazija	17	17	17	-	-	-	-
Ariš	-	-	-	-	-	-	-
Ostali četinari	2	-	-	-	2	2	-
Lišćari	786	143	143	-	643	209	434
Bukva	5	-	-	-	5	5	-
Hrastovi	73	3	3	-	70	24	46
Bagrem	161	100	100	-	61	48	13
Ostali tvrdi liščari	167	6	6	-	161	111	50
Topola	336	34	34	-	302	20	282
Ostali meki liščari	44	-	-	-	44	1	43
UKUPNO	2.143	959	959	-	1.184	747	437

Izvor: Saopštenje br. 107 (2009) i br. 136 (2010), Republički zavod za statistiku Srbije

Podaci o pošumljavanju po vrstama drveća u Centralnoj Srbiji u 2008. i 2009. godini pokazuju da se i u privatnoj i državnoj svojini najviše pošumljavalo četinarima od čega najviše smrčom, a od lišćara u privatnoj svojini najviše se pošumljavalo bagremom, a u državnoj ostalim tvrdim lišćarima.

Dinamikom pošumljavanja od oko 1.600 ha na godišnjem nivou ne može se postići predviđena optimalna šumovitost od 41% do 2050. godine.

Mora se istaći da se u šumama u privatnom vlasništvu uglavnom ne poštuje propisana zakonska regulativa, u većini slučajeva šume se nekvalitetno neguju, a njihovi vlasnici ih već po tradiciji koriste za ogrev i građu. U poslednje vreme, u zemljama Evropske unije se velika pažnja poklanja boljem odnosu prema ruralnom stanovništvu, koje vekovima živi uz šumu i od šume. Neophodno je da lokalna samouprava i u Srbiji obezbedi kontinuirane i prave informacije za lokalno, ruralno stanovništvo koje u šumi vidi samo izvor prihoda. Ovo stanovništvo treba pre svega informisati i upoznati sa programima gazdovanja šumama u privatnom vlasništvu. Od 2007. godine intenzivirane su akcije (ali nedovoljno) od strane državnih preduzeća u pogledu stimulacije privatnih vlasnika u Srbiji, kako bi i oni uzeli veće učešće u podizanju novih šuma (podela sadnica, kontaktiranje sa stručnjacima iz javnih preduzeća i dr.).

Eksploatacija šuma i smanjen obim pošumljavanja u Srbiji doveli su do smanjenja površina pod šumom, naročito u poslednjih deset godina. Povećan je i obim šumskih šteta usled vremenskih nepogoda, sušenja šuma, raznih šumskih bolesti, a najviše usled požara i bespravnih seča.

Usklađivanjem planova, mera i radova sa definisanim potrebama, može se zaključiti da je u Centralnoj Srbiji potrebno podići oko 1.000.000 ha novih šuma da bi se postigla optimalna šumovitost od 49,8%. Obim dosadašnjih pošumljavanja menjao se u skladu sa društveno-političkom i ekonomskom situacijom u Srbiji i prema predviđenoj dinamici pošumljavanja datoj u Prostornom planu Srbije, nedovoljan je ako se ima u vidu cilj da se optimalna šumovitost postigne do 2050. godine. Zato radove na podizanju novih šuma treba intenzivirati.

8. IZBOR VRSTA I NIŽIH TAKSONA ZA POŠUMLJAVANJE I MELIORACIJE¹

U dosta dugoj i uspešnoj tradiciji pošumljavanja i melioracija u Srbiji prednost su imali obim radova i unapređenje tehnologije, a najmanje pažnje se posvećivalo izboru vrsta, pogotovu nižih taksona, koje se u praksi obavljalo manje-više stihijski. Sadnice su se nabavljale u skladu sa raspoloživim materijalom u bliskim, još češće udaljenijim rasadnicima. Za te sadnice se u tolikoj meri nije znala provenijencija, da još uvek imamo veći broj starih kultura za koje se ne zna poreklo sadnica. Najvažniji kriterijum za izbor vrsta bili su bili brzi rast i velika produkcija drvne mase. Posledica toga je veoma mali broj taksona domaćih i stranih vrsta zastupljenih u kulturama. To su pretežno četinari: *Pinus nigra* (ređe *Pinus sylvestris*), *Picea abies*, *Pseudotsuga mensiesii*, *Larix europaea*, *Pinus strobus*, samo ponekad *Abies nordmanniana*, *Abies grandis* i dr. Izbor lišćara je bio još oskudniji i uglavnom se svodio na eurameričke topole u aluvijumima i bagrem na svim ostalim terenima. Posledica toga je vrlo neujednačen uspeh osnovanih kultura i znatan procenat propadanja onih u kojima izbor vrsta nije bio u skladu sa stanišnim uslovima.

U novije vreme postavljaju se naučno zasnovane smernice za izbor vrsta, koje, nažalost, još nisu zaživele u praksi.

Jedna od prvih naučnih postavki za izbor vrsta u pošumljavanju goleti je princip upotrebe potencijala lokalne toplote (Luić, R., 1960). Potencijal lokalne toplote se sastoji iz dva parametra toplotne koordinate i nadmorske visine i primenjuje se uglavnom za goleti. Nedostatak ovog postupka je u tome što ne uzima u obzir okolnu vegetaciju, čak ni edifikatore prirodnih zajednica, već može da se odredi samo za pojedinačne vrste.

Genetičko-selekciona teorijska postavka operiše uglavnom sa provenijencijama vrsta i nižih taksona. Prilikom izbora vrste ili vrsta za pošumljavanje selekcioni kriterijum prevashodno je određen činjenicom da li se pošumljavanje vrši na goletima odnosno na terenima sa kojih je šumska zajednica odavno uklonjena, ili degradiranih šuma i šikara koje treba prevesti u viši uzgojni oblik. Prema rezultatima dosada obavljenih analiza, na goletima teško bi uspevale provenijencije vrsta koje su tu nekad rasle usled bitno izmenjenih uslova mikroklimе i zemljišta. Na ovakvim terenima najčešće se mora raditi etapno, pri čemu, u prvim etapama treba koristiti poznate provenijencije pionirskih vrsta koje mogu manje ili više meliorisati degradirana staništa. Ovako osnovane, kulturne zajednice, pošto obave svoju funkciju, mogu kasnije biti zamenjene odgovarajućim provenijencijama vrednijih vrsta koje će graditi stabilne kulture od ekonomskog značaja.

¹ Prof. dr Zagorka TOMIĆ, dr Ljubinko RAKONJAC, dr Milorad VESELINOVIĆ, dr Radovan NEVENIĆ

U radovima na melioraciji degradiranih šuma i šikara, kada mikroklimatski i edafski uslovi nisu previše pogoršani mogu se saditi sadnice proizvedene od semena poreklom iz provenijencija vrsta koje tu ili u neposrednoj blizini rastu. Broj mogućih vrsta za pošumljavanje i melioracije degradiranih šuma i šikara nije mali, posebno ako se njime obuhvate i unutarvrstni taksoni drveća i žbunja, koji na datim staništima mogu da se razvijaju, rastu i uspešno obnavljaju. Prednost treba dati onima koje su od interesa za očuvanje i unapređenje ekosistema i ustanovljavanje održivog razvoja, a zatim i za šumsku privredu, tj. u širem smislu, prvenstveno u meliorativne svrhe, a zatim i za proizvodnju kvalitetne drvne mase i za dobijanje dopunskih sirovina.

U najnovijim, multidisciplinarnim naučnim istraživanjima, prvi put se kao osnova za pošumljavanje i melioracije uzima vegetacija, tj. fitocenoza (a ne samo vrsta), ili čak ceo ekosistem, tj ekološka jedinica (osnovni tip šume).

8. 1. Izbor vrsta na osnovu potencijalne vegetacije

U ovom postupku važno je za izabrani, po pravilu manji i stanišno ujednačeni lokalitet, definisati prirodnu vegetaciju u najbližoj okolini i rekonstruisati potencijalnu prirodnu vegetaciju lokaliteta. Za uspešan izbor vrsta se takođe mora ustanoviti stepen degradacije pojedinih fitocenoza, što može da se uradi proučavanjem degradacionih stadija i faza na samom terenu. Nedostatak ovog postupka je u tome što može da se primeni samo na ograničenom lokalitetu sličnih ekoloških uslova.

Na osnovu urađene karte potencijalne vegetacije i proučavanjem degradacionih stadija na terenu analizirana su dosadašnja pošumljavanja na Peštorskoj visoravni i date preporuke za dalje postupke (Rakonjac, Lj. 2002).

Posmatrajući dosadašnja pošumljavanja na Pešteru i područjima sličnih ekoloških uslova na kojima su vršena istraživanja, može se zaključiti da su uglavnom bila odgovarajuća, s obzirom na izbor autohtonih pionirskih vrsta (beli bor, crni bor i smrča), za u dobroj meri degradirana staništa. Delimično neuspele kulture, kada eliminišemo tehnologiju i sezonu sadnje, su uglavnom uslovljene sledećim: a) unošenje crnog bora na nadmorske visine preko 1200 m, zbog vrlo niskih temperatura koje ne odgovaraju ovoj submediteranskoj vrsti; b) osnivanje kultura smrče na mestima sa nedovoljno vlage u zemljištu; v) nepoznati intraspecijski taksoni i provenijencije sadnog materijala, tako da se rizikuje neuspeh pri unošenju na neodgovarajuća staništa.

Rezimirajući rezultate dosadašnjih istraživanja, predlažemo sledeće taksone za pošumljavanje:

- Beli bor (*Pinus sylvestris*) treba koristiti na svim jače degradiranim staništima potencijalnih bukovo-jelovih i bukovo-jelovo-smrčevih šuma, tj. iznad 1200 m nadmorske visine. Pri nabavci sadnog materijala trebalo bi voditi računa o odgovarajućim ekotipovima, definisanim od Stefanović, V. i Milanović, S., tj u okviru ultramafitskog kompleksa koristiti prvenstveno ekotip C (zemljišta srednje duboka do plitka), u kompleksu kiselih silikatnih stena ekotip B

(zemljišta duboka i sveža) i u krečnjačkom kompleksu ekotip D (zemljišta plitka i suva).

Na nešto očuvanijim, dubljim zemljištima, gde je degradacija blaža, preporučuje se unošenje lišćara: *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Acer heldreichii*, *Populus tremula*, *Corylus colurna* (poslednja samo na krečnjaku) i drugih.

- Crni bor (*Pinus nigra*) koristiti na svim jače degradiranim staništima ispod 1200 m nadmorske visine na bazičnim podlogama (izbegavati pošumljavanje crnim borom u kompleksu kiselih silikatnih stena). To su potencijalna staništa balkanskog kitnjaka, kitnjaka-graba, planinske bukve i delimično, bukve-jele. Kod crnog bora obavezno treba voditi računa o podvrstama: u kompleksu ultramafita koristiti *Pinus nigra* ssp. *gočensis*, a na krečnjacima *Pinus nigra* ssp. *illyrica*. Uz crni bor, na ovim najtežim staništima mogu se koristiti i pionirske lišćarske vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*) na celom području, rašeljka (*Prunus mahaleb*) na serpentinitima i crni grab (*Ostrya carpinifolia*) na krečnjacima.

U kompleksu kiselih silikatnih stena na degradiranim staništima kitnjaka-cera i planinske bukve, umesto bazifilnog crnog bora, koristiti beli bor, ekotip C (na srednje dubokim do plitkim zemljištima), na manje degradiranim - ekotip B - (na dubokim i svežim zemljištima), jasiku i brezu.

Na bolje očuvanim staništima, sa dubljim i razvijenijim zemljištima, izbor lišćarskih vrsta za pošumljavanje je dosta veliki. Pre svega trebalo bi pokušati sa kitnjakom: *Quercus petraea* na kiselim silikatnim podlogama i *Quercus dalechampii* na ultramafitima. Zatim dolaze u obzir: *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Tilia parvifolia*, *Acer platanoides*, *Prunus avium*, *Pyrus pyraeaster*, *Betula verrucosa* (različite provenijencije na ultramafitima i kiselim silikatnim stenama), *Corylus colurna*, *Ostrya carpinifolia* (poslednje dve samo na krečnjacima) i druge.

- Munika (*Pinus heldreichii*) do sada nije bila zastupljena u pošumljavanju, a trebalo bi je koristiti kao pionirsku visokoplaninsku vrstu na nadmorskim visinama preko 1400 m, sa dve provenijencije: rasu sa serpentinita i peridotita na ultramafitskom kompleksu i rasu sa krečnjaka na krečnjačkom.
- Smrča (*Picea abies*) je najmanje korišćen četinar u sadašnjim pošumljavanjima i sa najslabijim procentom preživljavanja, mada je jedan od edifikatora potencijalne vegetacije na velikim površinama. Zbog nedostatka edafske vlage, naročito na krečnjaku, preporučuje se unošenje smrče odgovarajućeg ekotipa isključivo u depresije sa pseudoglejevima i luvisolima u silikatnom kompleksu i na dno vrtača, sa razvijenim zemljištima, na krečnjaku. Sa pošumljavanjem smrčom bi trebalo pokušati i na većim površinama higrofilnih šuma na pseudoglejevima i glejevima, gde su temperature niske, a vlage ima dovoljno.

Na staništima higrofilnih šuma moguće je pošumljavanje sa većim brojem lišćarskih vrsta: brdsko-planinska rasa lužnjaka (*Quercus pendunculata* Ehrh. ssp. *montana* M. Jov.), breza (*Betula verrucosa*), kao i maljava breza (*Betula pubescens*), edifikatori autohtone vegetacije *Alnus glutinosa* i *Alnus incana* i druge vrste.

Od lišćarskih vrsta, najviše izgleda za uspeh visokoproduktivnih kultura na većim površinama i većim nadmorskim visinama ima jasika (*Populus tremula*), pogotovu ako se koristi neka oplemenjena sorta, odgovarajuća za veće nadmorske visine i hladnu klimu.

8.2. Izbor vrsta na osnovu ekološke diferencijacije

Najpotpuniji do sada naučno razrađen metod za izbor vrsta za pošumljavanje i melioracije, zasnovan na multidisciplinarnom pristupu, kao osnovu uzima ekološko-vegetacijsku diferencijaciju šumskih ekosistema, tj. do sada definisane ekološke jedinice – osnovne tipove šuma. Ekološke jedinice definisane su sažimanjem tri koordinate: edifikatorskim vrstama, vegetacijom i zemljištem i samim tim sadrže najviše egzaktno proučenih faktora staništa i vegetacije za šumske ekosisteme.

Najpotpuniju informaciju za izbor odgovarajućih taksona na području centralne Srbije, zasnovanu na ovom principu, uradili su Jović, N. i saradnici 1998. Osnova za ovu studiju su bili prikupljeni podaci iz 14 gazdinstava centralne Srbije. Dobijeni rezultati se ne odnose na sve površine koje je eventualno potrebno pošumiti, pošto su podaci dobijeni samo za površine koje su, prema kriterijumima pojedinih gazdinstava, pogodne za pošumljavanje. Ostaje u domenu pretpostavki, koliki procenat tih površina su progale u okviru manje-više očuvanih šuma, tj. rekonstrukcije, u kojoj meri su zastupljene jako degradirane šikare, ili potpuno ogoljeni tereni, gde je započela i degradacija zemljišta. Zbog toga su u predlogu izbora vrsta predviđene tri kategorije: a) glavne vrste – edifikatori autohtonih fitocenoza potencijalne vegetacije, koje mogu da se primene u slučajevima početnih faza degradacije, kada su procesi reverzibilni; b) prateće vrste – uglavnom pionirske za odgovarajuće stanište, kada su procesi degradacije jače izraženi; c) žbunovi, zastupljeni u prirodnim degradacionim stadijama, kao melioratori, tj. primarna vegetacija na ogoljenim terenima na kojima su procesi degradacije ireverzibilni. U obzir su, zbog proverljivosti podataka, uzimane samo autohtone vrste prirodne potencijalne vegetacije, sa preporukom da se strane vrste unose samo na odgovarajuća staništa.

Svi rezultati, dobijeni za pojedinačne površine, obrađeni su statistički, tako da su pružili uvid u veliki deo centralne Srbije. U ovom radu se prikazuju u izvodu, za neke od najčešće zastupljenih ekoloških jedinica na degradiranim površinama pogodnim za pošumljavanje.

8.2.1. Kompleks (pojas) kserotermofilnih sladunovo-cerovihi drugih kserotermofilnih šuma

Šume sladuna (*Quercion frainetto* Ht 1954) na smeđim i lesiviranim zemljištima

Šume **sladuna i cera** (*Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949. s. l.) pretežno na različitim smeđim i lesiviranim zemljištima sa više klimatskih i ekoloških varijant

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerridis* s.l.) na seriji lesiviranih do pseudooglejenih zemljišta

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: sladun (*Quercus frainetto*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), sitnolisna lipa (*Tilia parvifolia*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Acer tataricum*, *Cornus sanguinea*.

Šuma sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerridis*) na seriji dubljih (distričnih smeđih i lesiviranih) zemljišta na silikatnim stenama

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: sladun (*Quercus frainetto*), cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), grab (*Carpinus betulus*), divlja trešnja (*Prunus avium*), kitnjak (*Quercus petraea*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Acer tataricum*, *Cornus sanguinea*

Šuma sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerridis* s.l.) na eutričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: sladun (*Quercus frainetto*), cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), oskoruša (*Sorbus domestica*), grab (*Carpinus betulus*), divlja kruška (*Pyrus pyraea*).

Žbunje: *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Acer tataricum*.

Šuma sladuna i cera sa grabićem (*Quercetum frainetto-cerridis* var. geograf. *Carpinus orientalis*) na eutričnom smeđem zemljištu.

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: sladun (*Quercus frainetto*), cer (*Quercus cerris*).

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), oskoruša (*Sorbus domestica*), divlja kruška (*Pyrus pyraea*).

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, *Acer tataricum*.

Šume grabića i jorgovana (*Syringo-Carpinion orientalis* Jakuch 1959.) **na crnicama do smeđim zemljištima**

Šume **grabića i jorgovana** (*Syringo-Carpinetum orientalis* Mišić 1966.) na seriji zemljišta na krečnjaku, eutričnim i ponekad distričnim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma grabića i jorgovana (*Syringo-Carpinetum orientalis*) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa: Glavne vrste: medunac (*Quercus pubescens*), grabić (*Carpinus orientalis*)

Prateće vrste: crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica* u zapadnoj i *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji), crni jasen (*Fraxinus ornus*), smrdoklen (*Acer intermedium*).

Žbunje: *Syringa vulgaris*, *Cotinus coggygria*.

Šuma grabića i jorgovana (*Syringo-Carpinetum orientalis*) na eutričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: hrast medunac (*Quercus pubescens*), grabić (*Carpinus orientalis*)

Prateće vrste: krupnolisni medunac (*Quercus virgiliana*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja kruška (*Pyrus pyraster*)

Žbunje: *Syringa vulgaris*, *Cotinus coggygria*.

Šuma mečje leske i grabića (*Carpino orientalis-Coryletum colurnae*) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: mečja leska (*Corylus colurna*)

Prateće vrste: krupnolisni medunac (*Quercus virgiliana*), grabić (*Carpinus orientalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*)

Žbunje: *Syringa vulgaris*, *Cotinus coggygria*.

8.2.2. Kompleks (pojas) kseromezofilnih kitnjakovih, cerovih i grabovih šuma

Šume kitnjaka i cera (*Quercion petraeae-cerridis* Lakušić et B. Jovanović 1980)

na različitim (pretežno) smeđim zemljištima

Šume **cera** na različitim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma cera sa crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*) u zapadnoj Srbiji, mečja leska (*Corylus colurna*) u istočnoj Srbiji, rašeljka (*Prunus mahaleb*)

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*.

Šuma cera i grabića (*Carpino orientalis-Quercetum cerridis* Borisavljević 1968) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), sladun (*Quercus frainetto*), brekinja (*Sorbus torminalis*), klen (*Acer campestre*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*)

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Acer tataricum*, *Corylus avellana*.

Šume **kitnjaka i cera** (*Quercetum petraeae-cerridis* B. Jovanović 1979. s.l.) na smeđim i humusno-akumulativnim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma kitnjaka i cera (*Quercetum petraeae-cerridis*) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), cer (*Quercus cerris*)

Prateća vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), mleč (*Acer platanoides*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Šuma kitnjaka i cera (*Quercetum petraeae-cerridis*) na seriji (crnica-smeđe zemljište na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: cer (*Quercus cerris*), kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), klen (*Acer campestre*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Šume **kitnjaka** (*Quercetum petraeae* Černjavski et B. Jovanović 1953. s. l.) na različitim smeđim zemljištima (manje ili više skeletnim)

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma kitnjaka sa vlasuljom (*Festuco heterophyllae-Quercetum petraeae* B. Jovanović 1989) na distričnom smeđem zemljištu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), breza (*Betula pendula*), pitomi kesten (*Castanea sativa*) - samo u zapadnoj i jugozapadnoj Srbiji.

Žbunje: *Corylus avellana*, *Juniperus communis*.

Šuma kitnjaka (*Quercetum petraeae* Černjavski et B. Jovanović 1953. s.l.) na rankeru i distričnom smeđen zemljištu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), breza (*Betula pendula*), beli bor (*Pinus sylvestris*), jasika (*Populus tremula*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*.

Šuma kitnjaka sa crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum petraeae* Mišić 1978.)
na eutričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*), bela lipa (*Tipia argentea*), brekinja (*Sorbus torminalis*)

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*

Šuma kitnjaka sa crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum petraeae*) na seriji
(crnica-smeđe krečnjačko) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), cer (*Quercus cerris*)

Prateće vrste: crni grab (*Ostrya carpinifolia*) u zapadnoj Srbiji, mečja leska (*Corylus colurna*) u istočnoj Srbiji, crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*)

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*.

Šuma kitnjaka sa grabićem (*Fraxino orni-Quercetum petraeae* subass. *carpinetosum orientalis*) na pličem eutričnom smeđem zemljištu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: grabić (*Carpinus orientalis*), cer (*Quercus cerris*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), divlja kruška (*Pyrus pyraster*)

Žbunje: *Cornus mas*, *Syringa vulgaris*

Šume **kitnjaka i crnog graba** na crnicama i smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma kitnjaka i crnog graba (*Ostryo carpinifoliae-Quercetum* (B. Jovanović 67) Tomić 1980) na seriji (crnica-smeđe krečnjačko) zemljišta na krečnjaku.

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: krupnolisni medunac (*Quercus virgiliana*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*)

Prateće vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica*)

Žbunje: *Acer tataricum*, *Frangula rupestris*, *Cotinus coggygria*.

Šuma balkanskog kitnjaka i crnog graba (*Ostryo carpinifoliae-Quercetum dalechampii* (Vukićević 64) Cvjetičanin 1999) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinu

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*)

Prateće vrste: breza (*Betula pendula*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*)

Žbunje: *Cornus mas*, *Syringa vulgaris*, *Cotinus coggygria*

**Šume graba (*Carpinion betuli* Oberdorfer 57. emend Weinert 1968) na
smedim
i lesiviranim zemljištima**

Šume **kitnjaka i graba** (*Quercus petraeae-Carpinetum betuli* Rudski 1949. s. l.)
na smedim i drugim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma kitnjaka i graba (*Quercus petraeae-Carpinetum betuli*) na distričnim smedim
i lesiviranim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), bela lipa (*Tilia argentea*), mleč
(*Acer platanoides*), klen (*Acer campestre*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*.

Šuma kitnjaka i graba (*Quercus petraeae-Carpinetum betuli*) na eutričnim smedim
zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), javor
(*Acer pseudoplatanus*), mleč (*Acer platanoides*), beli jasen (*Fraxinus
excelsior*), orah (*Juglans regia*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*.

Šuma kitnjaka i graba sa bročikom (*Galio schultesii-Carpinetum betuli* B. Jovanović
1967) na distričnim smedim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), pitomi kesten (*Castanea sativa*) -
u zapadnoj, jugozapadnoj i južnoj Srbiji

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), javor (*Acer pseudoplatanus*),
sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), mleč (*Acer platanoides*), breza (*Betula
pendula*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Juniperus communis*

Šuma kitnjaka i graba sa bročikom (*Galio pseudoaristati-Carpinetum betuli*
B. Jovanović 1979) na seriji plićih (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na
krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: mečja leska (*Corylus colurna*), balkanski kitnjak (*Quercus
dalechampii*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), krupnolisni medunac (*Quercus
virgiliana*), bela lipa (*Tilia argentea*), brekinja (*Sorbus torminalis*), divlja
kruška (*Pyrus pyraster*)

Žbunje: *Carpinus orientalis*, *Corylus avellana*.

Šume **lužnjaka i graba** (*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) Rauš 1971. na livadskim crnicama (i njihovim lesiviranim do pseudooglejenim varijantama), aluvijalnim smeđim i drugim zemljištima.

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma lužnjaka i graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) na lessive-pseudogleju
Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: lužnjak (*Quercus robur*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), klen (*Acer campestre*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*.

8.2.3. Kompleks (pojas) mezofilnih bukovih i bukovo-četinarskih šuma

Šume **belog jasena i javora** (*Fraxino excelsioris-Acerion* Fukarek 1968)
na smeđim i lesiviranim zemljištima

Šume **belog jasena i javora** (*Aceri-Fraxinetum excelsioris* Černjavski et B. Jovanović 1985)

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma belog jasena i javora (*Aceri-Fraxinetum excelsioris*) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*)

Prateće vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*), bukva (*Fagus moesiaca*), grab (*Carpinus betulus*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*, *Euonymus latifolia*

Šuma belog jasena i javora (*Aceri-Fraxinetum excelsioris*) na seriji dubljih (smede na krečnjaku-lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*)

Prateće vrste: mleč (*Acer platanoides*), mečja leska (*Corylus colurna*), krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*, *Euonymus latifolia*

Šume **belog jasena i bele lipe** (*Tilio-Fraxinetum excelsioris* Knapp 1944. emend B. Jovanović 1985. na seriji plićih zemljišta na krečnjaku

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma belog jasena i bele lipe (*Tilio-Fraxinetum excelsioris*) na seriji plićih (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku.

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: beli jasen (*Fraxinus excelsior*), bela lipa (*Tilia argentea*)

Prateće vrste: gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), mečja leska (*Corylus colurna*), brdski brest (*Ulmus montana*), mleč (*Acer platanoides*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*, *Euonymus latifolia*

Šume bukve (*Fagion moesiaca*e Blečić et Lakušić 1976.) na eutričnim i distričnim (kiselim) smeđim zemljištima i crnicama i drugim smeđim zemljištima

Brdske šume bukve (*Helleboro odori-Fagenion moesiaca*e Soó et Borhidi 1960) na distričnim (kiselim) i drugim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Brdska šuma bukve (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e) na lesiviranim i pseudooglejnim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: mleč (*Acer platanoides*), sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), lužnjak (*Quercus robur*), grab (*Carpinus betulus*), brdski brest (*Ulmus montana*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*.

Brdska šuma bukve (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e) na seriji plićih distričnih smeđih zemljišta

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), mleč (*Acer platanoides*), sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), bela lipa (*Tilia argentea*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*.

Brdska šuma bukve (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e) na seriji ranker-eutrično smeđe zemljište

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: sladun (*Quercus frainetto*), bela lipa (*Tilia argentea*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), mleč (*Acer platanoides*), brdski brest (*Ulmus montana*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*.

Brdska šuma bukve (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e) na seriji dubljih (smeđe na krečnjaku-lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), klen (*Acer campestre*), brdski brest (*Ulmus montana*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*) u zapadnoj Srbiji, mečja leska (*Corylus colurna*) – u istočnoj Srbiji.

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Šume **bukve i kitnjaka** (*Quercus petraeae-Fagetum moesiaca* Glišić 1971) na humusno-akumulativnim i smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma bukve i kitnjaka (*Quercus petraeae-Fagetum moesiaca*) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), mleč (*Acer platanoides*), bela lipa (*Tilia argentea*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*

Šuma bukve i kitnjaka (*Quercus petraeae-Fagetum moesiaca*) na eutričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*), divlja trešnja (*Prunus avium*).

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Šuma bukve i kitnjaka (*Quercus petraeae-Fagetum moesiaca*) na seriji dubljih (smeđe na krečnjaku-lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), kitnjak (*Quercus petraea*), mečja leska (*Corylus colurna*)

Prateće vrste: bela lipa (*Tilia argentea*), javor (*Acer pseudoplatanus*) beli jasen (*Fraxinus excelsior*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Planinske šume bukve (*Asperulo-Fagenion moesiaca* Knapp (42) 1944.) na različitim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Planinska šuma bukve sa lazarkinjom (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1973) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*), mleč (*Acer platanoides*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus latifolius*, *Rubus hirtus*.

Planinska šuma bukve sa lazarkinjom (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе*) na seriji ranker-eutrično smeđe zemljište

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*), krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*.

Planinska šuma bukve sa modričicom (*Asperulo taurinae-Fagetum moesiacaе* B. Jovanović 1955.) na seriji dubljih (smeđe na krečnjaku-lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*), krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*), mečja leska (*Corylus colurna*) – istočna Srbija, crni grab (*Ostrya carpinifolia*) – zapadna Srbija.

Žbunje: *Corylus avellana*, *Euonymus latifolia*, *Sambucus nigra*.

Planinska šuma bukve sa grabom (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе* subass. *carpinetosum betuli*) na distričnom smeđem zemljištu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), kitnjak (*Quercus petraea*), divlja trešnja (*Prunus avium*), klen (*Acer campestre*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*.

Planinska šuma bukve sa vijukom (*Festuco drymeiae-Fagetum moesiacaе* Mišić 1972.) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na neutralnim i bazičnim silikatnim stenama

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), beli bor (*Pinus sylvestris*), breza (*Betula pendula*), divlja trešnja (*Prunus avium*)

Šume **bukve i jele** (*Abieti-Fagenion moesiacaе* B. Jovanović 1976.) na distričnim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma bukve i jele (*Polypodio-Fagetum moesiacaе* B. Jovanović (59) 1979) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), smrča (*Picea abies*)

Žbunje: *Sambucus racemosa*, *Euonymus latifolia*.

Šuma bukve i jele sa božikovinom (*Polypodio-Fagetum moesiaca* subass. *ilicetosum*) na eutričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: javor (*Acer pseudoplatanus*), krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*), brdski brest (*Ulmus montana*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*)

Žbunje: *Ilex aquifolium*, *Sambucus nigra*, *Euonymus latifolia*.

Šuma bukve i jele: (*Fago moesiaca*-*Abietetum* B. Jovanović 1953) na seriji dubljih (smeđe na krečnjaku-lesivirano) zemljište na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: mečja leska (*Corylus colurna*)—u istočnoj Srbiji, javor (*Acer pseudoplatanus*), javor gluhač (*Acer obtusatum*) – u zapadnoj Srbiji, krupnolisna lipa (*Tilia platyphyllos*)

Žbunje: *Sambucus nigra*, *Euonymus latifolia*, *Rhamnus fallax*.

Šuma bukve i jele (*Epimedio alpini-Abietetum* (B. Jovanović 79) Tomić 2006.) na seriji plićih (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinitu

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), breza (*Betula pendula*), gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*)

Žbunje: *Rosa alpina*, *Vaccinium myrtillus*.

Subalpijske šume bukve (*Aceri heldreichii-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1957) na crnicama i slabo razvijenim smeđim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Subalpijska šuma bukve i planinskog javora (*Aceri heldreichii-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1957) na distričnim smeđim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: planinski javor (*Acer heldreichii*)

Prateće vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), smrča (*Picea abies*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Salix silesiaca*, *Rosa alpina*, *Alnus viridis*

Subalpijska šuma bukve (*Fagetum longipedunculatae* (Greibenšćikov 50) Mišić 1957) na smeđim zemljištima na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), smrča (*Picea abies*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), munika (*Pinus heldreichii*)

Žbunje: *Sorbus aria*, *Salix silesiaca*, *Rosa alpina*.

Šume **bukve i crnog graba** (*Ostryo-Fagenion moesiaca*e B. Jovanović 1976.) na crnicama do plitkim smeđim zemljištima (prvenstveno) na krečnjacima i serpentinitu

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma bukve i crnog graba sa plemenitim lišćarima (*Ostryo carpinifoliae-Fagetum moesiaca*e) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: crni grab (*Ostrya carpinifolia*), bukva (*Fagus moesiaca*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*)

Prateće vrste: beli jasen (*Fraxinus excelsior*), mečja leska (*Corylus colurna*), divlja trešnja (*Prunus avium*).

Žbunje: *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*, *Rhamnus fallax*.

Šume **bukve i mečje leske** (*Fago-Corylenion colurnae* Borhidi 1964.) na crnicama do plitkim smeđim zemljištima na krečnjacima i serpentinitima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma bukve i mečje leske (*Corylo colurnae-Fagetum moesiaca*e B. Jovanović (55) 1979.) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: mečja leska (*Corylus colurna*)

Prateće vrste: beli jasen (*Fraxinus excelsior*), bukva (*Fagus moesiaca*), bela lipa (*Tilia argentea*), brekinja (*Sorbus torminalis*)

Žbunje: *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Staphylea pinnata*

Šuma bukve, smrdoklena i mečje leske (*Aceri intermedii-Coryletum colurnae* B. Jovanović 1953.) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: mečja leska (*Corylus colurna*)

Prateće vrste: smrdoklen (*Acer intermedium*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), crni bor (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* i *Pinus nigra* ssp. *banatica*), grabić (*Carpinus orientalis*)

Žbunje: *Cornus mas*, *Syringa vulgaris*.

Acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagenion moesiaca*e B. Jovanović 1976) na vrlo kiselim zemljištima (ekstremno kisela smeđa, opodzoljena kisela smeđa i smeđa podzolasta zemljišta)

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Brdska acidofilna šuma bukve sa bekicom (*Luzulo-Fagetum moesiaca*e Mišić et Popović (54) 1978.) na ekstremno kiselim distričnim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: grab (*Carpinus betulus*), kitnjak (*Quercus petraea*), pitomi

kesten (*Castanea sativa*) – u zapadnoj i južnoj Srbiji, breza (*Betula verrucosa*), jasika (*Populus tremula*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*.

Planinska acidofilna šuma bukve sa bekicom (*Luzulo-Fagetum moesiaca*) na seriji jako kiselih – opodzoljenih (ranker-distrično smeđe) zemljišta na silikatnim stenama

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), beli bor (*Pinus sylvestris*)

Prateće vrste: breza (*Betula verrucosa*), jasika (*Populus tremula*), smrča (*Picea abies*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*.

Acidofilna šuma bukve sa mahovinama (*Musco-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1953.) na seriji jako kiselih (ranker do lesivirana) zemljišta na silikatnim stenama

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: kitnjak (*Quercus petraea*)

Prateće vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), breza (*Betula verrucosa*), jasika (*Populus tremula*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*.

Acidofilna planinska šuma bukve sa borovnicom (*Vaccinio-Fagetum moesiaca* Fukarek 1968) na seriji (jako kisela – opodzoljena) distričnih smeđih zemljišta

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: beli bor (*Pinus sylvestris*)

Prateće vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), smrča (*Picea abies*), breza (*Betula verrucosa*), jasika (*Populus tremula*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*

8.2.4. Kompleks termofilnih borovih šuma

Bazifilne borove šume na serpentinitu (*Fraxino orni-Ericion* Ht 1958) na seriji zemljišta na serpentinitu

Šume **gočkog crnog bora** (*Erico-Pinenion gocensis* (Krause et Ludwig 57) Tomić 2004.) na seriji zemljišta na serpentinitima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma gočkog crnog bora (*Potentillo heptaphyllae-Pinetum gocensis* B. Jovanović 1959) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinitima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*)

Prateće vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), brekinja (*Sorbus torminalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), breza (*Betula pendula*)

Žbunje: *Juniperus oxycedrus*, *Cotoneaster tomentosa*.

Šuma crnog bora sa crnjušom (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinitima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*)

Prateće vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*)

Žbunje: *Acer tataricum*, *Cotinus coggygria*, *Syringa vulgaris*.

Šuma crnog bora sa modrikom – šašikom (*Seslerio rigidae-Pinetum gocensis* Gajić 1954) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinitu

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*), balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*)

Prateće vrste: crni grab (*Ostrya carpinifolia*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), breza (*Betula pendula*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Acer tataricum*, *Cotinus coggygria*, *Syringa vulgaris*

Šuma crnog bora i kitnjaka (*Quercus dalechampii-Pinetum gocensis* Pavlović 1964) na eutričnim srednjim zemljištima na serpentinitima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*)

Prateće vrste: rašeljka (*Prunus mahaleb*), brekinja (*Sorbus torminalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), grab (*Carpinus betulus*)

Žbunje: *Acer tataricum*, *Juniperus oxycedrus*, *Cornus mas*.

Šuma crnog i belog bora (*Pinetum sylvestris-nigrae* Pavlović 1951) na seriji (ranker-eutrično smeđe) zemljišta na serpentinitu

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*), beli bor (*Pinus sylvestris*)

Prateće vrste: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*), breza (*Betula pendula*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), jasika (*Populus tremula*).

Žbunje: *Rosa alpina*, *Cotinus coggygria*, *Sorbus aria*

Šume **balkanskog kitnjaka i kitnjaka** (*Fraxino orni-Quercion dalechampii* (Ht (63) Tomić 2004) na seriji zemljišta na serpentinitu

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma balkanskog kitnjaka (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović 1951) Cvjetičanin 1999.) na seriji zemljišta na serpentinitu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*)

Prateće vrste: kitnjak (*Quercus petraea*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), breza (*Betula pendula*), gočki crni bor (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*)

Žbunje: *Acer tataricum*, *Juniperus oxycedrus*, *Spiraea ulmifolia*.

Bazifilne borove šume na krečnjaku (*Fraxino orni-Pinion nigrae-sylvestris* (Ht 54) Zupančič 2007) na seriji zemljišta na krečnjaku

Šume **ilirskog crnog bora** (*Pinenion illyricae* Stefanović 1960) na seriji zemljišta na krečnjaku

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma ilirskog crnog bora (*Laserpitio sileri-Pinetum illyricae* Fukarek 1969) na seriji plićih (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: ilirski crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica*)

Prateće vrste: crni grab (*Ostrya carpinifolia*), rašeljka (*Prunus avium*), crni jasen (*Fraxinus ornus*)

Žbunje: *Cotoneaster tomentosa*, *Cotinus coggygia*)

Šuma ilirskog crnog bora (*Laserpitio sileri-Pinetum illyricae*) na seriji dubljih (smeđe krečnjačko) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: ilirski crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica*)

Prateće vrste: munika (*Pinus heldreichii*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), javor gluhač (*Acer obtusatum*), crni jasen (*Fraxinus ornus*)

Žbunje: *Cotoneaster tomentosa*, *Cotinus coggygia*, *Juniperus communis*.

Šuma crnog bora i crnog graba (*Ostryo carpinifoliae-Pinetum illyricae* Čolić 1965.) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: ilirski crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*)

Prateće vrste: javor gluhač (*Acer obtusatum*), mečja leska (*Corylus colurna*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), omorika (*Picea omorika*)

Žbunje: *Rhamnus fallax*, *Cotoneaster tomentosa*.

Šume **krimskog i banatskog crnog bora** (*Fraxino orni-Pinenion pallasianae* Em 1978) na seriji zemljišta na krečnjaku

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma crnog bora (*Carici humilis-Pinetum nigrae* B. Jovanović 1965) na seriji plićih (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: crni bor (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*, *P. nigra* ssp. *banatica*)

Prateće vrste: mečja leska (*Corylus colurna*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), crni jasen (*Fraxinus ornus*)

Žbunje: *Cotoneaster tomentosa*, *Cotinus coggygia*.

Šuma crnog bora (*Carici humilis-Pinetum nigrae*) na seriji dubljih (smeđe krečnjačko) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: crni bor (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*, *P. nigra* ssp. *banatica*)

Prateće vrste: mečja leska (*Corylus colurna*), smrdoklen (*Acer intermedium*), crni jasen (*Fraxinus ornus*)

Žbunje: *Cotoneaster tomentosa*, *Cotinus coggygia*, *Juniperus communis*.

8.2.5. Kompleks (pojas) frigorofilnih četinarskih šuma

Šume smrče (*Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1939.) na crnicama, smeđim i smeđim podzolastim zemljištima

Šume **smrče, jele i bukve** (*Abieti-Piceion* Br.-Bl. 1939) na humusnim kiselim smeđim, smeđim podzolastim zemljištima, terra fuski i izbeljenoj terra fuski.

Šume **smrče, jele i bukve** (*Piceo-Abietetum* Čolić 1965) na distričnim smeđim, smeđim podzolastim i seriji zemljišta na krečnjaku

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma smrče, jele i bukve (*Piceo-Abietetum*) na (humusnim i tipičnim) distričnim smeđim do smeđim podzolastim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), smrča (*Picea abies*)

Žbunje: *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*

Šuma smrče, jele i bukve (*Piceo-Abietetum*) na seriji (crnica do lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: bukva (*Fagus moesiaca*), jela (*Abies alba*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), smrča (*Picea abies*), beli bor (*Pinus sylvestris*)

Žbunje: *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*.

Šume **jele i smrče** (*Abieti-Piceetum abietis* Mišić et Popović 1978) na smeđim, smeđim podzolastim i drugim zemljištima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma jele i smrče (*Abieti-Piceetum abietis*) na smeđem podzolastom zemljištu

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: smrča (*Picea abies*)

Prateće vrste: beli bor (*Pinus sylvestris*), jasika (*Populus tremula*), breza (*Betula verrucosa*)

Žbunje: *Salix silesiaca*, *Juniperus sibirica*

Šuma jele i smrče (*Abieti-Piceetum abietis*) na seriji (crnica do lesivirano) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: jela (*Abies alba*), bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), javor (*Acer pseudoplatanus*), omorika (*Picea omorika*)

Žbunje: *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aria*.

Šuma jele i smrče sa crnjušom (*Erico-Abietetum* Mišić et Popović (54) 1960) na eutričnom smeđem zemljištu na serpentinitu

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: jela (*Abies alba*), bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: smrča (*Picea abies*), beli bor (*Pinus sylvestris*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), jasika (*Populus tremula*), rašeljka (*Prunus mahaleb*)

Žbunje: *Rosa alpina*, *Sorbus aria*, *Vaccinium myrtillus*.

Šume belog bora (*Dicrano-Pinion* (Libbert 32) Matuszkiewicz 1962) na crnicama na krečnjacima i smeđim podzolastim zemljištima na kiselim silikatnim stenama

Šume **belog bora i smrče** (*Piceo abietis-Pinetum sylvestris* Stefanović 1960) na crnicama na krečnjacima i smeđim podzolastim zemljištima na kiselim silikatnim stenama

Šuma belog bora i smrče (*Piceo abietis-Pinetum sylvestris*) na smeđim podzolastim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: smrča (*Picea abies*), beli bor (*Pinus sylvestris*)

Prateće vrste: jasika (*Populus tremula*), breza (*Betula pendula*)

Žbunje: *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*

Šuma belog bora i smrče (*Piceo abietis-Pinetum sylvestris*) na seriji plićih (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavne vrste: jela (*Abies alba*), bukva (*Fagus moesiaca*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), munika (*Pinus heldreichii*) – u zapadnoj i južnoj Srbiji, omorika (*Picea omorika*)

Žbunje: *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aria*. _

Šume **smrče** (*Vaccinio-Piceenion* Oberdorfer 1957) pretežno na smeđim podzolastim, a manje na humusno-akumulativnim i smeđim zemljištima na silikatnim stenama i krečnjacima

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Šuma smrče (*Oxali acetosellae-Picetum abietis* (Rudski 49) Mišić et Popović 1960) na smeđim podzolastim zemljištima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: smrča (*Picea abies*)

Prateće vrste: beli bor (*Pinus sylvestris*), jasika (*Populus tremula*), jarebika (*Sprbus aucuparia*), breza (*Betula verrucosa*)

Žbunje: *Salix silesiaca*, *Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*

Šuma smrče (*Oxali acetosellae-Piceetum abietis*) na seriji (crnica-smeđe na krečnjaku) zemljišta na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: smrča (*Picea abies*)

Prateće vrste: jela (*Abies alba*), bukva (*Fagus moesiaca*), planinski javor (*Acer heldreichii*), beli bor (*Pinus sylvestris*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Rhamnus fallax*, *Sorbus aria*

Subalpijska šuma smrče sa klečicom (*Junipero sibiricae-Piceetum abietis* Mišić et Popović 1960) na smeđim podzolastim zemljištima i podzolima

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: subalpijska smrča (*Picea abies* ssp. *alpestris*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Juniperus nana*, *Salix silesiaca*

Šuma smrče sa medvedim grožđem (*Arctostaphyllo-Piceetum abietus* Mišić et Popović 1960) na crnicama na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: smrča (*Picea abies*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), munika (*Pinus heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*)

Žbunje: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Sorbus aria*.

8.2.6. Kompleks (pojas) subalpijskih žbunastih četinara i lišćara

Formacije krivulja (*Pinion mugo* Pawlowski 1928) na (kiselim) crnicama na krečnjaku

Ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije

Formacija krivulja (*Pinetum mugi* Janković 1972) na (kiselim) crnicama na krečnjaku

Pošumljavanje sa:

Glavna vrsta: bor krivulj (*Pinus mugo*)

Prateće vrste: planinski javor (*Acer heldreichii*), munika (*Pinus heldreichii*)

Žbunje: *Sorbus aria*, *Juniperus nana*.

Neki detalji iz napred izloženog pregleda zaslužuju širi komentar.

U grupi ekoloških jedinica šuma sladuna i cera, diferencijacije se uočavaju već i u izboru glavnih, a pogotovu pratećih vrsta:

Sladun (*Quercus frainetto*), kao više-manje acidofilna vrsta, ne preporučuje se kao glavna vrsta na izrazito bazičnim podlogama: serpentinitu, plicim zemljištima na krečnjaku i laporcima.

Među pratećim vrstama, osim voćkarica, lipa, crnog jasena i sl., preporučiji se na nižim položajima lužnjak (*Quercus robur*), na distričnim smeđim zemljištima kitnjak (*Quercus petraea*), a na laporcima krupnolisni medunac (*Quercus virgiliana*)

Samo na plicim zemljištima na krečnjaku predviđa se unošenje odgovarajućih rasa crnog bora, u dosadašnjim pošumljavanjima masovno korišćenog na svim staništima sladuna-cera.

Dve grupe ekoloških jedinica – šume crnog graba i crnog jasena i šume grabića, naročito u ekološkim jedinicama u kojima su zemljišta crnice na krečnjaku, prava su mesta za plasiranje crnog bora. Međutim, na dubljim, razvijenijim zemljištima, preporučuju se kao prateće vrste i neki lišćari: mečja leska (*Corylus colurna*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), bela lipa (*Tilia argentea*) i sl.

Brdske šume kitnjaka su poseban problem, pogotovu kada se imaju u vidu procesi sušenja i velika raznovrsnost tipova zemljišta. Preporuka je zadržavanje kitnjaka (*Quercus petraea*) kao glavne vrste u celoj skupini. Prateće vrste se razlikuju: na distričnim smeđim zemljištima i rankerima to su grab (*Carpinus betulus*), breza (*Betula pendula*), jasika (*Populus tremula*) i u zapadnoj i južnoj Srbiji pitomi kesten (*Castanea sativa*), dok se na eutričnim smeđim preporučuju crni jasen (*Fraxinus ornus*), bela lipa (*Tilia argentea*), i rašeljka (*Prunus mahaleb*). Na smeđim zemljištima na krečnjaku najpogodniji su crni grab (*Ostrya carpinifolia*) u zapadnoj Srbiji i mečja leska (*Corylus colurna*) u istočnoj.

Za skupinu bukovih šuma, iako je vrlo raznovrsna, mogu da se ustanove neki generalni principi, koje važe, manje-više, za sve ekološko-vegetacijske jedinice potencijalne vegetacije. To su:

- Ne vršiti zamenu glavnog edifikatora – bukve – pogotovu ne četinarskim vrstama, osim u krajnjoj nuždi, na potpuno ogoljenim površinama sa degradiranim zemljištem, ili u bukovo-jelovom pojasu, gde treba forsirati jelu.
- Staništa bukovih šuma na smeđim – distričnim i eutričnim – zemljištima, prvenstveno dopunjavati plemenitim lišćarima (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*), lipama (*Tilia argentea*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*), voćkaricama (*Prunus avium*, *Sorbus torminalis*) i dr.
- Na smeđim zemljištima na krečnjaku, osim napred navedenih vrsta, treba uzeti u obzir još i crni grab (*Ostrya carpinifolia*) u zapadnoj i mečju lesku

(*Corylus colurna*) u istočnoj Srbiji.

- Visokoplaninske i subalpijske šume bukve, u kojima se bukva nalazi na visinskoj granici svoga areala, nisu pogodne za njeno forsiranje po svaku cenu. Tada se kao prateće, a ponekad i glavne vrste, preporučuju planinski javor (*Acer heldreichii*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), jela (*Abies alba*) i smrča (*Picea abies*). Pored ovih, na krečnjacima dolaze u obzir još i munika (*Pinus heldreichii*) i omorika (*Picea omorika*), a na kiselim silikatnim podlogama beli bor (*Pinus sylvestris*) i molika (*Pinus peuce*) – poslednja samo u južnoj Srbiji.
- Postepeno povećanje frigorifilnih smrčevih elemenata u smrčevo-bukovo-jelovim, jelovo-smrčevim i smrčevim šumama, sa istovremenom pojavom smeđih podzolastih zemljišta i crnicama (najčešće kiselim) na krečnjacima, znatno sužava izbor vrsta za pošumljavanje i svodi na svega dve prateće u svim ekološkim jedinicama: planinski javor (*Acer heldreichii*) i jarebika (*Sorbus aucuparia*). Osim njih, na zemljištima na krečnjaku mogu da se koriste još i beli bor (*Pinus sylvestris*), munika (*Pinus heldreichii*) i omorika (*Picea omorika*).
- U acidofilnim bukovim šumama na ekstremno kiselim zemljištima, takođe ne treba forsirati manje-više neutrofilnu bukvu, te su ovo prava staništa za unošenje acidofilnih četinarica i lišćara. Na manjim nadmorskim visinama to su kitnjak (*Quercus petraea*), pitomi kesten (*Castanea sativa*), breza (*Betula pendula*) i jasika (*Populus tremula*), a na većim, osom navedenih, dolaze u obzir beli bor (*Pinus sylvestris*) i smrča (*Picea abies*).
- U bazofilnim borovim šumama treba striktno voditi računa o podvrstama, rasama i provenijencijama crnog bora, što do sada nije bio slučaj. Na krečnjake u zapadnoj Srbiji unositi ilirski crni bor (*Pinus nigra* ssp. *illyrica*), u istočnoj i južnoj Srbiji banatski (*Pinus nigra* ssp. *banatica*) i krimski (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*), a na serpentinite gočki (*Pinus nigra* ssp. *gocensis*). Osim toga, na bolje očuvanim staništima, treba intervenisati i sa pratećim lišćarima: crni grab (*Ostrya carpinifolia*) i javor gluhać (*Acer obtusatum*) uz ilirski i gočki crni bor; mečja leska (*Corylus colurna*) i smrdoklen (*Acer intermedium*) uz banatski i krimski crni bor; balkanski kitnjak (*Quercus dalechampii*) i breza (*Betula pendula*) uz gočki crni bor. Na svim borovim staništima, bez obzira na podvrstu, mogu još da se primene i crni jasen (*Fraxinus ornus*) i rašeljka (*Prunus mahaleb*).

Rezultati izbora vrsta na odgovarajućim staništima pokazuju apsolutnu dominaciju lišćara, na oko 85% površina, što je u potpunoj suprotnosti sa dosadašnjom praksom pošumljavanja.

9. SEMENSKI OBJEKTI I GENETSKI POTENCIJAL¹

9.1. Osnovne karakteristike semenskih sastojina

Ključ uspeha pošumljavanja je cirkularni lanac, za koji se ne zna da li počinje ili se završava semenom. Svaka karika je podjednako važna i mora biti dinamično razmatrana do verifikacije rezultata.

Šume u Srbiji su jedne od najvažnijih prirodnih resursa a imaju centralnu ulogu u visoko ekološko razvijenim društvima. Korišćenje šumskih resursa mora da se desi na način da sačuva tj. održi oba faktora i produktivnosti i biodiverziteta bez oštećenja ekosistema.

Strategija očuvanja i jačanja produkcionog nacionalnog kapaciteta prirodnih resursa genofonda u Srbiji, primarni je zadatak i institucija sistema i struke. Usaglašavanje sa međunarodnim i standardima EU, neminovno zahteva promenu politike struke i ispunjavanje svih propisanih zahteva i uslova u cilju kontrole sistema za proizvodnju šumskog reproduktivnog materijala.

Šumama je pokriveno 2.360.400 ha, ili 26.7% ukupne površine republike Srbije. Od toga 60% su lišćari, 5% četinari i 35% mešoviti sastojina. Pod semenskim objektima je 2.954 ha sa kojih se sakupi 20 tona semena i proizvede 30 miliona sadnica. Sedam miliona proizvedenih sadnica su lišćari, a ostalo su četinari i hortikulturni sadni materijal.

Prema podacima Registra semenskih objekata Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, broj semenskih objekata u Republici je 310, na površini od 2.954 ha, što čini 0,095% od ukupne površine obraslog šumskog zemljišta u Srbiji (2.360.400 ha).

U cilju da poboljša rezultate regeneracijskog efekta, tj. da se poveća prirast šumskog drveća, da se poveća kvalitet drvne građe, treba koristiti genetičke izvore kroz potvrđivanje semenskih sastojina, transfera semena i korišćenja prinosa u semenskim objektima.

Semenske sastojine autohtonih i introdukovanih vrsta drveća treba da obezbede genetički kvalitetno seme za visokoproduktivnu proizvodnju sadnog materijala (Lavadinović V., Isajev V. 2001, 2010). Fenotipski odabrane populacije su osnov za selektivno izdvajanje semenskih sastojina i vredan genetički resurs za očuvanje biodiverziteta, genetičkog diverziteta i održivi razvoj privrede šumarstva.

U centralnoj Srbiji je za potrebe unapređenja proizvodnje kvalitetnog reproduktivnog materijala, tj. obezbeđenja dovoljnih količina zdravog i selekcionisanog semena i sadnog materijala, kao jedan od oblika očuvanja

¹ Dr Vera LAVADINOVIĆ, prof. dr Vasilije ISAJEV, dr Biljana NIKOLIĆ, mr Aleksandar LUČIĆ, dr Dragana STOJČIĆ, Aleksandar VASILJEVIĆ, dipl. inž.

genofonda populacija *in situ*, iz najboljih prirodnih populacija izdvojen veći broj semenskih objekata. Lokacije i površine izdvojenih i registrovanih semenskih objekata prikazani su u tabelama 49 i 50.

Tabela 49. Izdvojeni semenski objekti četinarskih vrsta drveća

R.br.	Registarski broj	Vrsta semenskog objekta	Vrsta drveća	Lokalitet ili Gazdinska jedinica, odeljenje, odsek	Korisnik ili vlasnik semenskog objekta
1.	S 01.01.01.01	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Sokolja", 128a	ŠG "Stolovi", Kraljevo
2.	S 01.01.01.02	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Golija", 33c,d	ŠG "Golija", Ivanjica
3.	S 01.01.01.04	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Lomnička reka", 110a	ŠG "Rasina", Kruševac
4.	S 01.01.01.05	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Murtenica", 12a	ŠG "Užice", Užice
5.	S 01.01.01.06	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Mojstirsko-Draške planine", 69a, 70a	ŠG "Šumarstvo", Raška
6.	S 01.01.01.07	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Mojstirsko-Draške planine", 14a1, a2; 15a1, a2	ŠG "Šumarstvo", Raška
7.	S 01.01.01.08	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Zlatar II", 59a	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
8.	S 01.01.01.09	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Zlatar I", 89a	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
9.	S 01.01.01.10	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Samokovska reka", 8a, 15a, 15b, 16a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
10.	S 01.01.01.11	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 165a	JP "Nacionalni park Tara"
11..	S 01.01.01.12	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 162a	JP "Nacionalni park Tara"
12.	S 01.01.01.13	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 158a	JP "Nacionalni park Tara"
13.	S 01.01.01.14	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 155a	JP "Nacionalni park Tara"
14.	S 01.01.01.15	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 150a	JP "Nacionalni park Tara"
15.	S 01.01.01.16	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 90,91,92a	JP "Nacionalni park Tara"
16.	S 01.01.01.17	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 69a	JP "Nacionalni park Tara"
17.	S 01.01.01.18	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Tara", 61a	JP "Nacionalni park Tara"
18.	S 01.01.01.19	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Kaluderske bare", 13,14a.	JP "Nacionalni park Tara"
19.	S 01.01.01.20	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Kaluderske bare", 14a	JP "Nacionalni park Tara"
20.	S 01.01.01.21	Semenska sastojina	Jela, <i>Abies alba</i> Mill.	GJ "Kaluderske bare", 9a	JP "Nacionalni park Tara"
21..	S 01.01.02.01	Grupa stabala	Kavaska jela, <i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	GJ "Avala" 16b	ŠG "Beograd", Beograd

R.br.	Registarski broj	Vrsta semenskog objekta	Vrsta drveća	Lokalitet ili Gazdinska jedinica, odeljenje, odsek	Korisnik ili vlasnik semenskog objekta
22.	S 01.01.03.01	Grupa stabala	Kalifornijska jela, <i>Abies grandis</i> (Douglas ex D. Don) Lindley	GJ "Klekovica" 94b	ŠG "Golija", Ivanjica
23.	S 01.01.04.01	Grupa stabala (4)	Dugoigličava jela, <i>Abies concolor</i> (Gordon) Lindley ex Hildebrand	GJ "Avala", 15k	ŠG Beograd, ŠU Avala
24.	S 01.02.01.02	Semenska sastojina vešt. podignuta	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Kačar - Zeleničje", 4d, 35c, 36c	ŠG "Šuma", Leskovac
25.	S 01.02.01.04	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Golija" 21b	ŠG "Golija", Ivanjica
26.	S 01.02.01.05	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Golija" 21a, 22c	ŠG "Golija", Ivanjica
27.	S 01.02.01.07	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Golija", 7a, 8a	ŠG "Golija", Ivanjica
28.	S 01.02.01.09	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Golija", 24a	ŠG "Golija", Ivanjica
29.	S 01.02.01.10	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Lomnička reka", izletište 1c	ŠG "Rasina", Kruševac
30.	S 01.02.01.11	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Lomnička reka", 83a	ŠG "Rasina", Kruševac
31.	S 01.02.01.12	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Murtenica", 11b	ŠG "Užice", Užice
32.	S 01.02.01.13	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Zlatar I", 68a	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
33.	S 01.02.01.14	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Zlatar I", 28a	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
34.	S 01.02.01.15	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Mojsirsko-Draške planine", 14a1, a2; 15a1, a2	ŠG "Šumarstvo", Raška
35.	S 01.02.01.16	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Pek - Grabova reka", 10b	ŠG "Severni Kučaj", Kučevo
36.	S 01.02.01.17	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Radočelo - Crepuljnik", 47a	ŠG "Stolovi", Kraljevo
37.	S 01.02.01.18	Semensko stablo	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Gobeljska reka", 75a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
38.	S 01.02.01.19	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Samokovska reka", 8a, 15a, 15b, 16a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
39.	S 01.02.01.20	Grupa stabala (5)	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Samokovska reka", 96a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
40.	S 01.02.01.21	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Tara", 164a	JP "Nacionalni park Tara"
41.	S 01.02.01.22	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Tara", 154a	JP "Nacionalni park Tara"
42.	S 01.02.01.23	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Tara", 152a	JP "Nacionalni park Tara"
43.	S 01.02.01.24	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Tara", 151a	JP "Nacionalni park Tara"
44.	S 01.02.01.25	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Tara", 69a, 70 a	JP "Nacionalni park Tara"

R.br.	Registarski broj	Vrsta semenskog objekta	Vrsta drveća	Lokalitet ili Gazdinska jedinica, odeljenje, odsek	Korisnik ili vlasnik semenskog objekta
45.	S 01.02.01.26	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Kaluderske bare", 14a, 15a	JP "Nacionalni park Tara"
46.	S 01.02.01.27 *	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Kaluderske bare", 16a	JP "Nacionalni park Tara"
47.	S 01.02.01.28 *	Semenska sastojina	Smrča, <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	GJ "Kaluderske bare", 15a	JP "Nacionalni park Tara"
48.	S 01.02.02.01	Grupa stabala	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Goč-Gvozdec", 48a	Šumarski fakultet, Beograd
49.	S 01.02.02.02	Semenska sastojina	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Bele zemlje", 29a	ŠG "Užice", Užice
50.	S 01.02.02.03	Semenska sastojina	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Crni Vrh", 104a	JP NP "Tara", Tara
51.	S 01.02.02.04	Semenska sastojina	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Crni Vrh", 100a	JP NP "Tara", Tara
52.	S 01.02.02.05	Semenska sastojina	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Crni Vrh", 99a	JP NP "Tara", Tara
53.	S 01.02.02.06	Semenska plantaža	Omorika, <i>Picea omorika</i> (Panč.) Purkyne	GJ "Venac Blagaja", 20c	ŠG "Užice" Užice
54.	S 01.03.01.01	Semenska sastojina veštač.podignuta	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Ozren-Leskovic", 10d	ŠG "Niš", Niš
55.	S 01.03.01.02	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Jablanička reka", 33d	ŠG "Rasina", Kruševac
56.	S 01.03.01.03	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Tornik", 7a	ŠG "Užice", Užice
57.	S 01.03.01.04	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Šargan", 25b	ŠG "Užice", Užice
58.	S 01.03.01.05	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Zlatar I", 49b	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
59.	S 01.03.01.07	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Radočelo - Crepuljnik", 4b	ŠG "Stolovi", Kraljevo
60.	S 01.03.01.08	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Bukovic - Aleksinački", 23b, 24g.	ŠG "Niš", Niš
61.	S 01.03.01.09	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Kaluderske bare", 6a	NP "Tara" Bajina Bašta
62.	S 01.03.01.10	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Kaluderske bare", 4a	NP "Tara" Bajina Bašta
63.	S 01.03.01.11	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Kaluderske bare", 4a	NP "Tara" Bajina Bašta
64.	S 01.03.01.12.	Semenska sastojina	Beli bor, <i>Pinus silvestris</i> L.	GJ "Kaluderske bare", 3a	NP "Tara" Bajina Bašta
65.	S 01.03.02.03	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Goč-Gvozdec", 92b	Šumarski fakultet, Beograd
66.	S 01.03.02.04	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Studenica-Polimir", 17c, 26a	ŠG "Stolovi", Kraljevo
67.	S 01.03.02.05	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Jelensko osoje", 37a	ŠG "Rasina", Kruševac

R.br.	Registarski broj	Vrsta semenskog objekta	Vrsta drveća	Lokalitet ili Gazdinska jedinica, odeljenje, odsek	Korisnik ili vlasnik semenskog objekta
68.	S 01.03.02.06	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Srndaljska reka", 83 d, 85 h.	ŠG "Rasina", Kruševac
69.	S 01.03.02.07	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Šargan", 22 b	ŠG "Užice", Užice
70.	S 01.03.02.08	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Divan-Breze" 27a	ŠG "Šumarstvo", Raška
71.	S 01.03.02.10	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Crni vrh - L.Jeskovac", 68a	ŠG"Prijepolje", Prijepolje
72.	S 01.03.02.11	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Crni vrh - L.Jeskovac", 69 c	ŠG"Prijepolje", Prijepolje
73.	S 01.03.02.12	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Crni vrh- L.Jeskovac", 66a,b.	ŠG "Prijepolje", Prijepolje
74.	S 01.03.02.13	Kultura	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Majdan-Kučajna", 47a	ŠG"Severni Kučaj", Kučevo
75.	S 01.03.02.14	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ"Divan-Lokva", 21a	ŠG "Šumarstvo", Raška
76.	S 01.03.02.15	Semenska sastojina	Crni bor, <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	GJ "Crni vrh L.Jeskovac", 69c	ŠG"Prijepolje", Prijepolje
77.	S 01.03.03.01	Semenska sastojina	Molika, <i>Pinus peuce</i> Griseb.	GJ "Mućanj", 42g	ŠG "Golija", Ivanjica
78.	S 01.03.04.02	Semenska sastojina	Vajmutov bor, <i>Pinus strobus</i> L.	GJ "Golubac-Dubovac", 5r	ŠG "Užice", Užice
79.	S 01.04.01.02	Semenska sastojina	Ariš, <i>Larix decidua</i> Mill.	GJ "Željin", 35n	ŠG "Stolovi", Kraljevo
80.	S 01.04.01.04	Semenska sastojina	Ariš, <i>Larix decidua</i> Mill.	GJ "Srndaljska reka", 85i.	ŠG "Rasina", Kruševac
81.	S 01.04.01.05	Semenska sastojina	Ariš, <i>Larix decidua</i> Mill.	GJ "Inventar požeških šuma", 23d.	ŠG "Užice", Užice
82.	S 01.05.01.02	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Željin", 35 f	ŠG "Stolovi", Kraljevo
83.	S 01.05.01.03	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Kovilje-Rabrovica", 44j	ŠG "Golija", Ivanjica
84.	S 01.05.01.04	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Bukovik 1", 71e	ŠG "Rasina", Kruševac
85.	S 01.05.01.05	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Željin", 102c	ŠG "Rasina", Kruševac
86.	S 01.05.01.06	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Bukovik Mratinja", 68 b,c	ŠG "Niš", Niš
87.	S 01.05.01.08	Semenska sastojina	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Golubac-Dubovac", 5g	ŠG "Užice", Užice
88.	S 01.05.01.09	Kultura	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Majdan-Kučajna", 4a	ŠG "Severni Kučaj", Kučevo
89.	S 01.05.01.10	Grupa stabala	Duglazija, <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Lamb.) Britt.	GJ "Kosmaj", 16 b	ŠG "Beograd", Beograd
90.	S 01.06.01.01	Semenska stabla (3)	Atlaski kedar, <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	Okućnica rasadnika Sremčica	Institut za šumarstvo, Beograd

R.br.	Registarski broj	Vrsta semenskog objekta	Vrsta drveća	Lokalitet ili Gazdinska jedinica, odeljenje, odsek	Korisnik ili vlasnik semenskog objekta
91.	S 01.06.01.02	Semenska stabla (2)	Atlaski kedar, <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	Beograd, Groblje oslobodilaca Beograd	JKP "Zelenilo-Beograd", Beograd
92.	S 01.06.01.03	Grupa stabala (4)	Atlaski kedar, <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	GJ "Avala", 21e	ŠG "Beograd", Beograd
93.	S 01.06.01.04	Grupa stabala	Atlaski kedar, <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	GJ "Kosmaj", 16 b	ŠG "Beograd", Beograd
94.	S 01.06.01.05	Grupa stabala	Atlaski kedar, <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	GJ "Kosmaj", 4a	ŠG "Beograd", Beograd
95.	S 01.06.02.01	Semensko stablo	Libanski kedar, <i>Cedrus libani</i> A. Rich.	Park, selo Rudnik	ŠG "Južni Kućaj", Despotovac

Podaci iz tabele 49. pokazuju da u centralnoj Srbiji ima 95 semenskih objekata četinarara. Najveći broj semenskih sastojina pripada smrči (*Picea abies*) 24 zatim jeli (*Abies alba*) 23, crnom boru (*Pinus nigra*) 12, belom boru (*Pinus silvestris*) 11 i Pančičevoj omorici (*Picea omorika*) 6.

Tabela 50. Izdvojeni semenski objekti lišćarskih vrsta drveća

R.br.	S 02.01.01.01	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus sylvatica</i> L.	GJ "Lomička reka", 73a	ŠG "Rasina"- Kruševac
1.	S 02.01.01.02	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus sylvatica</i> L.	GJ "Dajičke planine", 23a	ŠG "Golija" Ivanjica
2.	S 02.01.02.01	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus sylvatica</i> L. spp. <i>moesiaca</i>	GJ "Rudnik I", 62a	ŠG "Kragujevac" Kragujevac
3.	S 02.01.02.02	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus sylvatica</i> L. spp. <i>moesiaca</i>	GJ "Crna reka", 53a	Šumarski fakultet Beograd
4.	S 02.01.02.04	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Kamenička reka I", 34a	ŠG "Timočke šume" Boljevac
5.	S 02.01.02.05	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Zlatske šume" 36a, 35c	ŠG "Timočke šume" Boljevac
6.	S 02.01.02.06	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Jelova Gora", 35a	ŠG "Užice Užice
7.	S 02.01.02.07	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Majdan-Kučajna", 22a	ŠG "Severni Kućaj" Kučevo
8.	S 02.01.02.08	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Istočna Boranja", 149a	ŠG "Boranja" Loznica
9.	S 02.01.02.10	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Gobeljska reka", 44a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
10.	S 02.01.02.11	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Crni vrh - Kupinovo", 25a	ŠG "Timočke šume", Boljevac.
11.	S 02.01.02.12	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Južnu Kućaj 3", 68d, 71f	ŠG "Timočke šume", Boljevac
12.	S 02.01.02.13	Semenska sastojina	Bukva, <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czeczott.	GJ "Troglan bare", 76a	ŠG "Južni Kućaj", Despotovac
13.	S 02.02.01.01	Semenska sastojina	Hrast lužnjak, <i>Quercus robur</i> L.	GJ "Rogot", 2a, 8a	ŠG "Kragujevac"- Kragujevac
14.	PP 02.02.01.01	Izvor semena	Hrast lužnjak, <i>Quercus robur</i> L.	GJ "Progarska ada-Crni lug-Zidine-Drenska", 2-22	ŠG "Beograd", Beograd

15.	S 02.02.01.12	Semensko stablo	Hrast lužnjak, <i>Quercus robur</i> L.	KO Čuprija, okućnica rasadnika "Lazićev salaš"	ŠG "Južni Kučaj", Despotovac
16.	S 02.02.01.14	Semenska sastojina	Hrast lužnjak, <i>Quercus robur</i> L.	GJ "Crni lug", 10t	ŠG "Beograd", Beograd
17.	S 02.02.01.18	Semenska stabla (4)	Hrast lužnjak, <i>Quercus robur</i> L.	Jezero "PIK Bečej" hotel "Fantast"	"PIK Bečej" "Poljoprivreda" AD
18.	III 02.02.02.01	Izvor semena	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Železnik", 69b	ŠG "Severni Kučaj", Kučevo
19.	S 02.02.02.01	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Rudnik I", 105b	ŠG "Kragujevac" - Kragujevac
20.	S 02.02.02.02	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Crna reka", 104b	Šumarski fakultet, Beograd
21.	S 02.02.02.04	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Juhor I", 82g	ŠG "Južni Kučaj", Despotovac
22.	S 02.02.02.05	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	KO Rokci, mz. "Milosavljevići"	ŠG "Golija" Ivanjica
23.	S 02.02.02.06	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Zajčevac-Ajkobila- Šajići", 11c	ŠG "Šuma" Leskovac
24.	S 02.02.02.07	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Cer-Vidojevica", 186b	ŠG "Boranja" Loznica
25.	S 02.02.02.08	Grupa stabala	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Crni Vrh II", 91a	ŠG "Timočke šume", Boljevac
26.	S 02.02.02.09	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Vršački breg", 13b	ŠG "Banat", Pančevo
27.	S 02.02.02.10	Semenska sastojina	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Ujevac", 1b	ŠG "Severni Kučaj", Kučevo
28.	S 02.02.02.11	Grupa stabala (25)	Hrast kitnjak, <i>Quercus sessilis</i> Ehr. ex Schur.	GJ "Ravna reka", 53b	ŠG "Severni Kučaj", Kučevo
29.	PP 02.02.03.01	Izvor semena	Crveni hrast, <i>Quercus borealis</i> F. Michx.	GJ "Draž-Višnjik-Bojčin- Cerova greda-Gibavac", 7e	ŠG "Beograd", Beograd
30.	S 02.02.03.02	Grupa stabala	Crveni hrast, <i>Quercus borealis</i> F. Michx.	GJ "Košutnjačke šume" 4a	ŠG "Beograd" Beograd
31.	S 02.02.03.04	Semenska stabla (2)	Crveni hrast, <i>Quercus borealis</i> F. Michx.	Okućnica rasadnika Sremčica	Institut za šumarstvo -Beograd
32.	S 02.02.03.05	Semensko stablo	Crveni hrast, <i>Quercus borealis</i> F. Michx.	KO Čuprija, okućnica rasadnika "Lazićev salaš"	ŠG "Južni Kučaj", Despotovac
33.	S 02.02.03.06	Semenska sastojina	Crveni hrast, <i>Quercus borealis</i> F. Michx.	GJ "Trsteničke šume", 2c	ŠG "Rasina", Kruševac
34.	S 02.02.05.01	Semenska sastojina	Sladun, <i>Quercus frainetto</i> Ten.	GJ "Župske šume", 132a	ŠG "Rasina" Kruševac
35.	S 02.03.01.01	Grupa stabala	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Crna reka", 119b	Šumarski fakultet - Beograd
36.	S 02.03.01.02	Semenska sastojina	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Klekovica", 94a	ŠG "Golija" Ivanjica
37.	S 02.03.01.03	Semenska sastojina	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Klekovica", 30b	ŠG "Golija" Ivanjica
38.	S 02.03.01.04	Semenska sastojina vešt. podignuta	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Reik-Kolubara", 42i	Institut za šumarstvo, Beograd.

39.	S 02.03.01.05	Grupa stabala	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Čemerno", 43b	ŠG "Stolovi" Kraljevo
40.	S 02.03.01.06	Grupa stabala (6)	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Mali Pek", 49c	ŠG "Severni Kučaj" Kučevo
41.	S 02.03.01.09	Grupa stabala (5)	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Brzečka reka", 70a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
42.	S 02.03.01.10	Grupa stabala	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Južni Kučaj 2", 85a,b	ŠG "Timočke šume", Boljevac
43.	S 02.03.01.11	Grupa stabala (7)	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Rudnik II", 41, 45	ŠG "Kragujevac", Kragujevac
44.	S 02.03.01.12	Semenska sastojina	Gorski javor, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	GJ "Inventar Požeških šuma", 14f	ŠG "Užice", Užice
45.	S 02.03.02.02	Grupa stabala (9)	Planinski javor, <i>Acer heldreichii</i> Orph. ex Boiss.	GJ "Srndačjska reka", 44b, 45a	ŠG "Rasina" Kruševac
46.	S 02.03.02.03	Grupa stabala (5)	Planinski javor, <i>Acer heldreichii</i> Orph. ex Boiss.	GJ "Brzečka reka", 70a	JP "Nacionalni park Kopaonik"
47.	S 02.03.03.01	Semensko stablo	Javor mleč, <i>Acer platanoides</i> L.	GJ "Crna Reka", 69b	Šumarski fakultet - Beograd
48.	S 02.03.03.02	Grupa stabala	Javor mleč, <i>Acer platanoides</i> L.	GJ "Crna Reka", 93b	Šumarski fakultet - Beograd
49.	S 02.03.03.05	Dva stabla	Javor mleč, <i>Acer platanoides</i> L.	Kikinda, park "Blandaš"	DP "Rasadnik" Kikinda.
50.	S 02.03.03.07	Dva stabla	Javor mleč, <i>Acer platanoides</i> L.	Zaštitna šuma uz auto-put Bgd - Zagreb	ŠG Beograd
51.	S 02.04.01.01	Grupa stabala	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L.	GJ "Crna Reka", 117b	Šumarski fakultet-Beograd
52.	S 02.04.01.02	Semenska sastojina	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L.	GJ "Kovilje-Rabrovića", 16d	ŠG "Golija" Ivanjica
53.	S 02.04.01.03	Semenska sastojina	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L.	GJ "Kalenić", 14b	ŠG "Južni Kučaj" Despotovac
54.	S 02.04.01.04	Grupa stabala (5)	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L.	GJ "Mali Pek", 15b	ŠG "Severni Kučaj" Kučevo
55.	S 02.04.01.05	Grupa stabala	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L.	GJ "Čemerno", 43b	ŠG "Stolovi" Kraljevo
56.	S 02.04.01.08	Pojedinačna stabla (9)	Beli jasen, <i>Fraxinus excelsior</i> L. (5) i mleč, <i>Acer platanoides</i> L. (4).	GJ "Rudnik II", 73a	ŠG "Šumadija" Kragujevac
57.	S 02.04.02.02	Grupa stabala (50)	Poljski jasen, <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	GJ "Ostrvo", 23d	ŠG "Severni Kučaj" Kučevo
58.	S 02.04.02.04	Semenska sastojina	Poljski jasen, <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	GJ "Progarska ada-Crni Lug-Zidina-Drenska", 19	ŠG beograd
59.	S 02.05.01.02	Grupa stabala	Brest brdski <i>Ulmus montana</i> Stokes, Smith, Loudon, Mathien	GJ "Crni Vrh - Kupinovo", 14	ŠG "Timočke šume", Boljevac
60.	S 02.05.02.01	Grupa stabala	Sibirski brest, <i>Ulmus pinnato-ramosa</i> Dieck.	GJ "Reik-Kolubara" 51a, 51b	Institut za šumarstvo Beograd
61.	PP 02.06.01.01	Sastojina	Bagrem, <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	KO Ramača, kat. parc. 2769 i 1969	Miletić Radoslav, Kragujevac, Dušana Jovanovića 1
62.	S 02.06.01.04	Grupa stabala (50)	Bagrem, <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	GJ "Ostrvo" 29 2.	ŠG "Severni Kučaj" Kučevo

63.	S 02.07.01.04	Grupa stabala (3)	Srebrnasta lipa, <i>Tilia argentea</i> Desf.	PKB Lepušnica KO Kovilovo, kat. parc. 278	"PKB Hortikultura" Beograd
64.	S 02.07.02.02	Grupa stabala (4)	Srebrnasta lipa, <i>Tilia argentea</i> Desf.	PKB Lepušnica KO Kovilovo, kat. parc. 278	"PKB Hortikultura" Beograd
65.	S 02.07.03.01	Grupa stabala	Krupnolisna lipa, <i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.	GJ "Crna reka", 117 b	Šumarski fakultet, Beograd
66.	S 02.07.03.02	Grupa stabala (28)	Krupnolisna lipa, <i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.	GJ "Majdan - Kučajna", 42b	ŠG "Severni Kučaj" Kučevo
67.	S 02.07.03.03	Grupa stabala	Krupnolisna lipa, <i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.	GJ "Avala", 23a	ŠG "Beograd", Beograd
68.	S 02.08.01.01	Grupa stabala	Breza, <i>Betula alba</i> L.	GJ "Goč-Gvozdec", 8a	Šumarski fakultet Beograd
69.	S 02.08.01.05	Grupa stabala (6)	Breza, <i>Betula alba</i> L.	GJ "Lomnička reka", 95/1	ŠG "Rasina", Kruševac
70.	S 02.08.02.01	Semenska stabla veštački podignuta	Maljava breza, <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	GJ "Reik-Kolubara", 27b, 33b	Institut za šumarstvo, Beograd
71.	S 02.09.01.01	Semenska sastojina	Crna jova, <i>Alnus glutinosa</i> L.	GJ "Reik-Kolubara", 27d, 37b	Institut za šumarstvo, Beograd

Od 72 semenske sastojine i grupe stabala lišćara najbrojnija je bukva (*Fagus moesiaca*) 13 objekata, zatim hrast kitnjak (*Quercus petraea*) 11 objekata i gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) sa 10, dok su u znatno manjem broju zastupljeni hrast lužnjak (*Quercus robur*) i crveni hrast (*Quercus borealis*) sa 5, mleč (*Acer platanoides*) sa 4 i dr. Nadmorska visina je u direktnoj vezi sa promenom klime, pa je vertikalna distribucija semenskih objekata značajna u cilju bolje selekcije vrsta. Podaci su dati u tabeli 51.

Tabela 51. Vertikalni raspored najvažnijih vrsta u semenskim sastojinama

Vrsta drveća	Nadmorska visina
<i>Četinari</i>	
Jela	450 - 1750 m
Smrča	300 - 1600 m
Omorika	260 - 1160 m
Crni bor	300 - 1400 m
<i>Lišćari</i>	
Kitnjak	280 - 650 m
Lužnjak	100 - 300 m
Bukva	100 - 1560 m

Taksacioni elementi kao najvažnije fenotipsko obeležje značajan su pokazatelj uspeha semenski objekata u datoj starosti (tabela 52).

Tabela 52. Starost i taksacioni elementi čenara i lišćara u semenskim objektima

Vrsta drveća	Starost	Prečnik	Visina
<i>Četinari</i>			
Jela	190	95 cm	35 m
Smrča	157	90 cm	30 m
Omorika	250	60 cm	38 m
Crni bor	150	60 cm	35 m

Beli bor	150	60 cm	35 m
<i>Lišćari</i>			
Kitnjak	155	80 cm	30 m
Lužnjak	170	70 cm	32 m
Bukva	200	90 cm	45 m

Među lišćarima najbrojniji su semenski objekti vrsta cenjenih zbog produkcije drvene mase (lužnjak, kitnjak, bukva, itd), a takođe je značajan i broj alohtonih drvenastih vrsta čiji se sadni materijal koristi za pošumljavanje (duglazija, borovac, kedar, itd.) ili za proizvodnju dekorativnog sadnog materijala (pačempresi, tuje, sekvoje, itd.). Od autohtonih drvenastih vrsta koje se koriste u pošumljavanju najbrojniji su semenski objekti crnog bora (slika 6), belog bora i nekih lišćara (javor, mleč, jasen, lipa, itd.) (slika 7). Bogat biološki diverzitet u Srbiji, gde su autohtone vrste dominantne, glavna je baza za izdvajanje semenskih sastojina kao potencijalnih izvora kvalitetnog semena za proizvodnju materijala za reprodukciju (Ratknić *et al.*, 2007). U sredinama sa razvijenom šumarskom privredom izdvajanju semenskih sastojina i formiranju semenskih plantaža poklanja se velika pažnja.

Iako su autohtone vrste dominantne u Srbiji ne može se zanemariti uloga i značaj introdukovanih vrsta. Najčešće introdukovana vrsta u Evropi je duglazija (*Pseudotsuga menziesii* Mirb/Franco) zbog svojih visoko cenjenih kvaliteta osobina. Osnivanje kultura introdukovanih vrsta neminovno zahteva testiranje vrste putem provenijencijskog testa. Nažalost u Srbiji je malo takvih testova. Dva provenijencijska testa duglazije sa originalnim poreklom semena iz severne Amerike podignuta su na staništu bukve i hrasta u centralnoj i istočnoj Srbiji. Dugogodišnja istraživanja svih karakteristika vrste sprovode su u cilju izbora najadaptivnijih i najproduktivnijih provenijencija koji će biti osnova za sakupljanje semena i osnivanje perspektivnih kultura duglazije u Srbiji.

Da bi se sagledale prednosti, kao i posledice introdukcije vrsta drveća i ukazalo na mogućnost greške pri unošenju strane vrste istraživanja su u ogledima: svojstva elemenata rasta (Lavadinović, V., Koprivica, M. 1996, 1999), anatomske analize (Lavadinović, V., Koprivica, M. 1996 a), klijavosti semena (Lavadinović, V., Isajev, V., Koprivica, M. 1996 b), ekološke adaptivnosti provenijencija (Lavadinović, V., Isajev, V., and Z. Miletić. 2010) i analiza etarskog ulja (Tešević, V., Lavadinović, V. et al. 2009).

U Registru semenskih objekata šumskog drveća nalazi se samo mali deo celokupnog bogatstva autohtone dendroflora Srbije. Dosadašnja iskustva pokazala su da se pri pošumljavanju, osim pravilnog izbora vrste, mora voditi računa i o karakteristikama sadnog materijala koje su od značaja za uspeh pošumljavanja (razvijenost korenovog sistema, otpornost na temperaturne ekstreme).

Obzirom da se u velikim zahvatima pri pošumljavanju individualnoj selekciji sadnica ne može posvetiti dovoljno pažnje, vrlo je važno odabrati seme i sadni materijal iz semenskih izvora odgovarajućih ekotipskih karakteristika (prilagođenost klimatskim promenama, otpornost na sušu, mraz, itd.) i morfološki prilagođenih plitkom zemljištu (dobro razvijen i razgranat koren) (Mataruga *et al.*, 2010). S tim

u vezi, za pošumljavanje visokoplaninskih područja Srbije, osim crnog i belog bora i smrče, koji se najčešće koriste, trebalo bi više koristiti i druge naše autohtone vrste (muniku, moliku, omoriku, krivulj, itd.), pa samim tim neophodno je izdvojiti više odgovarajućih semenskih objekata.

Osim za produkciju visokokvalitetnog semena za pošumljavanje, semenski objekti treba da imaju i funkciju očuvanja diverziteta pa je u tom smislu, potrebno prepoznati varijabilnost ne samo u pogledu visinskog i debljinskog prirasta i drugih morfoloških osobina već i na osnovu drugih svojstava, npr. hemijskih, fizioloških ili genetičkih osobina, a najbolje u njihovoj kombinaciji. Ovo je naročito važno uzeti u obzir kod naših reliktnih i endemičnih vrsta. Za neke od njih već imamo priličan broj takvih informacija, naročito kod crnog bora (Bojović *et al.*, 2005; Lučić *et al.*, 2008, 2010), belog bora (Lučić *et al.*, 2009), bukve (Ivetić *et al.*, 2009), munike (Stojičić *et al.*, 1999, 2007, 2008; Stojičić i Budimir, 2004; Nikolić *et al.*, 2007, 2010), molike (Nikolić *et al.*, 2008a) i omorike (Pavlović i Matović, 1994; Šijačić-Nikolić *et al.*, 2000; Bogdanović *et al.*, 2005, 2006, 2007; Milovanović *et al.*, 2005, 2007; Nasri *et al.*, 2007; Nikolić *et al.*, 2008b, 2009a, 2009b; Isajev *et al.*, 2009; Aleksić i Geburek, 2010).

U cilju očuvanja genofonda autohtonog drveća i žbunja, mnoge retke i ugrožene šumske vrste koje već postoje u Registru (beli jasen, divlja trešnja, divlja kruška, mleč, orah, kesten, mečja leska, leska, itd.), ali takođe i sve druge autohtone vrste, trebalo bi da budu predstavljene većim brojem objekata i površinom za sakupljanje semena a ne pojedinačnim stablima i grupama ili samo izuzetno, ako su u pitanju vrste sa nekim ekstremnim osobinama (kasno listanje, cvetanje, plodonošenje, boja lista, cveta, ploda, neke morfološke osobenosti).

U Registru se nalaze i mnoge druge vrste naših lišćarskih i četinarskih šuma, koje poseduju korisna svojstva (jestivost, lekovitost, medonosnost, meliorativna svojstva). Broj stabala i površine sa kojih se seme ovih vrsta sakuplja su nedovoljni za očuvanje genofonda, jer su takođe često u pitanju male grupe stabala ili čak pojedinačna stabla (Nikolić *et al.*, 2005). U tom smislu, predlaže se inventarizacija na terenu i unošenje u Registar većeg broja prirodnih populacija, u kojima ima dosta stabala divlje trešnje, pitomog kestena, oraha, džanarike i više vrsta rodova *Pyrus*, *Malus*, *Sorbus*, *Prunus*, itd. i drugih vrsta sa ovim korisnim osobinama (Nikolić *et al.*, 2004, Ratknić *et al.*, 2004).

Takođe, ima još mnogo više autohtonih drvenastih vrsta koje nisu uvrštene u Registar semenskih objekata. Treba razmotriti i pitanje dopune Registra populacijama naših autohtonih vrsta drveća i žbunja koje nemaju veću upotrebnu vrednost, jer su i one značajne za održavanje stabilnosti i biodiverziteta šumskih zajednica i ekosistema i kao takve treba ih intenzivno koristiti u rekonstrukciji potencijalne vegetacije. Pritom, ne bi se trebalo oslanjati samo na resurse državnih šuma, jer su u nekim područjima Srbije resursi privatnih šuma floristički raznovrsniji i bogatiji.

Iako je jedna od svrha registrovanja semenskih objekata kontrola porekla semena, vrlo često se za semenske objekte biraju veštački podignute kulture, nepoznatog porekla, pa je, dakle, stvarno poreklo tog semena neprovereno ili

nepoznato. Kod izdvajanja semenskih objekata ovih ali i svih drugih autohtonih vrsta, trebalo bi voditi računa o pokrivanju celokupnog područja prirodnog rasprostranjenja vrste u Srbiji, a seme iz veštački podignutih semenskih objekata (npr. kultura molike u Ivanjici, kultura pitomog kestena u Kruševcu, kultura belog bora u Nišu, itd.) koristiti nakon detaljne provere njihovog genetskog potencijala.

Takođe, izdvojeni semenski objekti mogu biti i semenska baza za proveru genetičke varijabilnosti vrsta u specijalizovanim objektima (semenskim plantažama, provenijeničnim ogledima, testovima potomstva, klonskim testovima, živim arhivima), sa ciljem izdvajanja najpogodnijih genotipova i ekotipova u selekciji vrsta za pošumljavanje degradiranih staništa, ali i za selekciju novih sorti i hibrida na prirast, rodnost ili otpornost na bolesti, štetočine i uslove spoljašnje sredine (Isajev *et al.*, 1997, 1998). Početni naponi u tom smislu su već učinjeni (kod crnog bora, omorike, smrče, divlje trešnje, planinskog javora, nekih mekih lišćara), ali su nedovoljni i trebalo bi ih proširiti i na druge naše autohtone vrste.

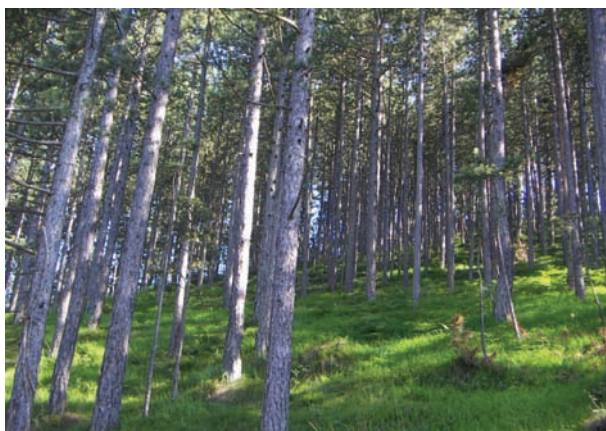


Foto A. Lučić

Slika 6. Semenska sastojina crnog bora



Foto V. Ivetić

Slika 7. Semenska sastojina bukve

9.2. Očuvanje biodiverziteta

Biodiverzitet ili biološka raznovrsnost podrazumeva raznolikost živih organizama koji nastanjuju kopno i vodu, raznolikost između vrsta, unutar vrsta i raznovrsnost ekosistema. Ravnopravno biodiverzitet čine odgovarajući elementi flore i faune odnosno vrste i druge sistematske kategorije, i životne forme i njihove podvarijante. Tako se u terminu biodiverzitet ravnopravno nalaze kriterijumi sistematike ali i ekoloških karakteristika vrsta. Nema sumnje da se iza bogatog biodiverziteta naše planete koji se ispoljava u fenotipskom obliku nalazi složena genotipska osnova. Za razliku od vidljive fenotipske manifestacije genotip je sakriven i realno je bogatiji od fenotipa, posebno u potencijalnom smislu jer se tokom evolucije umnožava, obogaćuje i postaje sve raznovrsniji. Zato se biološki diverzitet razmatra na tri nivoa, nivou gena, vrsta i ekosistema pri čemu, u praksi, diverzitet vrsta ima ključni značaj za vrednovanje diverziteta i na ostalim nivoima.

Očigledno je da je biodiverzitet povezan sa evolucijskim tokom stvaranja biljnih i životinjskih vrsta, i da je uslovljen ekološkom adaptacijom i specijskom divergencijom. Naročito treba istaći proces divergencije tokom koga od jedne celine tj. materinske vrste nastaje više vrsta koje su više ili manje različite od početne vrste. Biodiverzitet posmatran kroz prizmu raznovrsnosti biljaka, životinja i gljiva (ali takođe i virusa do sada još uvek nedovoljno poznatih), pokazuje izuzetno bogatstvo. Broj vrsta u sveukupnom svetu živih bića na našoj planeti nesumnjivo je ogroman, ali prava cifra ostaje nepoznata.

Međutim, kada je reč o biodiverzitetu u celini, suština nije u izuzetno velikom broju vrsta biljaka, životinja, gljiva, lišajeva, i virusa, odnosno različitih grupa životinja, već, pre svega, u njihovoj izuzetnoj, suštinskoj morfološkoj i funkcionalnoj raznovrsnosti. Ta raznovrsnost i često puta neverovatna specifičnost, upravo je ono što zapanjuje.

Biodiverzitet organizama savremene epohe odlikuje se, pored velikog broja vrsta, oblikom (morfologijom i anatomijom) i funkcionalnošću u pogledu sistematike (dinamička sistematika, evolucija, filogenija), dakle kroz dinamičku floru i faunu, što se, ogleda i u neobično velikom variranju, po pravilu, vrsta i podvrsta. To se, na određenom višem nivou može predstaviti različitim sistematskim i evolucijskim šemama, odnosno grafičkim i numeričkim modelima koji mogu, uz sadejstvo ekologije, objasniti značaj biodiverziteta.

Geografski položaj Srbije na raskrsnici različitih biogeografskih uticaja i puteva i raznovrsnost velikog broja ekološki različitih i mozaično raspoređenih staništa uslovlili su veliki specijski diverzitet ovog područja. Na osnovu kriterijuma Svetske unije za zaštitu prirode, teritorija Srbije predstavlja jedan od šest evropskih i jedan od 153 svetska centra biološke raznovrsnosti. Srazmerno veličini naša zemlja se odlikuje velikim genetskim, specijskim i ekosistemskim diverzitetom i zato predstavlja jedan od najznačajnijih regiona biološke raznovrsnosti u Evropi.

Od ukupnog broja vrsta biljaka koje se nalaze u Srbiji izdvaja se 217 endemičnih i reliktnih vrsta koje našoj flori obezbeđuju specifično obeležje. Za razliku od većeg dela Evrope koji je godinama bio pod ledom, a istorija biljnih vrsta tih krajeva počinje posle povlačenja leda, područje Srbije pripada delu Balkanskog poluostrva koji je imao dobro zaštićena refugijalna staništa u kojima su mnoge biljne vrste mogle preživeti ledeno doba. Te specifične ekološke okolnosti u geološkoj prošlosti su uticale da Srbija postane stecište brojnih biljnih vrsta iz tercijernog i kasnijih vremenskih razdoblja. Tako veliki broj endemičnih biljaka kojima su geološko-istorijski faktori ograničili rasprostranjenje na naše i neke okolne prostore predstavlja retke i malobrojne ostatke nekadašnje drevne flore. Njih nazivamo reliktima koji su nastajali u različitim geološkim periodima pa ih bliže određujemo kao tercijarne, glacijalne, interlacijalne relikte. Neke od njih su ostaci nekadašnje tercijarne flore koja je u Evropi većim delom uništena u toku glacijacije, a među ovim vrstama ističe se omorika (*Picea omorika*) (slika 8), paleoendemit zapadne Srbije i istočne Bosne.

Negativne aktivnosti i delatnosti iz prošlosti dovele su do snažnih promena prirodnih ekosistema i promene izgleda čitavih predela. Postepeno nestajanje ili smanjenje brojnosti populacija određenih biljnih vrsta, posebno retkih, endemičnih i reliktnih ili svođenje njihovih staništa na ograničene, često izuzetno male površine dovelo je do poremećaja i čitavih ekosistema. Jedan od osnovnih razloga izrade strategije zaštite biljnih vrsta u Srbiji je sve izraženija ugroženost biljaka, njihovih stanovišta, a samim tim i ekosistema, koja se ne može odvojiti i od opšte ugroženosti, i pored preduzetih zakonskih mera. Stepenn ugroženosti nije isti za sve vrste i zavisi od prirode i intenziteta ugrožavajućih faktora.

Zbog industrijskog razvoja, razvoja vodoprivrede, urbanizma, turizma ali i nedozvoljene trgovine biljnim i životinjskim vrstama neke vrste su iščezle, neke su ugrožene i došlo je do intenzivnog narušavanja biodiverziteta našeg područja. Poznavanjem prirode i intenziteta ugrožavajućih faktora naročito njihovih posledica, može se doprineti njihovom ublažavanju i otklanjanju.

Faktori ugrožavanja su višestruki:

- promena uslova na staništu – krčenje šuma, pošumljavanje, preoravanje, isušivanje močvara tj. promena namene površina usled urbanog i industrijskog razvoja,
- razvoj turizma koji nije usklađen sa ekološkim karakteristikama sredine i ekosistema, posebno u osetljivim visokoplaninskim delovima,
- stihijsko sakupljanje retkih i ugroženih biljnih vrsta u komercijalne svrhe,
- nekontrolisano i nestručno sakupljanje lekovitih biljaka sa prirodnih staništa za farmaceutsku, kozmetičku, hemijsku i prehrambenu industriju; kao posledica toga mnoge biljke su postale ugrožene, a ugrožavaju se i one biljke koje su do nedavno bile vaoma zastupljene u prirodnim populacijama zbog čega često dolazi do uništenja nalazišta samoniklih biljaka, do osiromašjenja genofonda i flore,

- različiti oblici zagađivanja koji direktno ili indirektno dovode do promene u kvantitativnom i kvalitativnom sastavu flore, kao što je nitrifikacija prirodnih šumskih i livadskih ekosistema ili drugi oblici zagađivanja zemljišta i vazduha,
- stočarstvo u nizijskim, brdsko-planinskim i visokoplaninskim područjima, koje dovodi do negativne antropozogene selekcije biljnog sveta.

Očuvanje biodiverziteta je civilizacijski zadatak savremenog čoveka i društva. U cilju harmoničnog odnosa čoveka i prirode neophodno je uskladiti očuvanje biodiverziteta i njegovo korišćenje. Obzirom da su ekosistemi i biodiverzitet Zemlje degradirani i izmenjeni u velikoj meri, uspeh bi bio kada bi se održali vitalni elementi biodiverziteta, tj. umerenim korišćenjem sačuvali od daljeg propadanja.

Pod pojmom očuvanje biodiverziteta podrazumeva se pokušaj očuvanja evolucijske raznovrsnosti živog sveta planete, dok se u okviru koncepta zaštite prirode podrazumevaju konkretni oblici zaštite ekološki vrednijih delova prirode, npr. retke vrste, biocenoze, staništa, ekosistema, dakle delova biodiverziteta. Očuvanje biodiverziteta obuhvata racionalno i održivo korišćenje bioloških resursa, obnavljanje narušenih ekosistema, prirodnih staništa i degradiranih predela i trajnu zaštitu prirodnih vrednosti, ekosistema i vrsta.

Kako se biljke od davnina koriste u zadovoljenju najraznovrsnijih potreba, mnoge biljne vrste su postale proređene, a neke i ugrožene, što je ukazalo na potrebu pravnog regulisanja njihove zaštite, sakupljanja, korišćenja i prometa.

Uništavanje i korišćenje prirodnih ekosistema na teritoriji Srbije traje već nekoliko stotina godina. Nekontrolisano korišćenje prirodnih resursa dostiglo je vrhunac u kriznim vremenima. Civilizacijski interes je da se prirodni resursi koriste na racionalan način ali i da se oni obnavljaju i štite. Zakoni kojima se priroda štiti u Srbiji datiraju još sa kraja 19 veka, a zabrana seče Pančićeve omorike i munike je još iz 1938.

Uredbom iz 1993. god stavljene su pod zaštitu neke od najznačajnijih biljaka naše flore: Pančićeve omorika (*Picea omorika*), koja se može naći na planinama oko srednjeg toka reke Drine u zapadnoj Srbiji (Tara, Mileševka); tisa (*Taxus bacata*) koja raste po planinama i klisurama; molika (*Pinus peuce*) koja raste na Šar planini i Prokletijama (slika 9), munika (*Pinus heldreichii*) u jugozapadnoj Srbiji (slika 10); stepski božur (*Paeonia tenuifolia*) koji raste u Deliblatskoj peščari; gorocvet (*Adonis vernalis*) koji raste na Fruškoj gori, Deliblatskoj peščari i Subotičkoj peščari; rosulja (*Drosera rotundifolia*) koja raste na Staroj planini i Vlasini; sasa (*Pulsatilla alpinum*) koja raste na Fruškoj gori i Deliblatskoj peščari; runolist (*Leontopodium alpinum*) koji raste na Kopaoniku, Mučnju, Prokletijama; žuta lincura (*Gentiana lutea*) koja raste na nepristupačnim kamenim liticama; gospina papučica (*Cypripedium calceolus*), vrsta orhideje koja raste na Suvoj planini i zaštićena je od strane UNESCO-a.

Površina zaštićenih prirodnih dobara u Srbiji iznosi oko 516 hiljada hektara ili 6,6% teritorije. Zaštićena prirodna dobra su pet nacionalnih parkova: Kopaonik, Tara, Đerdap, Fruška gora i Šar planina, 98 rezervata prirode, 16 predela izuzetnih

odlika, 296 spomenika prirode i 24 parka prirode. Pod zaštitom države je 215 biljnih i 426 životinjskih vrsta.

U cilju zaštite bogatstva prirode 1999.god.urađena je naučna publikacija "Crvena knjiga flore i faune Srbije", u čijem prvom tomu ("Crvena knjiga flore Srbije") se nalazi lista od 215 najugroženijih vrsta biljaka, prema kriterijumima Međunarodne unije za zaštitu prirode (IUCN). Pojedine vrste biljaka su istovremeno stavljene i na svetsku i evropsku Crvenu listu čime je ukazano na njihov značaj.

Prema merilima Međunarodne asocijacije za zaštitu prirode (IUCN) sve ugrožene vrste prema stepenu ugroženosti podeljene su na četiri grupe:

1. Iščežle vrste kojih još ima u botaničkim baštama i drugim zaštićenim mestima.
2. Vrste u opasnosti kojih je sve manje na prirodnim staništima. U ovu kategoriju su uvršteni taksoni koji su u opasnosti da izčežnu i čiji je opstanak bez izgleda, ukoliko se ne uklone faktori ugrožavanja kao i taksoni čija je brojnost smanjena do kritičnog nivoa ili čija su staništa u takvom obimu smanjena da postoji realna opasnost da iščežnu.
3. Ranjive vrste koje, ukoliko se ne zaštite, i ukoliko se nastavi negativno delovanje će u bliskoj budućnosti biti uvršćene u kategoriju ugroženih vrsta.
4. Retke vrste koje nisu ugrožene, ali ih ima malo i zato se moraju zaštititi.

Neke od vrsta koje su zaštićene kao prirodne retkosti su: *Lycopodium clavatum*, *Acer helidreichii*, *Acorus calamus*, *Adonis vernalis*, *Drosera rotundifolia*, *Helichrysum arenarium*, *Menyanthes trifoliata*, *Orchis militaris*, *Pinus mugo*, *Prunus laurocerasus*, *Ruta graveolens*, *Veratrum album*.

Prema dosadašnjim podacima čak 20% biljnih vrsta u Srbiji je ugroženo, a znatan broj je nepovratno iščežao. U cilju očuvanja genofonda Srbije, Zavod za zaštitu prirode Srbije je sačinio i Akcioni plan očuvanja biodiverziteta Srbije, kojim je data i ocena stanja najugroženijih biljnih vrsta i zajednica, sa merama zaštite. Neke od najugroženijih vrsta su: rosulja (*Drosera rotundifolia*), lincura pegava (*Gentiana punctata*), lincura (*Gentiana lutea*), lovor višnja (*Prunus laurocerasus*), planinski javor (*Acer heldreichii*), bor krivulj (*Pinus mugo*).

Pri očuvanju biodiverziteta, može se definisati način održivog korišćenja bioloških resursa, ako se radi o ekonomski značajnim vrstama, ili se može primeniti revitalizacija prirodnih staništa, ako se žele zaštititi ekološki važne vrste. Za oba pristupa potrebno je načiniti plan i program zaštite, koji sadrži informacije o rasprostranjanju, ekologiji vrste, ugroženosti, mere zaštite itd.

Očuvanje biodiverziteta predstavlja osnovu opstanka ekosistema i uslov za održanje homeostaze biosfere u celini. Posebnu ulogu imaju centri biološke raznovrsnosti, koji evolutivno i ekološki predstavljaju ključna mesta naše planete. To su prostori sa izuzetnim bogatstvom živog sveta, a predmet posebnog interesovanja su područja koja istovremeno uz izraženu raznovrsnost, trpe veliki antropogeni pritisak uz nestajanje vrsta i ekosistema. Zato je od posebne važnosti praćenje stanja ekosistema i populacija u cilju njihove zaštite i očuvanja.

Utvrđivanje mera i aktivnosti u zaštiti biodiverziteta na specijskom i ekosistemskom nivou predstavlja preduslov efikasne zaštite biodiverziteta (nacionalni i globalni interes) i obuhvata:

1. monitoring biodiverziteta i valorizaciju stanja u centrima raznovrsnosti,
2. detekciju endemita, relikata, retkih i ugroženih vrsta u cilju njihove efikasnije zaštite; analizu prirodnih populacija posebno sa aspekta principa konzervacione biologije;
3. predlog adekvatnih mera zaštite u cilju očuvanja biodiverziteta u centrima raznovrsnosti gde je prirodna raznovrsnost ugrožena.

Nacionalni parkovi i područja divljine, kao zaštićeni prostori koji sadrže najbolje očuvane delove prirode, predstavljaju centre biodiverziteta na Balkanskom poluostrvu. Zato je jedna od najšire prihvaćenih strategija konzervacione biologije pokušaj očuvanja centara endemizma i područja bogatih vrstama. Inventarizacija biodiverziteta je bazirana na proučavanju ugroženih, endemičnih, retkih, reliktnih i vrsta od međunarodnog značaja.

Endemične biljke, kao neponovljivi deo genofonda Srbije, zaslužuju izuzetnu pažnju. One obezbeđuju specifično obeležje našoj vegetaciji u kojoj ima veliki broj endemičnih zajednica i viših vegetacijskih jedinica koje su odraz veoma raznovrsnih klimatskih, edafskih i orografskih uslova. Bogatstvo i raznovrsnost endemičnih biljaka u našoj flori ukazuje na kontinuitet povoljnih životnih uslova na našim prostorima. One su izuzetno značajan objekt za naučna istraživanja, a istovremeno su i važan dokumenat za istoriju vegetacijskog pokrivača Srbije.

Mnoge endemične biljke savremeni čovek ugrožava. Hitno bi trebalo preduzeti mere da se one zaštite i prošire na svoja prvobitna staništa, radi očuvanja raznovrsnosti i lepote naše flore. Čovek danas može da izazove boloku katastrofu čije se razmere ne bi mogle uporediti ni sa čim što se u evoluciji desilo. Svojim ponašanjem i aktivnostima koji nisu u skladu sa prirodnim zakonima dovodi i sopstveni opstanak u opasnosti. Zato pred čovečanstvom stoji ozbiljan problem očuvanja, poboljšanja i zaštite životne sredine i visokoproduktivne biosvere od samog čoveka.

Zaštitu zaslužuju i šumski ekosistemi koji se u Srbiji nalaze pod negativnim antropogenim uticajima, ali na ove uticaje ne reaguju svi ekosistemi podjednako. Decenijama se šume intenzivno iskorišćavaju, lišćari i četinari intenzivno se koriste u industrijske svrhe, a ne retko ih požari uništavaju na velikim površinama. Kombinacija čistih, prorednih i selektivnih seča, ispaša stoke, promena vodnog balansa i aerzagadenja dovodi šume do veoma teškog stanja. Uzroci smanjenja specijskog diverziteta šumskih ekosistema mogu biti: narušavanje prostorne i uzrasne strukture populacija drveća selektivnom sečom, neadekvatan izbor vrsta drveća za pošumljavanje, favorizovanje jedne vrste drveća u plantažama ili namenskim šumskim zasadima čime se stvaraju monokulture malog biodiverziteta, zanemarivanje spontane i prirodne obnove delimično narušenih ekosistema.

Neke šume su posebno osetljive na šumarske zahvate. U tom pogledu najosetljivije su četinarske šume smrčice i jele borealnog tipa koje se nalaze na krajnjoj južnoj granici rasprostranjenja na planinama Srbije. Šume endemičnih borova munike i molike koje izgrađuju gornju šumsku granicu na planinama centralnog dela Balkanskog poluostrva takođe spadaju u veoma osetljive šumske ekosisteme. Uništavanjem šuma koje čine gornju šumsku granicu na planinama centralnog dela Balkanskog poluostrva stvoreni su veliki pašnjaci na kojima je prirodna obnova ovih šuma skoro nemoguća. Zato je neophodno šumske ekosisteme sagledati kao suštinsku komponentu prirodnih sistema a njihove ekološke funkcije koje su značajne i za održavanje biološke raznovrsnosti uskladiti sa ekonomskim potrebama kroz održiv razvoj.

Na osnovu taksonomskih, biogeografskih i autekoloških istraživanja odabranih grupa organizama, prepoznaće se uzroci, sagledati pravci i stepen promena u ekosistemima. Precizni podaci o genetičkoj heterogenosti ukazaće na stepen genetičkog diverziteta, što će predstavljati osnovu za zaštitu biodiverziteta u zaštićenim područjima. Usled višestrukog negativnog uticaja na prirodna staništa, veoma je ugrožen diverzitet flore Srbije. Multidisciplinarnim karakterom istraživanja omogućiće se da dobijeni rezultati sprovedenih istraživanja imaju ne samo naučni, već što je mnogo važnije i aplikativni karakter. Kao rezultat istraživanja formiraće se aktivna baza podataka o stanju biodiverziteta u Srbiji sa mogućnošću pravilne procene stepena određenih uticaja na diverzitet flore i pravilnog reagovanja u pravcu njegove zaštite i očuvanja.



Foto V. Lavadinović

Slika 8. Omorika *Picea omorika* – Nacionalni park "Tara"



Foto D. Stojičić
Slika 9. Molika *Pinus peuce*



Foto D. Stojičić
Slika 10. Munika *Pinus heldreichii*

10. UNAPREĐENJE TEHNOLOGIJE SEMENARSTVA, RASADNIČARSTVA I POŠUMLJAVANJA¹

10.1. Osnovni pravci unapređenja semenarstva

U poslednjim decenijama stručnjaci šumarske struke su proizvodnju semena znatno unapredili primenom novih saznanja iz više bioloških i biotehničkih disciplina. Na osnovu savremenih dostignuća u genetici, fiziologiji biljaka, oplemenjivanju drveća, ekologiji, organizaciji proizvodnje sadnog materijala, šumsko semenarstvo se znatno razvilo, mada u našoj zemlji, još nije dostiglo onaj nivo koji, potencijalna vrednost proizvodnih objekata - prirodne populacije i izdvojene semenske sastojine, to omogućuju.

Osnovni pravci unapređenja semenarstva u Centralnoj Srbiji mogu se svesti na sledeće aspekte:

- Obnova šuma, melioracije sastojina ili staništa, pošumljavanja i osnivanje kulturnih zajedica, treba vršiti sa što kvalitetnijim semenom stabilnih svojstava. Trenutno raspoloživa znanja iz genetike i fiziologije drveća, u potpunosti ne daju siguran oslonac za brzo determinisanje dobrog genotipa, pa je neophodno da se kroz stacionarna istraživanja i postavljanjem testova sa polusrodnicima i potomstvom iz kontrolisanog ukrštanja, upotpune informacije o kvalitetu semenskih objekata i stabala.
- Istovremeno, potrebno je orijentisati se i na nove izvore semenske materijala - mlade, kvalitetne kulture. U sklopu relizacije programa unapređenja kvaliteta proizvodnje semena neophodno je intenzivirati pripreme i realizaciju osnivanja generativnih i vegetativnih semenskih plantaža drveća. U tom pravcu su već načinjeni značajni koraci. Trenutno se podižu semenske plantaže belog bora (*Pinus silvestris* L.) i bukve (*Fagus sylvatica* L.), što zajedno sa semenskim plantažama pančičeve omorike (*Picea omorika* P.) i crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) čine tek početak uspostavljanja mreže semenskih plantaža. Pored ostalih značajnih vrsta za pošumljavanje, u planu je i podizanje semenskih plantaža značajnih voćkarica.
- Proizvodnju, promet i upotrebu semena šumskog drveća i žbunja, koja je sada uglavnom na nivou vrste treba preorijentisati na nivo provenijencija. Uspeh ovih aktivnosti podrazumeva izdvajanja i ograničavanja područja u kojima će se moći upotrebljavati odgovarajuće nove selekcije ili provenijencije. Da bi se izvršila definitivna rejonizacija potrebno je proučiti i eksperimentalno upoznati genofond važnijih vrsta drveća i ganotipova u njihovim zajednicama i bliže ispitati karakteristike staništa. Za preciznu rejonizaciju neophodno je

¹ Prof. dr Vasilije ISAJEV, dr Vera LAVADINOVIĆ, mr Aleksandar LUČIĆ, dr Vladan IVETIĆ, dr Snežana RAJKOVIĆ, Vladan ŽIVADINOVIĆ, dipl. inž.

nastaviti i dopuniti započeta ispitivanja karakteristika raznolikih staništa po savremenim tipološkim metodama, Jović N. i dr.1998.

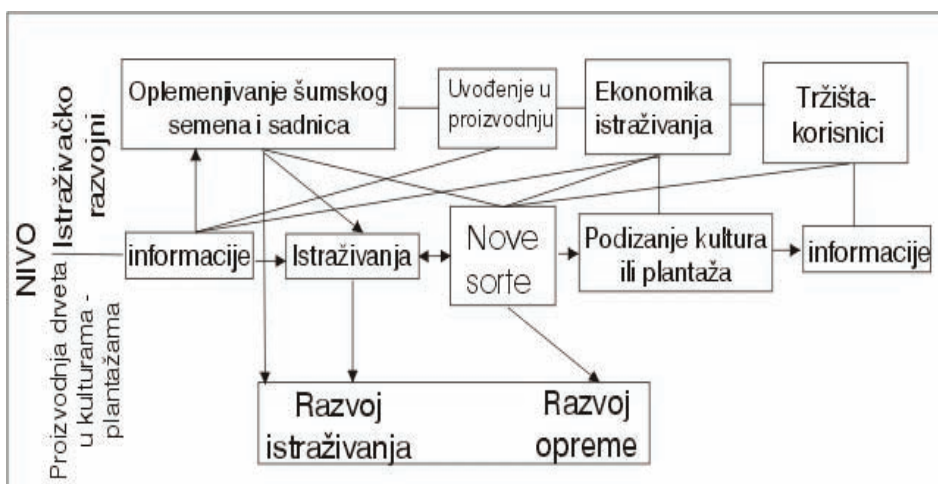
- Pošumljavanje sa semenom iz neispitanih semenskih izvora treba odbaciti ili eventualno koristiti u granicama ogleda. Za sabiranje semena treba isključivo koristiti populacije drveća iz kojih je kvalitet uroda već proveren ili, sa pojedinačnih stabla, koja su se već adaptirala na nove uslove, tj. održali selekcijom, eliminacijom i prilagođavanjem novim uslovima sredine.

Svi gore navedeni koraci imaju za cilj da se unapređenjem postojeće semenske proizvodnje stvore neophodni uslovi za unapređenje rasadničke proizvodnje, a samim tim i uspeha u pošumljavanju različitih terena.

10.2. Kriterijumi za izbor semenskog materijala

Polazeći od činjenica da je šumsko seme, u uslovima slobodnog oprašivanja, nosilac kompleksa osobina, kako loših tako i dobrih, i da od njih zavisi kvalitet budućih sastojina, u poslednjim decenijama stručnjaci šumarske struke, nastoje da proizvodnju semena postave na što savremenije i racionalnije osnove. Time bi se obezbedila sigurna i kvalitetna proizvodnja reproduktivnog materijala. Korišćenjem stečenih znanja iz genetike, oplemenjivanja drveća i proizvodnje sadnog materijala, cilj je pravilna i stručna proizvodnja šumskog semena kod nas (*Isajev, V., et al, 2000*).

Koncepcija o sortama (kultivarima) kao multidisciplinarna oblast nastala na početku dvadesetog veka, postepeno i sve intenzivnije povezuje u jednu koherentnu celinu genetiku, fiziologiju i oplemenjivanje drveća sa jedne strane sa tehnologijom proizvodnje šumskog semena, sadnog materijala i podizanja šumskih kultura različitih namena – za proizvodnju drvne mase, za melioraciju degradiranih sastojina i (ili) staništa u protiv erozionim radovima, s druge strane, šema br.1.



Šema 1 : Razvoj i primena koncepcije o sortama ili kultivarima (cv) šumskog drveća u Srbiji.

Za unapređenje sadašnje tehnologije proizvodnje sortnog šumskog semena neophodno je ostvariti uzajamnu povezanost naučnih istraživanja i razvoja industrijske proizvodnje u šumskim kulturama i plantažama. Istraživačko-razvojne nivoe u svim etapama realizacije određenog i ranije definisanog programa neophodno je dosledno realizovati putem savremeno organizovane, manje-više industrijske proizvodnje semena i sadnica drveća i žbunja.

Oplemenjivanje šumskog semena ima centralno mesto u realizaciji mnogih sorti drveća za namensku proizvodnju. Uspeši u namenskoj proizvodnji savremenog šumarstva ostvaruju se preko podizanja kultura osnovanih od sortnog semena, i primenom maksimalne agrotehnike. Stvaranje novih sorti treba da je zasnovano na zahtevima tržišta, ali istovremeno, i da se sintezom novih sorti razvijaju navike i time utiče na tržište. Zahtevi domaćeg tržišta često se razlikuju od zahteva inostranog kupca, stoga, kada se proizvodi za izvoz, u oplemenjivanju sortnog semena moraju se uzeti u obzir standardi i specifičnosti tog tržišta. U sintenzi novih sorti, pogodnih za pošumljavanje erodiranih terena, pored opštih bioloških zahteva, mora se imati u vidu i ekonomičnost proizvodnje. Teško će se u proizvodnji prihvatiti sorte, koje zbog nekih osobina zahtevaju povećanje troškova sakupljanja, transporta ili posebne mere zaštite semena i plodova. Sinteza sorti drveća i žbunja je savremeni oblik poboljšanja proizvodnje kvalitetnog semena. Sortno seme je osnova za unapređenje rasadničke proizvodnje i osnivanje namenskih visoko produktivnih i funkcionalnih kultura.

Aдекватna i brza realizacija sinteze sortnog semena podrazumava poznavanje genetičke strukture sorti drveća i žbunja. Po genetičkoj strukturi sorta u šumarstvu može biti: a) na populacionom nivou odabranih, registrovanih i priznatih semenskih sastojina, koje se i danas pogrešno označava "normalnim" semenom; b) od više odabranih genotipova iz semenskih sastojina; c) od više odabranih genotipova iz semenskih plantaža; g) hibridna (unutarvrсна); d) hibridna (međuvrsna); đ) poliploidna; e) klonska, kod vrsta koje se lako autovegetativno razmnožavaju (vrbe, topole, tuje i druge vrste) i druge.

Prilikom sinteze sorti, bez obzira na njenu prirodu, mora se imati u vidu njena genetička struktura. Kod sorti koje su po genetičkoj strukturi sintetisane na populacionom nivou, veći broj genotipova u slobodnom oprašivanju, obezbediće veću adaptivnost, a manji broj roditeljskih genotipova obezbediće maksimalno ispoljavanje pojedinih, poželjnih svojstava. Sorte umnožene autovegetativnim putem obezbeđuju identičan reproduktivni materijal koji omogućuje maksimalno korišćenje polaznog genetskog potencijala pri gajenju na odgovarajućim staništima i uz primenu adekvatnih tehnoloških postupaka.

Veći i brži uspeh unapređenja sinteze novih sorti drveća za potrebe šumskog semenarstva, može se očekivati: a) izradom i primenom njihovih modela koje će posedovati unapred planirana svojstva; i v) razradom programa za njihovu realizaciju, Tucović i Isajev 1982. i dr. Imajući u vidu da genetička granica ni kod jedne vrste drveća još nije dostignuta, pri sintezi boljih sorti od postojećih, nužno je izraditi model sorte, pre pristupanja primene selekcije i hibridizacije.

Komponente modela sorte sa unapred zadatim svojstvima obuhvataju: 1) njenu genetičku organizaciju (genotip); 2) definisanje uslova sredine za koje se ona stvara, tj. definisanje svojstava koja rezultiraju iz odnosa nove sorte sa spoljašnjom sredinom (suša, mraz, napad štetočina, napad bolesti, zagađenost vazduha i zemljišta itd.) i 3) definisanje svojstava modela koja proizilaze iz cenoloških odnosa u budućim kulturama (sklop, gustina, grananje, karakteristike fenofaza, epidemija patogena, kalmitet štetočina itd.).

10.3. Proizvodnja sadnog materijala za pošumljavanje

Rasadničku proizvodnju Srbije karakteriše: usitnjenost proizvodnih površina; nedovoljna povezanost proizvođača sadnog materijala i potencijalnih korisnika; često odsustvo poželjnih morfološko-fizioloških karakteristika sadnica za konkretna staništa; nedovoljna zastupljenost lišćarskih vrsta u asortimanu rasadničke proizvodnje. Na osnovu navedenih karakteristika rasadničke proizvodnje, vrednosti semenskih izvora, rastućoj potrebi za sadnim materijalom, kao i obavljenoj rejonizaciji potencijalnih površina za pošumljavanja, melioracije i podizanje namenskih kultura, neophodno je standardnu tehnologiju usmeriti na namensku proizvodnju sadnog materijala. Proizvodnja sadnog materijala drveća i žbunja zasnova na upotrebi semena priznatih provenijencija i sorti osetno unapređuje uspeh pošumljavanja, adaptivnost i produktivnost šumskih kultura.

Proces proizvodnje namenskog sadnog materijala obuhvata više etapa i to (Isajev 1998):

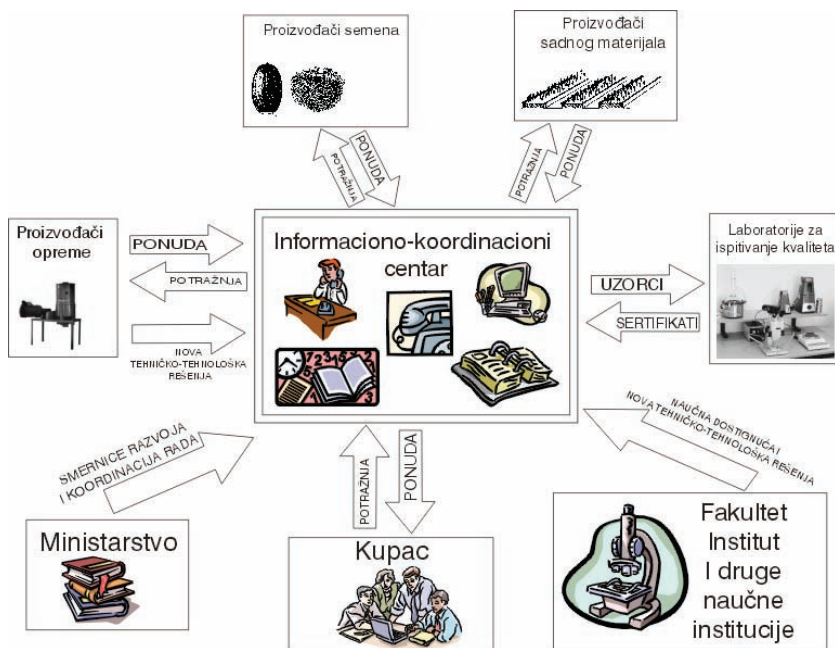
- 1. Definisanje cilja.** U pogledu definisanja cilja mora se imati u vidu izmenjenost ekoloških uslova u odnosu na iskorišćenu sastojinu, što zahteva i promene sadnog materijala. Posle identifikovanja ograničavajućih činilaca u pošumljavanju, valja precizno definisati genetske, fiziološke i morfološke osobine sadnica koje treba proizvesti u rasadniku. To može biti specifičan tip sadnog materijala - sadnice sa golim ili obloženim korenom, školovane ili neškolovane, mlađe ili starije itd. ili klasa sadnica u okviru istog tipa. Na ovaj način stihijska proizvodnja sa naknadnim klasiranjem sadnica, zamenjuje se organizovanom proizvodnjom sadnica unapred "programiranih" osobina.
- 2. Faktori oplemenjivanja i polazne populacije.** Ovi faktori obuhvataju one koji predstavljaju izvore promenljivosti drveća i njihovog semena i one koji stabilizuju genetičku varijabilnost u semenu i proizvedenom sadnom materijalu.
- 3. Definisanje načina i modela sinteze sadnica sa željenim osobinama.** Za pošumljavanja bogatih ne degradiranih staništa, odmah nakon seče treba proizvodnju sadnica orijentisati na seme iz lokalnih semenskih objekta. Ukoliko trenutno na tržištu nema sadnog materijala proizvedenog iz lokalnih semenskih izvora mogu se koristiti sadnice proizvedene od semena koje potiče iz ekološko sličnih regiona. Semenski materijal se obično prenosi sa severa prema jugu, na maksimalnoj udaljenosti 300 km i sa većih nadmorskih visina na niže, maksimalno 150 m. Za staništa vrste pored semenskog i sadnog

materijala na nivou populacija iz lokalnih semenskih objekata, poželjna je mešavina sadnog materijala od više odabranih semenskih stabala. Koristi od mešavine semena u proizvodnji sadnog materijala, manifestuju se kroz veću adaptabilnost na stres presadnje, otpornost od insekatskih napada i gljivičnih bolesti. Usled toga za degradirana staništa, može se preporučiti proizvodnja sadnog materijala od mešavine semena iz geografski ili ekološki udanjenih semenskih sastojina uz gušću sadnju.

4. Izbor vrste drveća i žbunja. Izbor materijala zavisi od cilja proizvodnje, kriterijuma koji proizilaze iz karakteristika lokacije, autohtonog pokrivača, staništa, nadmorske visine, ekspozicije, makro i mikro klimatskih uslova i dr. Izbor vrste(a) je veoma složen i odgovoran, bilo da je u pitanju pošumljavanje ili rekonstrukcija vegetacije. Na osnovu niza elemenata treba izabrati vrstu koja najviše odgovara postavljenim ciljevima proizvodnje, a karakteristike sadnog materijala da budu rezultanta napred navedenih činilaca koji određuju biotehnoške postupke u rasadnicima.

Šumsko seme i sadni materijal je još uvek nepotpuno iskorišćen biološki i ekonomski resurs koji tek treba unaprediti primenom kompleksnog metoda oplemenjivanja šumskog semena i sadnog materijala. Za njegovu potpunu realizaciju neophodno je:

- po uzoru na većinu zemalja u tranziciji, dopunama i izmenama postojeće zakonske regulative organizovati u okviru JP Srbijašume” Informaciono-koordinacioni centar za promet semena i sadnog materijala kao posebnu organizacionu jedinicu pri JP ili resornom Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, šema 2;
- obaviti reorganizaciju rada u proizvodnji i prometu semenskog i sadnog materijala na celoj teritoriji Republike Srbije;
- broj i prostornu distribuciju prirodnih semenskih objekata i rasadnika revidirati i redukovati u skladu sa realnim potrebama šumarstva Republike Srpske.



Šema 2. Organizacija i funkcionalne celine informaciono-koordinacionog centra za proizvodnju i promet šumskog semena i sadnog materijala

10.4. Unapređenje tehnologije pošumljavanja

Uzroci degradacije šuma i šumskog zemljišta su višestruki, što pošumljavanje čini jednom od najaktuelnijih i najkompleksnijih aktivnosti šumarske struke. Zaustavljanje degradacije i smanjenje površina degradiranih zemljišta, podrazumeva primenu tehnologije pošumljavanja, koja garantuje dobar uspeh sa manje ulaganja. Degradirana staništa su sa izmenjenom vegetacijom, promenama u fizičkim i hemijskim karakteristikama zemljišta, koja su često, manje-više plitka usled dejstva erozije. Na ovakvim terenima i na malim rastojanjima znatno je izražena promenljivost orografskih i pedoloških karakteristika, usled čega svojstva sadnog materijala, tehnika sadnje, šema sadnje i broj biljaka po jedinici površine moraju biti planirani posebno za svaki lokalitet. Problem je kompleksan i mora se timski rešavati, kako bi se na bazi dosadašnjih saznanja i praktičnih dostignuća unapredio uspeh u pošumljavanju i odredili pravci i programi daljih istraživanja.

Pošumljavanjem se najbolje meliorišu degradirane šume i zemljišta i sprečavaju, a vremenom i otklanjaju, erozione pojave. Podignute kulture, pored toga što redukuju degradacione pojave povećavaju produktivnost zemljišta i proizvodnju drveta, koja se kao sirovina dalje koristi za gradnju, celulozu, energiju, smolu, tanine, gumu, za farmaciju, u medicini, hranu za stoku, i dr.

Međutim, poznato je da je problem u pošumljavanju degradiranih terena vrlo kompleksan s obzirom na to, da ga karakteriše više faktora, od kojih su najvažniji:

nepovoljni edafski i klimatski uslovi, nedovoljna razvijenost i ekonomska slabost regije, nedostatak interesa za ulaganje kapitala, nizak životni standard, neadekvatna prosvetčenost stanovništva i nedovoljno razvijena i relativno skupa tehnologija pošumljavanja.

Pod tehnologijom pošumljavanja, podrazumevaju se sukcesivni postupci od setve semena i sadnje biljaka, ređe delova biljaka, iz kojih će se obrazovati kulture, intenzivni zasadi, ili protiv erozioni pojasevi. U radovima na pošumljavanju, na degradiranim terenima, najčešće su neophodni: specifično angažovanje ljudskog rada i isključiva sadnja biljaka. Relizacijama ovih aktivnosti mora se posvetiti posebna pažnja, s obzirom na to da su degradirana zemljišta najteža za pošumljavanja i da ih prema ukupnoj površini u Srbiji ima veoma mnogo - 17,2% od ukupne površine predviđene za pošumljavanja u narednih 20 godina (Đorović et al. 2003).

Kriterijumi od odlučujućeg značaja za izbor tehnologije proizvodnje sadnog materijala su: genetički kvalitet semenskog materijala, uslovi odgajivanja sadnica u rasadnicima i priroda staništa za pošumljavanja. Ovim se podrazumeva napuštanje proizvodnje i sadnje sadnica na nivou vrste ili proizvedenih iz semena nepoznatog porekla, kao i iz kultura koje su genetički nedefinisane, a u korist priznatih domaćih, odomaćenih i novostvorenih sorti drveća i žbunja koje su genetički manje-više određene. Selekcija vrsta drveća i žbunja dobija poseban strateški značaj za obnovu šuma i shodno aktuelnim ciljevima pošumljavanja erodiranih terena, nameću se i novi zahtevi za proizvodnju sadnica sa željenom osobinama.

10.5. Osnovni pravci unapređenja tehnologije pošumljavanja

Kada se govori o unapređenju tehnologije pošumljavanja potrebno je imati u vidu kriterijume koji su od odlučujućeg značaja za izbor tehnologije proizvodnje semenskog i sadnog materijala: genetički varijabilitet semenskih sastojina – plantaža, uslovi odgajivanja sadnica u rasadnicima i prirode staništa za pošumljavanje. Ovim se podrazumeva napuštanje proizvodnja sadnica na nivou vrste ili iz autohtonih sastojina, kao i iz kultura koje su genetički nedefinisane, a u korist proverenih provenijencija, lokalnih populacija ili pojedinačnih stabala a koji su genetički manje više određene. Selekcija vrsta šumskog drveća i žbunja dobija poseban strateški značaj za obnovu i shodno, aktuelnim ciljevima šumarstva nameću se i novi zahtevi za proizvodnju sadnica sa željenim osobinama u rasadnicima drveća i žbunja, a za unapred poznate namene.

Unapređenje proizvodnje sadnog materijala poželjnih morfoloških i fizioloških svojstava podrazumeva: kvalitetni semenski materijal, obavljanje analize ekološko-proizvodnih karakteristika i rejonizaciju potencijalnih površina za pošumljavanje i melioracije, i postupno uvođenje novih tehnoloških postupaka u proizvodnji namenskog sadnog materijala, Đorović et al.2003.

U I fazi rada, od semena koje potiče iz semenskih sastojina poznatih opštih ekoloških odlika i u kojoj je proizvodnja semenskog materijala bazirana na principima masovne selekcije, najbolji uspeh u pošumljavanju će se postići kada se proizvedene sadnice koriste na lokalitetima sličnih ekoloških uslova, onima odakle

seme potiče. U kasnijim fazama rada, na osnovu detaljnijeg upoznavanja genetskog potencijala prirodnih semenskih objekta, osnivanjem eksperimentalnih klonskih i generativnih semenskih plantaža, proizvodnja semena biće usmerena i unapređena na namensko korišćenje genetskog potencijala vrsta drveća.

Proizvodnja sadnica sa unapred definisanim morfološkim i fiziološkim odlikama je skupa i može se investiciono podržati samo u rasadnicima koji svojom infrastrukturom, kvalifikacionom strukturom zaposlenih i lokacijom već poseduju poželjne predispozicije za ovakav vid intenzivne proizvodnje.

Proučavanje ekoloških karakteristika neobraslih površina, koje treba pošumiti, je osnova za izbor:

1. semena odgovarajućeg porekla;
2. adekvatne tehnologije u proizvodnji sadnica;
3. pripremu terena za sadnju;
4. izradu i izvođenje šeme sadnje i
5. višegodišnjih metoda nege i zaštite osnovanih kultura.

Pravilnim izborom i uzajamnom koordinacijom navedenih kriterijuma biljke će se kondiciono osposobiti za prevazilaženje šoka presađnje, bolje prilagoditi uticajima klimatsko-pedoloških uslova lokacije gde će se saditi i steći preduslove brzog prerastanja uticaja konkurentne korovske flore. Proizvodnju sadnica koje će posedovati navedena svojstva treba da prate istraživanja ekoloških karakteristika erodiranih i neobraslih površina gde će se obavljati sadnja biljaka. Na osnovu dobijenih rezultata biraće se izvori semenskog materijala i prilagođavaće se tehnologija proizvodnje u rasadnicima. Na osnovu već postojećih, parcijalnih podataka o ekološko proizvodnim karakteristikama erodiranih površina, neophodno je, što pre, u potpunosti organizovati namensku proizvodnju u rasadnicima, dok se budućim analizama ne obuhvate sve postojeće površine na teritoriji države.

Specifičnosti proizvodnog procesa ne mogu biti uniformne, već prilagođene svakoj vrsti i konkretnoj nameni sadnica, a realizovane po napred navedenim principima. Međutim, neke opšte odlike samog proizvodnog procesa kao i organizacije rada koje utiču na efikasnost u realizaciji proizvodnje predstavljeni su u daljem tekstu.

Proizvodnja u kontrolisanim uslovima supstrata, temperature, fotoperiodizma i vlažnosti supstrata i vazduha – u staklenicima i plastenicima – omogućava dobijanje sadnog materijala sa željenim osobinama, pa čak i smanjenje trajanja proizvodnog ciklusa čime će se stvoriti uslovi da se, u nekim rasadnicima obavljaju dva ciklusa proizvodnje tokom jednog vegetacionog perioda.

Inokulacija mikoriznih gljiva odgovarajuće vrste i u pravo vreme značajno povećava kvalitet sadnog materijala, uz istovremeno, povećanje i procenta preživljavanja presađenih sadnica na terenu.

Među brojnim agrotehničkim merama, koje se primenjuju u proizvodnji sadnica, zalivanje nesumnjivo spada među najznačajnije. Uvođenjem odgovarajućih sistema za zalivanje u pojedinim delovima rasadnika (kap po kap, mist sistemi i sl.)

kao i prethodnom hemijskom i fizičkom pripremom vode, postižu se najbolji efekti u proizvodnji sadnica. Kroz odgovarajuće sisteme zalivanja, naročito u staklarama, moguće je vršiti prihranjivanje i zaštitu sadnica.

U svetu postoji čitav spektar različitih tehnoloških linija za proizvodnju sadnica, kako u kontejnerima, tako i u klasičnim ili Dunemanovim lejama. S obzirom na cenu pojedinih tehnoloških linija, trebalo bi dodatnim sredstvima stimulisati inventivnost stručnjaka u rasadnicima, kako bi njihova kreativnost, kao i sposobnost domaće mašinske industrije bila usmerena ka razvoju domaćih mehinozovanih sistema, prilagođenih uslovima domaćih rasadnika.

Posebnu pažnju treba posvetiti reciklaži otpadnih voda, posebno u kontejnerskoj proizvodnji, jer se i pored tačnog doziranja đubriva i zaštitnih sredstava, znatna količina ovih materija ispira prilikom zalivanja što dovodi do velikih i nepotrebnih gubitaka ovih supstanci, a ujedno i do ozbiljnog zagađenja podzemnih voda.

Pored opštih, zajedničkih osobina, poželjno je da se iz poznatog semena i utvrđenih stanišnih uslova u rasadniku proizvedu sadnice sa specifičnim morfo-fiziološkim obeležjima. Za suva staništa sadnice treba da imaju dobar odnos nadzemnog dela i korena, na staništima gde vladaju visoke temperature pogodne su sadnice sa većim prečnikom korenovog vrata, na zakorovljenim terenima visoke sadnice itd. Te se osobine mogu dobiti usmerenim i izbalansiranim odnosom kroz korišćenje semena poznatog porekla i poželjnog genetskog potencijala i primenom odgovarajućih tehnoloških postupaka u rasadnicima – školovanjem biljaka, regulisanjem gustine biljaka, orezivanjem korena, đubrenjem, zalivanjem i dr.

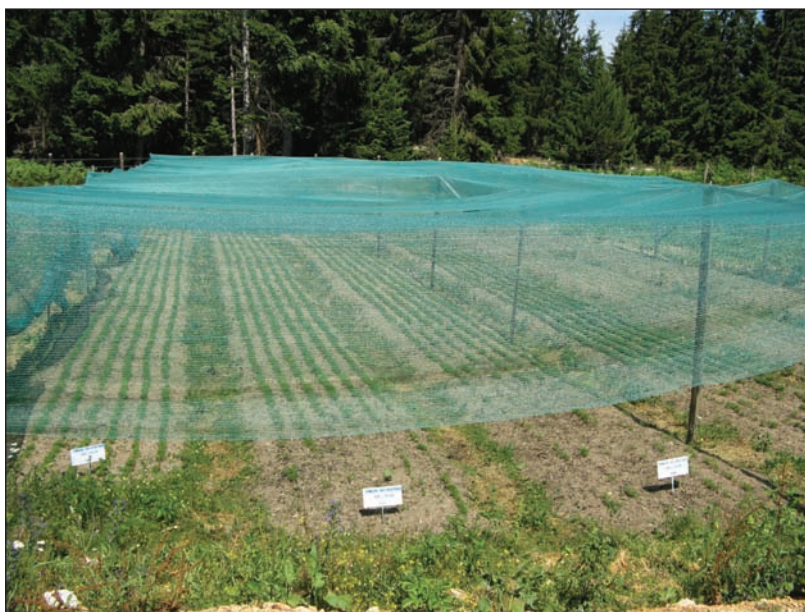
Analizom stanišnih odlika površina na kojima će se obavljati pošumljavanje, potrebno je identifikovati ograničavajuće činioce uspeha sadnje i budućeg razvoja kultura, što je istovremeno polazna osnova za precizno difinisanje genetskih, fizioloških, i morfoloških osobine sadnica koje treba proizvesti u rasadniku. Ovim putem će se precizirati koje su to poželjne specifičnosti sadnog materijala – sadnice sa golim ili obloženim korenom, školovane ili neškolorane, mlađe ili starije itd., ili klasa sadnica u okviru istog tipa, koje će kroz primenu adekvatne tehnike i gustine sadnje, mere nege i zaštite dati stabilne i produktivne kulturne zajednice. Na ovaj način, manje-više stihijska proizvodnja sa naknadnim klasiranjem sadnica, biće zamenjena organizovanom proizvodnjom sadnica unapred programiranih osobina. Osnivanjem Centra za šumsko seme i Berze za promet semena i sadnog materijala, ponuda i potražnja semena i namenskog sadnog materijala – sa unapred programiranim osobinama i za poznate nemene, ostvariće se bitni uslovi za unapređenje proizvodnje u šumarstvu.

Za usmereno i postepeno prevođenje rasadničke proizvodnje u produkciju namenskog sadnog materijala potrebno je, na nivou cele struke, sinhronizovati više pratećih stimulativnih i obligatnih aktivnosti:

- Regresiranje proizvodnje semena i namenskog sadnog materijala, bez obzira na početnu visinu iznosa po jedinici proizvoda, treba da bude permanentna stimulativna aktivnosti u prelazu sa tradicionalne na ciljnu proizvodnju.

- Striktnom primenom postojeće zakonske regulative, i po potrebi njenim delimičnim izmenama, neophodno je kontrolisati primenu članova ili odredaba kojima je propisan odnos između posečene drvene mase i površine koje se moraju nakon seča pošumiti.

Pri pošumljavanju, posebno, erodiranih terana ne treba vršiti radikalne izmene potencijalnih ekosistema i njihovih glavnih edifikatora. Treba napustiti praksu pošumljavanja monokulturama četinaru, koje su u srednjoj Evropi u proteklih nekoliko decenija pokazale niz nedostataka. Na delimično očuvanim staništima dati prednost edifikatorskim vrstama potencijalne vegetacije. Pionirske vrste unositi samo na njihova autohtona staništa ili na jako degradirane površine. Koliko god je moguće stimulisati prirodnu progresivnu sukcesiju unošenjem odgovarajućih, prvenstveno lišćarskih vrsta, koje su članovi prirodnog sukcedanog niza. Prilikom izbora vrsta za antieroziona i meliorativna pošumljavanja, pored ekonomskih koristi – proizvodnja drvene mase, tehnička vrednost drveta i dr. treba voditi računa i o drugim korisnim osobinama melioratora.



Slika 11: Rasadnik šumskog sadnog materijala Š.G. Prijepolje J.P. Srbijašume



Slika 12: Rasadnik šumskog sadnog materijala vlasnik Risto Mijailović



Slika 13: Rasadnik šumskog i ukrasnog sadnog materijala Š.G. Užice J.P. Srbijašume



Slika 14. Rasadnik šumskog i ukrasnog sadnog materijala Š.G. Užice J.P. Srbijašume

11. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Prirodno okruženje za razvoj šumske vegetacije u centralnoj Srbiji je vrlo raznovrsno, što se vidi iz obrađenih ekoloških uslova prirodne sredine.

U okviru klimatskih prilika definisane su dve oblasti: a) kontinentalna klima sa 5 podoblasti, od najkontrastnijih Timočke krajine, pripanonskog oboda i leskovačke kotline, do najmezofilnijih planina južno od Valjeva; b) umerenokontinentalna (planinska) klima u južnoj polovini centralne Srbije u kojoj su klimatske prilike nešto ujednačenije i manje kontrastne, sa nižim srednjim mesečnim temperaturama i većom količinom padavina. Ovde spadaju Pešterska i Kosovska visoravan.

Geološka podloga je takođe vrlo raznovrsna, a u interakciji sa petrografskim sastavom i vegetacijom formira se i veći broj tipova zemljišta, većinom automorfni:

- u klasi (A)-C litosoli (kamenjari), regosoli, arenosoli i koluvijum;

- u klasi A-C kalkomelanosoli, rankeri, černoziem i smonica

- u klasi A-(B)-C kambična zemljišta: eutrični kambisol (eutrično smeđe) i distrični kambisol (kiselo smeđe)

- u klasi A-E-B-C eluvijalno-iluvijalna zemljišta: podzol, lesivirano smeđe i smeđe podzolasto.

Hidromorfna zemljišta su znatno manje zastupljena, samo u rečnom dolinama:

Fluvisol predstavlja recentne aluvijalne nanose i obuhvata svega, 5,6% teritorije.

Humofluvisol, humoglej i euglej se obrazuju samo u dolinama većih reka (Sava, Dunav, Velika Morava).

Tresetna zemljišta sa profilom TG – histosoli – su veoma retka i sreću se samo na Vlasinskoj i Pešterskoj visoravni.

Zbog izraženih erozionih procesa i česte degradacije, naročito na goletima, izvršena je i klasifikacija proizvodne i upotrebne vrednosti zemljišta za namensko korišćenje, od „pogodno“ do „trajno nepogodno“.

U osnovne prirodne uslove spada i vrlo raznovrsna potencijalna šumska vegetacija – zonalna, ekstrapozonalna i azonalna, u okviru koje je proučeno oko 200 asocijacija sa blizu 100 edifikatorskih vrsta.

Klimazonalne – klimatogene šuma su: šuma sladuna i cera, sa raznim fitogeografskim varijantama

Klimaregionalni pojas bukovih i bukovo-jelovih šuma čine brdske, planinske, bukovo-jelove i subalpijske bukove šume

Subalpijski pojas četinarskih šuma u centralnoj Srbiji u prvom redu čine smrčevo-bukovo-jelove i smrčeve šume.

Visokoplaninski pojas, na visinskoj granici drveća, predstavljaju žbunaste zajednice bora krivulja, borovnica i zelene jove.

Ekstrazonalne kserotermne listopadne šume submediteranskog tipa su pretežno zajednice grabića i jorgovana, a ekstrazonalne mezofilne šume srednjeevropskog tipa zajednice kitnjaka – graba.

Higrofilne – aluvijalne šume čine šume vrba i topola, močvarne šume zajednice barske ive, crne jove i poljskog jasena, a u centralnom delu poloja obrazovane su „tvrde plavne šume“ lužnjaka i poljskog jasena, lužnjaka, lužnjaka-graba i dr.

Azonalnu šumsku vegetaciju brdskog i planinskog pojasa čine raznovrsne lišćarske i četinarske šume: kitnjaka i cera; crnoga graba; mečje leske; bazifilne šume borova; acidofilne šume kitnjaka i pitomog kestena i dr.

Azonalnu vegetaciju u pojasu bukovih šuma čine: šuma gorskog javora i belog jasena; šuma bukve i crnog graba; šuma bukve i mečje leske; acidofilne šume bukve i dr.

U dosadašnjim višegodišnjim istraživanjima fitocenolozi su se uglavnom bavili detaljnim proučavanjem realne vegetacije. Međutim, za potrebe pošumljavanja, naročito u delimično obešumljenim terenima, potrebnije je rekonstruisati i kartirati potencijalnu vegetaciju, što je za sada urađeno na Peštorskoj visoravni (Rakonjac, Lj., 2002).

Najpotpuniju osnovu za uspešno pošumljavanje čini ekološka klasifikacija šumskih površina, koja se zasniva na tri ulaza: edifikatori, fitocenoza i zemljište, koji u kombinaciji definišu ekološku jedinicu, tj. osnovni tip šume.

Na osnovu ekološke klasifikacije u centralnoj Srbiji zastupljeno je 7 kompleksa (pojaseva):

1. Kompleks aluvijalnih – higrofilnih šuma: šume bele vrbe i topole na nerazvijenim aluvijalnim i glejnim zemljištima; šume lužnjaka i jove na semiglejnim zemljištima.
2. Kompleks (pojas) kserotermnih sladunovo-cerovih i drugih kserotermofilnih šuma: šume sladuna i cera na smeđim i lesiviranim zemljištima; šume grabića i jorgovana na crnicama do smeđim zemljištima.
3. Kompleks (pojas) kseromezofilnih kitnjakovih, cerovih i grabovih šuma: šume kitnjaka i cera na različitim (pretežno smeđim) zemljištima; šume graba na smeđim i lesiviranim zemljištima
4. Kompleks (pojas) mezofilnih bukovih i bukovo-četinarskih šuma: šume bukve na eutričnim i distričnim (kiselim) smeđim zemljištima; acidofilne šume bukve na vrlo kiselim zemljištima (ekstremno kisela smeđa, opodzoljena kisela smeđa i smeđa podzolasta zemljišta.
5. Kompleks termofilnih borovih šuma: borove šume na bazičnim stenama na sirozemima, crnicama i humusno-silikatnim zemljištima; šume kitnjaka i balkanskog kitnjaka na seriji zemljišta na serpentinitu

6. Kompleks (pojas) frigorifilnih četinarskih šuma: šume smrče, smrče-jele i smrče-jele-bukve na crnicama, smeđim i smeđim podzolastim zemljištima; šume smrče i belog bora na crnicama na krečnjacima i smeđim podzolastim zemljištima.
7. Kompleks (pojas) subalpijskih žbunastih četinara i lišćara: šume krivulja na crnicama na krečnjaku

Iz svega napred iznetog čini se da prirodno bogatstvo središnje Srbije osigurava široku osnovu za podizanje vrlo različitih šumskih kultura. Naravno, ovu raznovrsnost u znatnoj meri umanjuju procesi degradacije na terenu postojećih šumskih ekosistema kada su u pitanju melioracije, a ireverzibilna degradacija i pojava erozije kada je u pitanju pošumljavanje goleti.

Šumovitost centralne Srbije je manje-više zadovoljavajuća – ukupno šume zauzimaju 2.098.400 ha. Od ove površine deo pripada nacionalnim parkovima, zaštitnim i park šumama veći deo zauzimaju privatne šume, dok JP „Srbijašume“ gazduje na 766.531,84 ha, što iznosi 41,1% šumskog fonda. Od ovog fonda 41% čine visoke prirodne šume, 15% visoke veštački podignute sastojine i 30% izdanačke šume, dok je procenat šikara i šibljaka 14%.

Po vrstama drveća lišćari čine 86,9% (samo bukva 43,9% ukupnog drvnog fonda), dok su četinari znatno manje zastupljeni – sa svega 13,1% (od toga, smrča sa 5,6% ukupne zapremine, crni bor sa 3,6%, jela sa 2,5% i beli bor sa 1,1%). Učešće endemičnih, ugroženih i pionirskih lišćarskih vrsta je, osim belog jasena i breze neznatno.

Ukupna površina pod šumom kojom gazduje JP «Srbijašume» 2010. godine iznosi 766.531,84 ha, odnosno 41,1% šumskog fonda centralne Srbije. U odonosu na 2006. godinu smanjena je 1,1% po osnovu zakona o restituciji imovine crkvama i verskim zajednicama.

Prosečne vrednosti zapremine ($157 \text{ m}^3/\text{ha}$) i zapreminskog prirasta ($4,1 \text{ m}^3/\text{ha}$) u 2009., veće su u odnosu na iste vrednosti iz 2006. godine za 5,4% (zapremina), odnosno 7,9% (zapreminski prirast), što je posledica poboljšanja kvalitativne strukture.

Po učešću u ukupnoj zapremini izdvajaju se Severnokućajsko, Rasinsko i Topličko šumsko područje, a po ukupnom zapreminskom prirastu Golijsko, Topličko i Rasinsko. Najveće vrednosti prosečnog godišnjeg zapreminskog prirasta imaju Posavsko-podunavsko, Rasinsko i Podrinjsko-kolubarsko šumsko područje.

Najveći planirani prinos trebalo bi da bude realizovan u Severnokućajskom, Rasinskom i Timočkom šumskom području, a najmanji u Šumadijskom i Tarsko-zlatiborskom.

Stanje sastojina u JP „Srbijašume“ u periodu od 1991-2009. znatno je popravljeno: prosečne vrednosti zapremine veće su za 19%, a zapreminskog prirasta za 13%; takođe su povećani ukupna zapremina i zapreminski prirast.

I pored ovog poboljšanja, stanje šuma je nezadovoljavajuće, što se može videti iz podataka o stanju šuma po poreklu: učešće izdanačkih šuma, šikara i šibljaka u

ukupnom fondu je veoma visoko: po površini (44%), po zapremini (26%) i po zapreminskom prirastu (27%), što ukazuje na nepovoljno stanje. Sa prosečnim vrednostima zapremine od 132,6 m³/ha i zapreminskog prirasta od 3,6 m³/ha, vidi se da je potencijal staništa nedovoljno iskorišćen (oko 50%) u odnosu na optimalni procenjeni.

Očuvane sastojine prostiru se na površini od 480.324,62 ha, što predstavlja 62% ukupno obrasle površine. Među očuvanim sastojinama najbrojnije su visoke prirodne sastojine sa zapreminom od 266 m³/ha i prirastom od 6,0 m³/ha, a među njima posebno raznodobne sastojine (zapremina je 314 m³/ha, zapreminski prirast je 7,8 m³/ha), kao i očuvane jednodobne prirodne sastojine (zapremina je 252 m³/ha, zapreminski prirast je 5,7 m³/ha). Učešće devastiranih sastojina (8% površine, zapremina je 52,3 m³/ha, zapreminski prirast je 1,0 m³/ha) zajedno sa neproizvodnim šikarama i šibljacima (13,2% površine) ukazuje na nepovoljno stanje fonda, jer petinu ukupne površine čine neproizvodne sastojine.

Iz svega do sada iznetog može se zaključiti da i pored značajnog povećanja zapremine i zapreminskog prirasta u prethodnih osamnaest godina, stanje ovih šuma ni izdaleka nije zadovoljavajuće. Na ovo stanje utiče još uvek veliko učešće izdahačkih šuma, šibljaka i šikara koje nedovoljno koriste proizvodni potencijal staništa.

U odnosu na ukupnu površinu državnih šuma kojima gazduje JP „Srbijašume“ (774.844,13 ha), privatne šume zauzimaju površinu veću za 214.699 ha. Upoređujući prosečnu zapreminu i zapreminski prirast po hektaru državnih i šuma u privatnom vlasništvu može se zaključiti da šume u državnom vlasništvu daleko bolje koriste proizvodni potencijal staništa.

Uspeh pošumljavanja zavisi od velikog broja činilaca koji imaju podjednaku vrednost. Osnovni činioci su: stanište, bioekološke osobine vrsta (varijeteta, provinijencija...), tip sadnog materijala, genetske, fiziološke i morfološke osobine sadnica, tehnologija proizvodnje sadnog materijala u rasadniku, rukovanje sadnicama do sadnje, priprema zemljišta, tehnika sadnje, vreme sadnje, gustina sadnje, primena mera zaštite i sl.

Za uspešno pošumljavanje neophodna je primena mera zaštite u svim fazama proizvodnje sadnica. Pravilnim izborom semenskih sastojina ili stabala i primenom odgovarajućih mera nege izbegava se da seme bude kontaminirano već na stablu. U toku manipulacije i čuvanja semena neophodno je obezbediti odgovarajuće uslove skladištenja i dezinfikovati seme. Dezinfekcija semena i zemljišta su mere koje se ne smeju izostaviti pre setve. Posle setve, tokom nicanja i rasta sadnica moraju se koristiti mere zaštite protiv najopasnijih štetočina i bolesti. Zdravstveno stanje šumskog semena i sadnog materijala regulisani su i zakonski Pravilnikom o zdravstvenom pregledu useva i objekata za proizvodnju semena, rasada i sadnog materijala i zdravstvenom pregledu semena, rasada i sadnog materijala, i u ovim fazama najčešće ne dolazi do većih propusta.

U daljem procesu pri podizanju kultura, veoma je značajna manipulacija sa sadnim materijalom od momenta vađenja do sadnje. Dug vremenski period od trenutka vađenja sadnica pa do njihove sadnje dovodi do smanjenja otpornosti i pojave raznih štetočina i bolesti. Prilikom vađenja i sadnje neophodno je izbegavati mehaničke povrede jer one predstavljaju ulazna vrata insektima i bolestima.

Podizanje monokultura na velikim površinama predstavlja veliku opasnost za prenamnoženje mnogih štetnih insekata ili epifitociju prouzrokovaca bolesti. Posebno je opasno podizanje monokultura četinarara i zato je neophodno kombinovati što više četinarskih vrsta. Najbolje je na staništima koja to dozvoljavaju kombinovati četinare sa lišćarskim vrstama. Ova mera takođe smanjuje i rizik od požara, kome su naročito izložene monokulture četinarara.

Da bi podignute kulture dostigle fiziološku zrelost neophodno je vršiti stalnu kontrolu kako bi se na vreme otkrile pojave uzročnika šteta. Rano otkrivanje uzročnika bolesti ili žarišta insekata omogućuje njihovo suzbijanje na malim površinama. Na ovaj način sprečava se gradacija i njihovo širenje na veće površine kada se i sekundarni insekti ponašaju kao primarni i napadaju zdrave biljke. Redovnim pregledima kultura oštećenja se zapažaju u početnim fazama. Tada je neophodno energično sprovođenje sanitarnih i drugih mera kojima se zaustavlja širenje bolesti i štetočina. Ove mere bi trebalo sprovoditi i u prirodnom podmlatku i šumama u blizini kultura.

Prisutan je veliki broj problema u vezi sa primenom pesticida u našoj zemlji. Za veći deo preparata koji se mogu koristiti u šumskim ekosistemima koji podležu procesu sertifikacije, ne postoji dozvola za korišćenje u našoj zemlji, dok neki fungicidi koji imaju dozvolu za promet na teritoriji Republike Srbije, a registrovani su za suzbijanje patogeni u šumskim ekosistemima nemaju odobrenje za upotrebu u našoj zemlji. Zbog toga je neophodan odabir ekotoksikološki povoljnih, od strane FSC odobrenih pesticida.

Konstantna upotreba pesticida predstavlja stalni izvor opasnosti za celokupni ekosistem, a negativno se utiče i na korisnu mikrofloru u zemljištu. Da bi se bar delimično smanjila upotreba hemijskih sredstava u sistemu zaštitnih mera preporučuje se primena integralnih mera borbe-kombinacija biološkog načina borbe sa hemijskim i mehaničkim. Primena biokontrole u dosadašnjoj šumarskoj praksi u Srbiji dosta je oskudna. Izvršena su ispitivanja primene antagonističke flore *Penicillium rubrum* u borbi protiv raka pitomog kestena – *Edothia parasitica* (Ušćuplić, Lazarev, 1972) kontrola holandske bolesti bresta i drugih patogeni korišćenjem *Penicillium rubrum*, *Trichothecium roseum* i *Trichoderma viride* (Karadžić, 1992) i uticaj gljive *Chondrostereum purpureum* (Pers. ex Fr.) na prouzrokovaoče truleži drveta (Mirić, 1998). Najnovije istraživanje je izvršeno antagonističkim vrstama *Trichotecium roseum*, *T. viride*, *Penicillium* sp., *Hypholoma capnoides* i *Pleurotus ostreatus* kako bi se utvrdila mogućnost njihove primene u borbi protiv šteta koje pričinjavaju *Armillaria* vrste (Keča, 2005).

Kao efikasan način primene bioloških mera za uspešno pošumljavanje u mnogim zemljama u svetu preporučuje se sadnja mikoriziranih sadnica jer prisustvo mikoriznih gljiva na korenu sadnica ima višestruke pozitivne efekte, od kojih je najvažniji uticaj na preživljavanje sadnica (Chakravarty i Mishra 1986; Haug i sar., 1988; Golubović Ćurguz, 2008).

Srbija sa 2.252.400 ha pod šumom (bez Kosova i Metohije) bi trebalo da spada u grupu zemalja bogatijih ovim, ne samo ekonomski, već i ekološki značajnim resursom. Međutim, stanje šuma i podaci sa terena pokazuju da je Srbija bogata siromašnim šumama, koje su godinama eksploatisane uz minimalna, ili nikakva ulaganja. Visok stepen degradacije zemljišta erozijom, nedostatak vode, potrebe za većom produkcijom drveta, rekreacijom i zadovoljavanje drugih potreba, kao i činjenica da je šumovitost u Srbiji u ranijem periodu iznosila čak 80%, a danas iznosi 30,6% (šumovitost centralne Srbije je 29,1%, a Vojvodine 7,1%), uslovljavaju potrebu povećavanja površina pod šumom. U odnosu na 1979. godinu šumovitost je uvećana za oko 4%.

Prevelika eksploatacija i smanjen obim pošumljavanja (za više od 80% od 1982. godine do danas) doveli su do smanjenja površina pod šumom, naročito u poslednjih deset godina. Povećanje i obim šumskih šteta usled vremenskih nepogoda, sušenja šuma, raznih šumskih bolesti, a najviše delovanjem antropogenog faktora – požari i bespravna seča. Dugotrajna ogoljenost šumskih površina i erozija dovode do degradacije, odnosno do obrazovanja površina nepogodnih za pošumljavanje. Najstarije goleti već se nalaze u kategoriji neplodnih staništa.

Na osnovu stanišnih prilika i realne potrebe racionalnog korišćenja zemljišta, procenjuje se da je optimalna šumovitost u Srbiji 41,4% (u centralnoj Srbiji 49,8%, u Vojvodini 14,3%), pa je neophodno pošumljavanjem i prirodnom obnovom šuma do 2050. godine povećati šumovitost do optimalne.

U šumskom fondu Republike Srbije u okviru JP „Srbijašume“ neobrasle površine zauzimaju 139.119,25 ha ili 15,0% ukupne šumske površine (JP „Srbijašume“, 2010). Značajan procenat ovih površina (skoro 1/5) i izgubljena proizvodnja drvne mase, odnosno ostalih funkcija šuma sa jedne strane i potrebe za povećanjem ukupne šumovitosti sa druge strane, povećava interes prema neobraslim površinama.

U Srbiji je u 1982. godini bilo pošumljeno 19.000 ha, a 2009. godine samo 2.143 ha, što je oko deset puta manje.

Neracionalnost u strukturi iskorišćavanja zemljišnog prostora u Srbiji manifestuje se, pre svega, visokim učešćem obradivih površina uprkos nepovoljnim geomorfološkim i pedološkim karakteristikama zemljišta, malim učešćem površina pod šumom i visokim procentom ugroženosti zemljišta vodnom i eolskom erozijom.

Prema Prostornom planu Republike Srbije iz 1996. godine, proširenje šumskog fonda u prvom redu se odnosilo na pošumljavanje zemljišta male bonitetne vrednosti (6. i 7. bonitetne klase) i zemljišta zahvaćenih erozijom, a zatim na podizanje zaštitnih šuma (poljozaštitni pojasevi, šume oko saobraćajnica, izvorišta voda

i akumulacija, jalovišta, industrijskih postrojenja i gradskih centara). Planirano smanjenje ukupnih poljoprivrednih površina ostvarilo bi se na račun najslabijih poljoprivrednih, u korist potrebe povećanja stepena šumovitosti prostora, a pre svega podizanja zaštitnih šuma. Međutim, ta projekcija nije ostvarena na 61.900 ha.

Osnovni cilj upravljanja šumama u šumskim područjima Srbije je održivo (trajno) gazdovanje šumama, što podrazumeva upravljanje i korišćenje šuma i šumskog zemljišta na takav način i u takvom stepenu, da se očuva biodiverzitet, a produktivnost, obnavljanje, vitalnost i potencijal šuma da se dovedu na nivo kojim bi se zadovoljile odgovarajuće ekološke, ekonomske i socijalne potrebe i današnje i budućih generacija, kako na lokalnom, tako i na nacionalnom nivou, vodeći računa da se pri tom ne ugroze i oštete neki drugi ekosistemi.

Zahtevi održivog upravljanja mogu se ispuniti samo ako se obezbede određene pretpostavke, a obuhvataju sledeće operativne ciljeve:

- unapređivanje stanja šuma;
- povećanje površina pod šumom (pošumljavanjem);
- zadovoljavanje odgovarajućih ekoloških, ekonomskih i socijalnih funkcija šuma;
- ravnopravnost u odnosu na višenamensko korišćenje šuma.

Pored promene namena prevođenjem određenih kategorija zemljišta (uglavnom poljoprivrednog u šumsko) Planom šuma i šumskog zemljišta predviđeno je i unapređenje postojećih: „prevođenjem – konverzijom izdanačkih šuma u visoke na 20.000 ha do 2000. odnosno 40.000 ha do 2010. godine; melioracijom degradiranih šuma u visokoproduktivne sastojine na 22.000 ha do 2000. odnosno 50.000 ha do 2010. godine; melioracijom izdanačkih šuma lošeg kvaliteta na 15.000 ha do 2000. tj. 40.000 ha do 2010. godine; rekonstrukcijom nekvalitetnih degradiranih visokih šuma u kvalitetnije na 1.810 ha do 2000. i 16.000 ha do 2010. godine; sanitarnim sečama, zaštitnim sanitarno uzgojnim merama, prirodnim obnavljanjem i popunjavanjem površina ugroženih procesima sušenja na 50.000 ha do 2000. i 100.000 ha do 2010. godine, i intenzivnom negom i zaštitom postojećih šuma u svim fazama razvoja i usklađivanja stanja sa prioriternim funkcijama. Najveći obim radova na unapređenju postojećih šuma je planiran u centralnoj Srbiji i neznatno u Vojvodini.

Stručnom analizom realizacije Prostornog plana Republike Srbije iz 1996. godine, sprovedenom u maju 2008. godine, konstatovano je da se ovaj Plan ne sprovodi odgovarajućom dinamikom.

Najdrastičnija odstupanja su u kategoriji šumskih zemljišta, gde je nastavljeno njihovo dalje intenzivno smanjenje, nasuprot planskim postavkama o njihovom značajnijem povećanju.

Postavljanjem cilja da se šumovitost do 2050. godine podigne na 41,4%, šumarstvo je dobilo niz zadataka, a među prioriternim su pošumljavanje, obnavljanje i popravljavanje kvaliteta postojećih šuma. Podizanjem novih šuma, šumskih zasada,

poljozaštitnih pojaseva i uvećanjem površine šuma, kao i popravkom zatečenog stanja šuma, obezbedili bi se u celini povoljniji globalni uslovi za život i omogućio brži i održivi razvoj Srbije.

Pošumljavanjem *erodiranih područja* bi se, pored neposredne zaštite, od daljeg širenja ovog negativnog uticaja zaštitile i dodirne površine.

Da bi se smanjili negativni efekti postojanja saobraćajne mreže, u konkretnom prostoru, potrebno je podizanje *zaštitnih šumskih pojaseva neposredno uz saobraćajnice*. Prostornim planom predviđeno je podizanje zaštitnih šuma uz saobraćajnice na ukupnoj površini od 52.700 ha.

U cilju smanjenja negativnih dejstava industrijalizacije i urbanizacije u „krugu zračenja“ emisionog izvora potrebno je podizanje *imisionih zaštitnih šumskih pojaseva*, čiji će prečnik zavisiti od jačine izvora emisije. Kada je u pitanju obezbeđivanje prostora za odmor i rekreaciju, a polazeći od trenutno nedovoljnih površina, planirano je podizanje *prigradskih šuma* na površini od 52.700 ha.

Usklađivanjem planova, mera i radova sa definisanim potrebama, došlo se do zaključka da je u Srbiji potrebno podići 1.293.500 ha novih šuma.

Šuma i njeni resursi svrstavaju se u resurse budućnosti, jer su obnovljivi, a uz pomoć nauke i tehnologije mogu postati zamena za brojne prirodne resurse koji su iscrpljeni i čiji je nestanak sa planete pitanje dana. Podizanjem novih i poboljšanjem stanja postojećih šuma došla bi do izražaja klimatska, zaštitna, antieroziona, estetski-ambijentalna, turističko-rekreativna i druge funkcije šuma, povećao bi se prinos ostalih resursa šuma i šumskih područja – šumskih plodova, gljiva, lekovitog i aromatičnog bilja, poboljšalo bi se i stanje u lovstvu, pa bi i ukupni efekti za celo društvo bili značajniji (Brašanac, Lj, 2003).

Šumovitost Srbije se menjala vekovnim delovanjem čoveka, od 14,0% (Jović, N. et al., 1998, prema Ugrenović, A., 1926) do 35,7% pred drugi svetski rat (Jović, N. et al., 1998, prema Statistici šuma i šumske privrede za 1938). Imajući u vidu sadašnje stanje uništenih šumskih ekosistema i fatalnih ekoloških i ekonomskih posledica, neophodno je pošumljavanjem ponovo uspostaviti približno optimalan stepen šumovitosti u Srbiji.

Pošumljavanja u centralnoj Srbiji započeta su još početkom XIX veka. Najznačajnije površine pošumljene su posle drugog svetskog rata. Najzastupljenija vrsta korišćena za pošumljavanje do 1955. godine bila je bagrem, do 1965. godine topole, a posle 1965. godine najveće učešće u sadnji preuzeli su četinari. Očetinjavanje lišćarskih šuma bilo je široko primenjivano, a najviše su podizane borove i smrčeve kulture. Na staništima brdske i planinske bukve u izdanačkim bukovim šumama sađen je uglavnom crni bor, a u degradiranim sastojinama na staništima bukve i jele i bukve, jele i smrče najčešće je unošena smrča. Neobrasle površine kserotermnih karakteristika (na toplim i suvim lokacijama) i sa degradiranim zemljištem najčešće su pošumljavane crnim borom, dok su se neobrasle površine u pojasu planinske bukve i mešovitih šuma bukve i četinara pošumljavane smrčom (Isajev, V. et al., 2006).

Pošumljavanja su vršena na staništima različitih proizvodnih karakteristika, uglavnom bez primene odgovarajućih mera pripreme zemljišta i tehnika sadnje, uz brojne greške pri izboru vrste. Najčešće su podizane kulture na staništima daleko većeg proizvodnog potencijala, koji četinarske vrste ne iskorišćavaju u potpunosti. Zbog navedenih, ali i drugih propusta prilikom podizanja veštačkih sastojina četinarskih vrsta drveća, ove sastojine su danas uglavnom uzgojno zapuštene, lošeg kvaliteta i zdravstvenog stanja, nenegovane, redukovanih kruna i velikog stepena vitkosti, sklone snego i vetroizvalama i lomovima, podložne entomološkim i fitopatološkim oštećenjima, ugrožene od požara.

Podaci o pošumljavanju po vrstama drveća u centralnoj Srbiji u 2008. i 2009. godini pokazuju da se i u privatnoj i državnoj svojini najviše pošumljavalo četinarima od čega najviše smrčom, a od lišćara u privatnoj svojini najviše se pošumljavalo bagremom, a u državnoj ostalim tvrdim lišćarima.

Dinamikom pošumljavanja od oko 1.600 ha na godišnjem nivou ne može se postići predviđena optimalna šumovitost od 41% do 2050. godine.

Usklađivanjem planova, mera i radova sa definisanim potrebama, može se zaključiti da je u Srbiji potrebno podići oko 1.000.000 ha novih šuma da bi se postigla optimalna šumovitost od 49,8%. Obim dosadašnjih pošumljavanja menjao se u skladu sa društveno-političkom i ekonomskom situacijom u Srbiji i prema predviđenoj dinamici pošumljavanja datoj u Prostornom planu Srbije, nedovoljan je ako se ima u vidu cilj da se optimalna šumovitost postigne do 2050. godine. Zato radove na podizanju novih šuma treba intenzivirati.

Izbor vrsta za pošumljavanje je najslabija karika u dosadašnjoj strategiji pošumljavanja. Upadljivi kontrast izuzetnom prirodnom bogatstvu – biodiverzitetu na nivou vrsta i fitocenoza – je veoma mali broj taksona domaćih i stranih vrsta u praksi pošumljavanja. To su pretežno četinari: *Pinus nigra* (retko *Pinus sylvestris*), *Picea abies*, *Pseudotsuga mensiesii*, *Larix europaea*, *Pinus strobus*, samo ponekad *Abies alba*, *Abies nordmanniana*, *Abies grandis* i dr. Izbor lišćara je bio još oskudniji i uglavnom se svodio na *Populus euramericana* na aluvijumima i *Robinia pseudoacacia* na svim ostalim terenima. Pokušaji sa američkim jasenima (*Fraxinus lanceolata* i *Fraxinus pensylvanica*), crnim orahom (*Juglans nigra*) i nekim drugim egzotama su malobrojni i uglavnom neuspeli. Posledica ovoga je vrlo neujednačen uspeh osnovanih kultura i znatan procenat onih u kojima izbor vrsta nije bio u skladu sa stanišnim uslovima. Takođe, dobar broj uspešnih kultura ne koristi u potpunosti potencijal staništa, ili ga koristi samo u kratkom vremenskom periodu.

U novije vreme razrađene su naučno verifikovane teorije za izbor vrsta:

- a) za pošumljavanje goleti upotreba potencijalne lokalne toplote, bazirana na nadmorskim visinama, ekspozicijama i stepenu zagrevanja terena;
- b) genetičko-selekciona teorija, koja insistira na primeni kako vrsta, teko i nižih i unutarvrstnih taksona poznatih provenijencija;
- c) prilikom izbora vrsta na osnovu prirodne potencijalne vegetacije insistira se na obnavljanju edifikatorskih vrsta autohtonih zajednica na očuvanim i pionira iz degradacionih stadija vegetacije na degradiranim terenima;

- d) najpotpuniju osnovu za izbor vrsta čini ekološko-vegetacijska diferencijacija šumskih ekosistema, tj do sada definisane ekološke jedinice (osnovni tipovi šuma) u kojima se sažimaju tri koordinate: edifikatorske vrsre, vegetacija i zemljište.

U predlogu izbora vrsta ovom metodologijom predviđene su tri kategorije: a) glavne vrste – edifikatori autohtonih fitocenoza potencijalne vegetacije, koje mogu da se primene u slučajevima početnih faza degradacije, kada su procesi reverzibilni; b) prateće vrste – uglavnom pionirske za odgovarajuće stanište, kada su procesi degradacije jače izraženi; c) žbunovi, zastupljeni u prirodnim degradacionim stadijama, kao melioratori, tj. primarna vegetacija na ogoljenim terenima na kojima su procesi degradacije ireverzibilni. U obzir su, zbog proverljivosti podataka, uzimane samo autohtone vrste prirodne potencijalne vegetacije, sa preporukom da se strane vrste unose samo na odgovarajuća staništa.

Sažimanjem većeg broja rezultata sa područja centralne Srbije, donete su opšte preporuke za izbor autohtonih vrsta za pošumljavanje:

Nizinske šume vrba, topola i lužnjaka meliorišu se po već ustaljenoj praksi eurameričkim topolama i lužnjakom. Treba, ipak, povesti računa da su za eurameričke topole potrebna zemljišta povoljnog lakšeg mehaničkog sastava, uglavnom semiglejna, dok na teže glejeve treba ići ili sa selekcionisanim vrbama, ili sa poljskim jasenom (*Fraxinus angustifolia*), koji do sada nije uziman u obzir.

Sladunovo-cerove i kitnjakove šume

Sladun (*Quercus frainetto*), kao acidofil, ne preporučuje se za unošenje na krečnjaku i serpentinitu, dok *Quercus cerris* može da se primeni na svim podlogama. Kao prateće vrste preporučuju se *Fraxinus ornus*, *Tilia argentea*, voćkarice, na pseudoglejevima i smonicama nižih položaja *Quercus robur*. U južnim, toplijim delovima centralne Srbije, isključivo na silikatnim podlogama, može da se uzme u obzir *Castanea sativa*.

Za kitnjakove i kitnjakovo-cerove šume preporuka je zadžati kitnjak kad god je moguće (na serpentinitu *Quercus dalechampii*). Prateće vrste se razlikuju: na distričnim smeđim zemljištima to su *Carpinus betulus*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris* i dr., a na eutričnim *Fraxinus ornus*, *Tilia argentea*, *Prunus mahaleb*, *Corylus colurna* i dr.

Bukove šume

Ne vršiti zamenu glavnog edifikatora – bukve – pogotovu ne četinarskim vrstama, osim na potpuno ogoljenim terenima i u višim regionima – bukovo-jelovom pojasu, gde treba forsirati jelu.

Staništa bukovih šuma na eutričnim i distričnim smeđim zemljištima popunjavati plemenitim lišćarima, lipama, voćkaricama i sl. (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Tilia parvifolia*, *Tilia grandifolia*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus montana* i dr).

Na zemljištima na krečnjaku, osim napred navedenih vrsta, treba svakako uzeti u obzir još i *Ostrya carpinifolia* u zapadnoj i *Corylus colurna* u istočnoj Srbiji a na serpentinitu *Prunus mahaleb*.

Samo na plitkim, nerazvijenim ili degradiranim zemljištima dolaze u obzir pionirske vrste: na krečnjaku i serpentinitu odgovarajuće podvrste *Pinus nigra*, a na silikatnim stenama *Betula verrucosa*, *Populus tremula* i na većim nadmorskim visinama odgovarajući ekotip *Pinus sylvestris*.

U subalpijskim bukovim šumama bukva nije više u optimumu, te se tu preporučuje forsiranje visokoplaninskih vrsta *Acer heldrichii*, *Sorbus aucuparia*, *Abies alba*, *Picea abies*, a na krečnjacima *Pinus heldreichii* i *Picea omorika*.

Frigorifilne četinarske šume

U grupi frigorifilnijih bukovo-jelovo-smrčevih šuma, razvijenih na crnicama na krečnjacima preporučuju se: *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *Pinus heldreichii* i *Picea omorika*, a na smeđim podzolastim zemljištima *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* i dr.

Visokoplaninske frigorifilne smrčeve šume ne omogućavaju širi izbor vrsta, te se ovde izbor svodi uglavnom na smrču, s napomenom da treba biti vrlo oprezan sa unušenjem smrče na toplija i suvlja staništa manjih nadmorskih visina.

Borove šume, već u prirodnim uslovima pionirskog karaktera, ne zaslužuju poseban tretman pri pošumljavanju i melioracijama, kao i šume grabića, crnog graba, šibljaci i druge slične zajednice tzv „zaštitnih šuma“, u kojima je moguće samo prevođenje u viši uzgojni oblik, sa istim edifikatorima.

Generalno posmatrano, pri pošumljavanju površina za to predviđenih na treba po svaku cenu vršiti radikalne izmene potencijalnih ekosistema i njihovih glavnih edifikatora. Pogotovu treba napustiti praksu pošumljavanja monokulturama četinaru, koje su u srednjoj Evropi u proteklm decenijama pokazale niz nedostataka.

Unošenjem odgovarajućih, prvenstveno lišćarskih vrsta, koje su članovi prirodnog sukcedanog niza, ostvaruju se, uz ekonomske koristi i druge – prvenstveno očuvanje ekosistema (zasena, razlaganje lisnika, proizvodnja organske materije, vezivanje terena, medonosnost, šumsko voće i dr.).

Međutim, radikalne promene u izboru vrsta ne mogu se sprovesti bez odgovarajućih izmena u proizvodnji sadnog materijala, a u oblasti semenarstva i rasadničarstva napredak je samo teoretski.

Prva karika – broj i kvalitet semenskih objekata u centralnoj Srbiji već pokazuje neke propuste. Kad su u pitanju četinari, broj semenskih objekata je zadovoljavajući i uglavnom su u pitanju semenske sastojine. Najveći broj pipada jeli (*Abies alba*), zatim smrči (*Picea abies*), crnom boru (*Pinus nigra*), belom boru (*Pinus sylvestris*) i omoriki (*Picea omorika*). Kada su u pitanju lišćari, situacija je nešto drugačija. Ukupan broj semenskih objekata je znatno manji, od toga je samo polovina semenskih sastojina, a ostalo su grupe stabala i pojedinačni primerci. Od vrsta preovlađuju bukva (*Fagus moesiaca*), kitnjak (*Quercus petraea* agg.),

gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) mleč (*Acer platanoides*), beli jasen (*Fraxinus excelsior*) i lipe.

Veći broj objekata, koji se nalaze na teritoriji „Vojvodinašuma“ može da se koristi, pošto se nalazi na bliskim lokalitetima. To su, pre svega, *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia argentea* i dr. I pored ovih dopunskih izvora, upadljivo je potpuno izostajanje semenske baze za veliki broj vrsta: *Quercus frainetto*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium* i drugih voćkarica, topola, vrba, endemita i drugih ugroženih vrsta, dok se o meliorativnim pionirskim vrstama (*Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb*, *Corylus colurna*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis* i dr.) ni ne razmišlja.

Kriterijumi od odlučujućeg značaja za izbor tehnologije proizvodnje semenskog i sadnog materijala su: genetički varijabilitet semenskih sastojina – plantaža, uslovi odgajivanja sadnica u rasadnicima i prirode staništa za pošumljavanje. Ovim se podrazumeva napuštanje proizvodnja sadnica na nivou vrste ili iz autohtonih sastojina, kao i iz kultura koje su genetički nedefinisane, a u korist proverenih provenijencija, lokalnih populacija ili pojedinačnih stabala a koji su genetički manje više određene. Selekcija vrsta šumskog drveća i žbunja dobija poseban strateški značaj za obnovu i shodno aktuelnim ciljevima šumarstva nameću se i novi zahtevi za proizvodnju sadnica sa željenim osobinama u rasadnicima drveća i žbunja, a za unapred poznate namene.

Treba obaviti dopunu Standarda za ocenu kvaliteta semenskog i sadnog materijala u smislu njegove kvalitetne i morfološke usklađenosti sa stanišnim prilikama gde će se koristiti, a kod izvoza sa normativima Evropske Unije.

Uobičajene mere borbe koje se primenjuju u rasadnicima gde se proizvode sadnice za pošumljavanje su tretiranja supstrata i semena pre setve i sadnica posle nicanja semena.

Rasadnička proizvodnja u Srbiji treba da bude reorganizovana, tako da se njome ne konzervira postojeća manje-više ekstenzivna proizvodnja. Opravdanost ovakvog stava proizilazi iz dokumenta od prvorazrednog nacionalnog značaja, kao što su – Prostorni plan Srbije, programi razvoja i unapređenja šumarstva u Srbiji, povećanje učešća šumarstva u nacionalnom bruto dohotku i potencijalna vrednost i značaj nacionalnih semenskih izvora.

Predlog reorganizacije rasadničke proizvodnje podrazumeva osnivanje Biznis centra za semensku i rasadničku proizvodnju, koji će koordinirati radom rasadnika u JP „Srbijašume“, u svim segmentima. Putem stalne i povratne informacione mreže između Biznis centra i svih činilaca uključenih u biljnu proizvodnju usmeravaće se i sinhronizovaće se svi njeni segmenti od: nabavke semena i repromaterijala, proizvodnje do plasiranja proizvedenog sadnog materijala na tržištu do kadrovske politike.

Prema novim zahtevima koji se postavljaju pred rasadničku proizvodnju, i u skladu sa konceptom namenske proizvodnje šumskog sadnog materijala, do kraja reorganizacije, u svim rasadnicima treba preći na tehnologiju proizvodnje sadnica

sa obloženim korenom u kontejnerima od tvrde plastike. Iz ovoga se svakako izuzimaju rasadnici koji su predviđeni za proizvodnju sadnica mekih lišćara. U rasadnicima namenjenim za proizvodnju sadnica klonova i kultivara mekih lišćara, unapređenje postojeće tehnologije rada treba da se pre svega odnosi na povećanje mehanizacije u pojedinim proizvodnim postupcima.

Predložen proces reorganizacije treba da bude završen za sedam godina počevši od 2007. godine. Ovako dug period neophodan je iz više razloga: 1) potrebno je izvršiti krupne organizacione promene; 2) postojeća organizacija rasadničke proizvodnje ne sme da bude prekidana u toku reorganizacije, jer bi se time prekinula realizacija planiranih i usvojenih biotehničkih radova u šumarstvu; 3) za primenu nove tehnologije potrebni su odgovarajući kadrovi koje prethodno treba formirati i (ili) obučiti; 4) potrebna su značajna novčana i materijalna sredstva.

U praksi pošumljavanja treba napustiti šablone, a kao osnovni princip usvojiti izbalansiranost izbora vrsta sa uslovima staništa, tj maksimalno korišćenje stanišnih potencijala, ne samo ekonomskih, već i ekoloških.

Da bi se ostvario ovaj cilj neophodno je potpuno reorganizovati rasadničku proizvodnju, naročito semenarstvo i rasadničarstvo i osim tehnoloških unapređenja obezbediti širi asortiman proizvodnje definisanih taksona poznatih provenijencija.

Pošumljavanja ne treba vršiti samo na površinama za to pogodnim, jer se tada uglavnom svode na meliorisanje degradiranih niskih šuma i šikara supstitucijom, već i na onim nepogodnim, tj jače degradiranim, zahvaćenim erozijom i pravim goletima.

Ključni zaključak je da nema velike koristi od plasiranja naučno utvrđenih teorija, koje su manje-više razrađene i potvrđene. Formiranje potrebne, nove strategije pošumljavanja, koja se preporučuje savremenim naučnim saznanjima, već primenjenim u zemljama srednje Evrope, nemoguće je bez korenite reorganizacije prakse, koja je zastarela u svim segmentima, počev od očuvanja genofonda, osnivanja semenskih sastojina, namenski usmerene rasadničke proizvodnje na lišćarske vrste, sve do usklađivanja bioekoloških osobina vrsta sa stanišnim uslovima terena na koji se plasiraju.

LITERATURA

- Agrios, G. N. (1997): *Plant pathology*, Academic Press, San Diego, USA.
- Aleksić, J., Geburek, T. (2010): *Mitochondrial DNA reveals complex genetic structuring in a stenoendemic conifer Picea omorika [(Panč.) Purk.] caused by its long persistence within the refugial Balkan region*. Plant Systematic and Evolution 285 (1-2), pp. 1-11.
- Aleksić, P., Stingić, M., Milić, S. (2007): *Stanje šuma šumskih područja šume i šumsko zemljište kojima gazduje JP 'Srbijašume'*, Časopis Šumarstvo, vol. 59, br. 3-4, str. 33-54, Beograd.
- Aleksić, P., Stingić, M., Milić, S. (2007): *Stanje šuma šumskih područja*, Rukopis, JP Srbijašume", Beograd
- Analiza prirodnih resursa*, (2005), Izveštaj JP "Srbijašume", Beograd.
- Anderson, R.L. (1986): *Checklist of Micro-Organisms Associated With Tree Seeds in the World 1985*. Gen.Tech. Rep.SE-39. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, pp.34.
- Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1980): *Pedologija*, udžbenik. Naučna knjiga, Beograd
- Arx, J. A. (1974): *The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture*. J. Cramer, FL-9490 Vaduz (315p.)
- Banković, S., Medarević, M., Pantić, D., Petrović, N. (2009): *Nacionalna inventura šuma Republike Srbije*, Monografija, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije - Uprava za šume, Beograd, str. 43-244.
- Barnett, J.P., Mclemore, B.F. (1967): *Improving storage of spruce pine seed*. Tree planters' Notes 18:2.
- Bogdanović, J., Dikanović, D., Maksimović, V., Tufegdžić, S., Đoković, D., Isajev, V., Radotić, K. (2006): *Phenolics, lignin content and peroxidase activity in Picea omorika lines*. Biologia Plantarum 50, pp. 461-464.
- Bogdanović, J., Dučić, T., Milosavić, N., Šijačić, M., Isajev, V., Radotić, K. (2005): *Antioxidant enzymes in the needles of different omorika lines*. Archives of Biological Sciences 57 (4), pp. 277-282.
- Bogdanović, J., Milosavić, N., Prodanović, R., Dučić, T., Radotić, K. (2007): *Variability of antioxidant enzyme activity and isoenzyme profile in needles of Serbian spruce (Picea omorika (Panč.) Purkyně)*. Biochemical Systematics and Ecology 35 (5), pp. 263-273.
- Bojović, S., Jurc, M., Dražić, D., Pavlović, P., Mitrović, M., Djurdjević, L., Dodd, R. S., Afzal - Rafii, Z., Barbero, M. (2005): *Origin identification of Pinus nigra populations in southwestern Europe using terpene composition variations*. Trees – Structure and Function 19, pp. 531-538.
- Brašanac, Lj. (2003): *Održivi razvoj šumskih ekosistema Srbije i njihova uloga u zaštiti životne sredine*, Magistarski rad, Geografski fakultet, Beograd.
- Brašanac, Lj. (2007): *Šumski ekosistemi u Srbiji: planska i zakonska regulativa*, Zbornik radova sa IV naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem "Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine" održanog na Paliću, str. 483-490, Beograd.
- Bruns, T. D., Bidartondo, M. I., Taylor, D. L.(2002): *Host specificity in ectomycorrhizal communities: What do the exceptions tell us?* Integ. And Comp. Biol. 42:352-359.
- Carmichael, J. W., Kendrick W. B., Connors, I.L., Sigler L. (1980): *Genera of Hyphomycetes*. The University of Alberta Press.
- Castellano, M. A., Molina, R.(1993): *Mycorrhizae*. In: Landis, TD., Tinus, RW, McDonald SE, Barnett JP(eds) *The container tree nursery manual*. Vol 5t Agriculture handbook 674. USDA Forest Service, Washington D.C. pp.101-167
- Chakravarty, P., Mishra, R. R.(1986): *The influence of VA mycorrhizae on the wilting of Albizia procera and Dalbergia sissoo*. Eur.J.For. Path. 16:91-97.

- Ćirić, B. (1996): *Geologija Srbije*. Izdavačka ustanova zavod za kartografiju "GEOKARTA", Beograd.
- Ćirković, T. (2005): *Stanje i uzgojni problemi bukovih šuma na području Čemernika*. "Proceeding of 8th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions", Niš, SCG, pg. 201-211.
- Ćirković, T. (2006): *State, silvicultural goals and measures in coppice beech forests on the area of Čemernik*. Master degree Thesis, Faculty of Forestry, Belgrade, pg. 0-234.
- Ćirković, T., Brašanac, Lj. (2007): *Significance of coppice acidophilic forest of beech (Musco-Fagetum B. Jov. 1953) in the prevention of soil erosion in the area of Čemernik*, International Conference "Erosion and torrent control as a factor in sustainable river basin management", September 25-28th 2007, Belgrade, Serbia. CD ISBN 86-7299-132-1
- Ćirković, T., Brašanac, Lj. (2007a): *State of forests with priority antierosion protection function on location Medenovac-Karavansalija in the mining Field Rogozna*, International Scientific Conference "Integral protection of Forests – Scientific-Technological Platform", Proceedings book, p.p. 81-87.
- Ćirković, T., Brašanac, Lj., Jović, Đ. (2007): *Afforested and potentially suitable areas for afforestation in Serbia*, International Scientific Conference "Integral protection of Forests – Scientific-Technological Platform", Proceedings book, Belgrade, p.p. 54-58.
- Clausen, K.E. (1965): *Yellow and paper birch seeds germinate well after 4 years in storage*. Usda For. Serv., Note Ls-69. 2pp.
- Cvijić, J. (1911): *Osnove za geografiju i biologiju Makedonije i Stare Srbije*, knjiga 3, Beograd.
- Dahm, H.(2005): *Role of Mycorrhizae in Forestry*. In Rai, M.K.(eds) *Handbook of microbial biofertilizers*. pp. 241-270.
- Dehne, H., W.(1982): *Interaction Between Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Plant Pathogens*, Phytopathology, 8:1115-1118.
- Dennis R.V.G. (1978): *British Ascomycetes*. J. Cramer, Vaduz.
- Dinić, J. (1997): *Prirodni potencijal Srbije, Ekonomsko-geografska analiza i ocena*, Ekonomski fakultet, Beograd.
- Đorđević, M., Jovanovski, S. (1987): *Erozija u SFR Jugoslaviji*, Prvo Jugoslovensko savetovanje o eroziji i uređenju bujica, 20. i 21. 05. 1987. god., Lepenski Vir (11-24).
- Đorović M., Isajev V., Kadović R.(2003) *Sistemi antierozionig pošumljavanja i zatavljanja*. Monografija, Banja Luka 1-345.
- Dražić, M. (1991): *Analiza stanja i mogućnosti unapređenja i proširenja šuma u privatnom posedu*, Skup "Prošlost, sadašnjost i budućnost srpskog šumarstva kao činioca razvoja Srbije", Zbornik radova, Beograd, str. 51-63.
- Dražić, M. (1992): *Pošumljavanje u Srbiji*, Šumarstvo i prerada drveta u Srbiji kroz vekove, DIT Šumarstva i drvne industrije, Beograd, str.48-68.
- Dražić, M. (1998): *Značaj pošumljavanja goleti brdsko-planinske regije Srbije za uravnotežen režim voda*, Savetovanje "Neki problemi šuma i voda i moguća rešenja", Zbornik radova, Beograd, str. 66-71.
- Ducić, V., Radovanović, M. (2005): *Klima Srbije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstava, Beograd.
- Dwinell, L.J., Barrows-Broadus, Kuhlman, E.G. (1985): *Pitch canker: A disease complex*. Pl. Dis. 69: 270-276.
- Froidevaux, L., Amiet, R.(1975): *Synthese en culture pure de l'association mycorrhizienne P. sylvestris + Rhizopogon rubescens Tul.* Eur. J. For. Path. 5: 53-57.
- Gavrilović, D. (1982): *Kraški reljef*. SR Srbija, I tom, Beograd.
- Gavrilović, S. (1972): *Inženjering o bujičnim tokovima i eroziji*. Časopis "Izgradnja", Specijalno izdanje, Beograd.
- Geološka karta Srbije 1:500 000*. Savezni geološki zavod, Beograd, 1970. godine.
- Gibson, I.A.S. (1957): *Saprophytic fungi as destroyers of germinating pine seeds*. East African agri. J. 22: 203-206.

- Ginns, J.H., Driver C.H. (1970): *The mycobionta of slash pine stumps and its influences on the occurrence of annosus root rot*. Interaction of organisms in the process of decay of forest trees, Bulletin N° 13, Université Laval, Québec Canada, (11-19)
- Godbold, D. L., Fritz, E., Huttermann, A. (1988): *Aluminium toxicity and forest decline*. Ecology 85: 3888-3892.
- Golubović Ćurguz, V. (2008): *Preživljavanje mikoriziranih sadnica smrče (Picea abies L. Karst.) i belog bora (Pinus sylvestris, L.) na deposolu Majdanpeka*, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu.
- Golubović Ćurguz, V., Raičević, V., Tabaković Tošić, M., Veselinović, M., Jovanović, Lj. (2010a) *Same physiological characteristics of the three ectomycorrhizal fungi from Suillus genus*, Minerva Biotechnologica 22 :1-7
- Golubović Ćurguz, V., Tabaković-Tošić, M., Veselinović, M., Raičević, V., Dražić, D., Jovanović, Lj., Kiković, D. (2010b): *The influence of the heavy metals on the growth of ectomycorrhizal fungi*. Minerva Biotechnologica 22 :17-22.
- Graham, J. H., Menge, J. A. (1982): *Influence of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae and Soil Phosphorus on Take-All Disease of Wheat*. Phytopathology. 72:95-98.
- Haug, I., Weber, G., Oberwinkler, F. (1988): *Intracellular infection by fungi in mycorrhizae of damaged spruce trees*. Eur.J.For.Path. 18: 112-120.
- Isajev V. i Tucović A. (1986): *Značaj i primena introdukcije u genetici i oplemenjivanju drveća i žbunja*. Glasnik Šumarskog fakulteta 67. Beograd. str. 19-27.
- Isajev V., Čomić R., Mančić A., Marić Lj. (1999.): *Priručnik za proizvodnju šumskih kontejnerskih sadnica*. Šumarski fakultet Banja Luka i JPŠ "Srpske šume" RS.
- Isajev V., Tucović A., Mataruga M. (1998): *Unapređenje tehnologije pošumljavanja degradiranih staništa*. Zbornik radova sa Savetovanja "Neki problemi šuma i voda i moguća rešenja". Beograd. Str. 156-164.
- Isajev V., Tucović A., Mataruga M. (2000): *Ključne etape u procesu proizvodnje namenskog sadnog materijala*. Glasnik Šumarskog fakulteta br 82. Beograd. Str. 73-80.
- Isajev, V., Ivetić, V., Lučić, A. (2009): *Serbian spruce (Picea omorica Pancic) variability in the native and artificial population in Serbia*; Book of abstracts. 5th Balkan Botanical Congress. ISSN: 978-86-7078-056-9. Belgrade. Serbia. 07-11.09.2009. pp. 125-126.
- Isajev, V., Mijović, B., Mataruga, M., Kovačević, Z. (1996): *Priručnik za izdvajanje sjemenskih objekata i sakupljanje sjemena šumskih vrsta drveća*. Podgorica: 1-31.
- Isajev, V., Tošić, M., Ljubisavljević, Lj. (1990): *Generativna semenska plantaža omorike u Godoviku – genetska baza za dalje oplemenjivanje vrste*, Unapređivanje šuma i šumarstva regiona Titovo Užice, Knjiga 2, Beograd. str. 27-40.
- Isajev, V., Tucović, A., Mataruga, M. (1998): *Advancement of technology of degraded site afforestation*. Conference 'Some problems of forests and water and possible solutions'. JP Srbijašume, Belgrade (in Serbian).
- Isajev, V., Tucović, A., Guzina, V., Orlović, S. (1997): *Conservation and utilization of forest genetic resources in Yugoslavia*. XI World Forest Congress, 13-22.X. Antalya. Proceedings of the XI World Forest Congress.
- Isajev, V., Tucović, A., Mataruga, M. (2000): *Ključne etape u procesu proizvodnje namenskog sadnog materijala*. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 82. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Isajev, V., Vukin, M., Ivetić, V. (2004): *Unošenje četinaru u izdankačke bukove šume u Srbiji*, Šumarstvo br. 3, Beograd, str. 63-74.
- Isajev, V., Mančić A. (2001): *Šumsko semenarstvo*. Banja Luka –Beograd. Str. 188-198.
- Ivetić, V., Isajev, V., Mladenović-Drinić, S., Lučić, A., Nikolić, A. (2009): *Patterns of beech (Fagus L.) genetic variability in Serbia*. Book of abstracts. 5th Balkan Botanical Congress. ISSN: 978-86-7078-056-9. Belgrade. Serbia. 07-11.09.2009. pp. 66
- Izvod iz šumskog fonda (stanje na dan 31.12.2009)*, JP "Srbijašume", Beograd, 2010.
- Johansson S.M., Lundgren L.N., Asiegbu F.O. (2004): *Initial reactions in sapwood of Norway spruce and Scots pine after Wounding and infection by Heterobasidion parviporum and H. annosum*. For. Path. 34, Blackwell Verlag, Berlin, pp. 197-210.

Jović N., Tomić Z., Burlica Č., Jovanović B., Jović D., Grbić P., Jović P., Jovković R. (1998): *Ekološke osnove za pošumljavanje neobraslih šumskih površina središnje Srbije*. Beograd. str. 1-136.

Jović, D., Jović, N., Jovanović, B., Tomić, Z. (1989/90): *Tipovi lužnjakovih šuma u Sremu i njihove osnovne karakteristike*, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 71/72, Beograd, str. 19-41.

Jović, D., Tomanić, L., Banković, S. (1992): *Šumski fond, Šumarstvo i prerada drveta u Srbiji kroz vekove*, DIT Šumarstva i drvne industrije, Beograd, str. 10-22.

Jović, N., Avdalović, V., Jovanović, B., Vukićević, E. (1981): *Šumska zemljišta i vegetacija na aluvijalnim terenima Save u Beogradu (stanje, antropogene promene i pravci dalje evolucije)*, Glasnik Šumarskog fakulteta, jubilarni broj 57, Beograd, str. 209-215.

Jović, N., Tomić, Z., Burlica, Č., Jovanović, B., Jović, D., Grbić, P., Jović, P., Jovković, R. (1998): *Ekološke osnove za pošumljavanje neobraslih šumskih površina središnje Srbije*, Centar za multidisciplinarnu studije Univerziteta u Beogradu, Šumarski fakultet Beograd, str. 5-55.

Jović, N., Tomić, Z., Jović, D. (1996): *Tipologija šuma*, Univerzitetski udžbenik, II izdanje, Šumarski fakultet, Beograd.

Karadžić, D. (1987a): *Uticaj patogene mikoflore na propadanje i sušenje stabala u kulturama Pinus vrsta*. Šumarstvo br.5., str. 89-106.

Karadžić, D. (1987b): *Efikasnost nekih fungicida u suzbijanju gljive Dothistroma pini Hulbary u kulturama crnog bora*. Zaštita bilja 179, 38 (1): 15-31.

Karadžić, D. (2004): *Rasprostranjenje, domaćini, epidemiologija, značaj i suzbijanje gljive Mycosphaerella pini E. Rostrop apud Munk u Srbiji*. Glasnik šumarskog fakulteta, str.7-35, Beograd.

Karadžić, D.(1992): *Mogućnost korišćenja Penicillium rubrum, Trichothecium roseum i Trichoderma viride u biokontroli nekih opasnih patogena šumskih vrsta*. Glasnik Šumarskog fakulteta 74:81-87.

Karadžić, D., Anđelić, M. (2001): *Bolesti u šumskim rasadnicima*, Podgorica.

Karadžić, D., Marinković, P. (1990): *Uloga patogenih organizama u procesu sušenja četinarskih kultura u Srbiji*. Šumarstvo, 2-3, str. 39-46, Beograd.

Karen, O.(1997): *Effects of Air Pollution and Forest Regeneration Methods on the Community Structure of Ectomycorrhizal Fungi*. Dth. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.

Karta erozije SR Srbije 1: 500 000 – Tumač (1983). Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd.

Kasuga T., Mitchelson K. R. (2000): *Intersterility group differentiation Heterobasidion annosum using ribosomal IGS1 region polymorphism*. Forest Pathology,30 (6): 329-344.

Keča, N. (2005): *Karakteristike razvoja Armillaria vrsta i njihov rast na različitim temperaturama*. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.91, str.149-162. Beograd.

Keča, N., Bodles, W.J.A., Woodward, S., Karadžić, D., Bojović, S. (2006): *Molecular-based identification and phylogeny of Armillaria species from Serbia and Montenegro*. For. Path.36, 41-57. Blackwell Verlag, Berlin.

Khan, A. G., Kuek, C., Chaudhry, T. M., Khoo, C. S., Hayes, W. J. (2000): *Role of plants, mycorrhizae and phytochelators in heavy metal contaminated land remediation*. Chemosphere. 41:197-207.

Kieliszewska-Rokicka, B., Kurczynska, E. U., Leski, T. (2000): *Physiological activity of ectomycorrhizas in a moderately polluted forest (Ratanica catchment. southern Poland)* Dendrobiology. 45 :47-59.

Kostadinov S. (1993/b): *Water erosion and Menagement of Upland Watersheds in FR Yugoslavia*, National Report International Workshop on Forest Protection in Mountainous Watersheds in Eastern Europe, May, 17-19, Prague.

Kostadinov S. (1996): *Bujični tokovi i erozija*. Univerzitetski udžbenik.

Krstić, M., Koprivica, M., Rakonjac, Lj., Milijašević, T., Popović, Z., Danilović, M., Košanin, O., Lavadinović, V. (2005): *Izdanačke bukove šume severoistočne Srbije*. Šumarski fakultet, Institut za šumarstvo, Beograd.

- Krstić, M., Ćirković, T. (2005): *Klimatsko-vegetacijske karakteristike područja Čemernika*. Rad saopšten na skupu "8. Simpozijum Flore jugoistočne Srbije i susjednih regiona", Zbornik radova, Niš.
- Krstić, M., Josifović, M., Marinković, P., Uščuplić M. (1988): *Šumska fitopatologija*, Beograd.
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (1998-1999): *Melioracija izdanačkih i degradiranih šuma*. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 80-81, Beograd, str. 75-85.
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (2004): *Osnovni problemi melioracije degradiranih (izdanačkih) bukovih šuma*. Šumarstvo br. 3, Beograd, str. 1-24.
- Kuprevich, V. F., Transhel, V. G. (1970): *Rust Fungi*. Akademija nauka SSSR, Botanički institut I. M.V. A. Komarova, Jerusalim.
- Lakomy P., Werner A. (2003): *Distribution of Heterobasidion annosum intersterility groups in Poland*. For. Path. 33:105, Blackwell Verlag, Berlin.
- Lavadinović V., Isajev V. (1991): *Provenijenični testovi - osnova za osnivanje perspektivnih kultura duglazije u Srbiji*. Zbornik radova sa Skupa "Prošlost sadašnjost i budućnost srpskog šumarstva kao činioca razvoja Srbije". Beograd. str. 282-293.
- Lavadinović V. (1995): *Promeljivost 29 provenijencija duglazije (Pseudotsuga taxifolia Britt.) u test kulturama srbije u cilju unapređenja introdukcije ove vrste*. Magistarski rad. Šumarski fakultet. Beograd. str.13-38.
- Lavadinović, V., Koprivica, M. (1996a): *Tracheid width of different Douglas fir (Pseudotsuga taxifolia Britt.) Provenances in test plantations in the region of Serbia*. Proceedings of the 2nd International Conference on the Development of Wood Science Technology and Forestry, Sopron, Hungary: 277-286
- Lavadinović, V., Koprivica, M. (1996b): *Development of Young Douglas fir (Pseudotsuga taxifolia Britt.) Stands of Different Provenances on Beech Sites in Serbia*. IUFRO Conference "Modeling Regeneration Success and Early Growth of Forest stands", Proceedings, pp. 390-399, Copenhagen, Denmark.
- Lavadinović, V., Isajev, V., Koprivica, M. (1996): *Effect of seed germination on survival and height of two-year Douglas fir (Pseudotsuga taxifolia Britt.) of different provenances*. Genetika, Vol.28, No. 2, Beograd, pp. 103-114.
- Lavadinović, V., Koprivica, M. (1999): *Development of Young Douglas-fir Stands of Different Provenances on Oak Site in Serbia*. IUFRO Conference "Empirical and Process-based Models for Forest Tree and Stand Growth Simulation", Proceedings, pp. 231-241, Lisboa, Portugal.
- Lavadinović V., Isajev V. (2001): *Genetic potential of seed sources in Serbia*. Third Balkan Scientific Conference "Study, Conservation and Utilisation of Forest Resources, Proceedings, Volume II, Sofia, Bulgaria, pp. 111-118.
- Lavadinović V., Isajev V. (2010): *Školkarska produkcija a potencial porastov uznanych pre zber semana v Srbsku*. Zbornik prispevkov z medzinarodneho seminara, ktory sa konal 16- 17. Juna 210 v Liptovskom Jane. Aktualne problemy lesneho školkarstva, semenarstva a umelej obnovu lesa. Zbornik prispevkov pp.11-17. Vydato: Narodne lesnícke centrum. Zvolen, Slovakia.
- Lavadinović, V., Isajev, V., and Z. Miletić. (2010): *Ecological adaptability of Douglas-fir provenances in Serbia*. First Serbian Forestry Congress - Future with forests, 11-13 November, 2010, Faculty of Forestry, University of Belgrade. Serbia. ISBN:978-86-7299-066-9. Book of abstract p.96.
- Lazarev, V. (1980): *Bioekološke osobine Lophodermium vrsta na dvoigličavim borovima u Bosni*. Zaštita bilja 151, Vol. 31 (1), Beograd, str. 5-28.
- Lazarev, V. (1981): *Intenzitet napada Lophodermium vrsta i razvoj bolesti na klijancima domaćih provenijencija belog bora*. Zaštita bilja 155, Vol. 32 (1), Beograd, str.91-99.
- Lazarev, V. (2004): *Varijabilnost Lophodermium vrsta na borovima*. Glasnik Šumarskog fakulteta, str. 9-41, Beograd.
- Lazarev, V.(2005): *Šumska fitopatologija*. Univerzitetski udžbenik. Art Print Banja Luka. 1-595.
- Lazarev, V., Golubović-Čurguz, V.(2000): *Rabdoclone pseudotsugae Syd. Nova bolest četina duglazije u Srbiji*. Šumarstvo 2-3, pp. 79-86, Beograd.

- Lazarev, V., Golubović-Ćurguz, V., Marković M. (2003): *Forest seed diseases and protection measures*. Sbornik naučni dokladi. Proceedings of Scientific Paper, Vol. II, pp. 205-211, Sofija.
- Lazarev, V., Jokanović, B. (2003): *Nectria vrste u šumama bukve*. Naučni skup sa međunarodnim učešćem "Perspektive razvoja šumarstva", 23-24. oktobar, Banja Luka, Zbornik radova, str. 269-281.
- Lazarević R. (1975): *Geomorfologija*. Univerzitetski udžbenik.
- Lazarević R., et al. (1978): *Karta erozije SR Srbije*, ISDI, Beograd
- Lazarević R., (2009): *Erozija u Srbiji*. Želnid, Beograd.
- Leyval, C., Turnau, K., Haselwander, K.(1997) : *Effect of heavy metal pollution on mycorrhizal colonization and function: physiological, ecological and applied aspects*. Mycorrhiza 7: 139-153
- Lučić, A., Mladenović-Drinić, S., Isajev, V., Rakonjac, Lj. (2009): *Polymorphism of seed proteins in populations of Scots Pine (Pinus silvestris L.) in Serbia*. Book of abstracts. IV congress of the serbian genetic society. ISBN: 978-86-87109-03-2. Tara. June 1-5 2009. pp. 261.
- Lučić, A., Nikolić, A., Mladenović-Drinić, S., Isajev, V., Lavadinović, V. (2008): *Genetic characterisation of genotypes of Austrian pine (Pinus nigra Arnold) populations using protein markers*. Genetica 40(2), pp.157-168.
- Lujić R. (1960): *"Lokalni toplotni faktor" i njegova uloga u rasporedu vegetacije*. Disertacija. Glasnik šumarskog fakulteta br.18
- Lujić R. (1973): *Šumske melioracije*. Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet. str.73-84
- Marx, D. H. (1973): *Mycorrhizae and feeder root diseases*. In: *Ectomycorrhizae/their ecology and physiology*. Marks, G. C., Kozłowski, T.T. (eds). Academic Press, London, New York, pp. 351-382
- Marx, D. H., Marrs, L. F., Cordell, C.E. (2002): *Practical use of the mycorrhizal fungal technology in forestry, reclamation, arboriculture and horticulture*. Dendrobiology. 47:27-40
- Marx, D. H., Ruehle, J. L., Cordell, C.E.(1991): *Methods for studying nursery and field response of trees to specific ectomycorrhiza*. In Norris, J. R., Read, D. J., Varma, A. K.(eds.). *Methods in microbiology* (pp.383-411)London, Academic Press
- Маслов, А.Д., Ведерников, Н. М., Андреева, Г. И., Зубов, П.А., Крангауз, Р.А., Ляшенко, Л. И., Павлинов, Н.П. (1988): *Защита леса от вредителей и болезней*. Агропромиздат, Москва.
- Mataruga, M., Haase, D. L., Isajev, V. (2010): *Dynamics of seed imbibition and germination of Austrian pine (Pinus nigra Arnold) from extreme habitat conditions within five Balkan provenances*. New Forests 40(2), pp. 229-242, DOI: 10.1007/s11056-010-9196-x
- Medarević, M., Aleksić, P., Milić, S., Sklenar, K. (2002): *Stanje četinarskih kultura i veštački podignutih sastojina četinarara kojima gazduje JP "Srbijašume"*, Prorede u kulturama bora, JP "Srbijašume" i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, str. 17-23.
- Mendgen, K., Hahn, M., Deising, H. (1996): *Morphogenesis and mechanisms of penetration by Plant pathogenic fungi*. Annu. Rev. Phytopathol. 34, pp. 367-386.
- Menković, Lj. (1990): *Geomorfološke karakteristike opština Štrpce – Sirinička Župa – Odlike prirodne sredine*, Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU, posebno izdanje knjiga 37/I, Beograd.
- Mihajlović, Lj., Karadžić, D., Lazarev, V. (1994): *Zaštita semenskih objekata i semena od bolesti i štetočina*. Seminar Sakupljanje, dorada i uskladištenje šumskog semena u JP "Srbijašume". Tara 26-28 oktobar.
- Mihajlović, Lj., Karadžić, D., Lazarev, V., Stanivuković, Z. (2003): *Štetočine i bolesti u kulturama crnog i bijelog bora na području Republike Srpske*. Ekosilva, str. 55-73, Banja Luka.
- Mikola, P.(1988): *Ectendomycorrhiza of conifers*. Silva Fennica 22: 19-27.
- Milijašević, T. (2000): *Patogenost i mogućnost suzbijanja gljive Sphaeropsis sapinea Dyko & Sutton – uzročnika propadanja Pinus vrsta u Jugoslaviji*. Šumarstvo 4-5, Beograd str.73-85.
- Milin, Ž., Stojanović, Lj. (1990): *Stepen šumovitosti i povećanje udela četinarara, značajni ciljevi u proširenju šumskog fonda u Srbiji*, Savetovanje "Savremene metode pošumljavanja, nege i zaštite u očuvanju i proširenju šumskog fonda Srbije, Zbornik radova, SITŠ, Arandelovac, str. 44-54.

- Milovanović, J., Isajev, V., Krajmerova, D., Paule, L. (2007): *Allele polymorphism of NAD1 gene of the Serbian spruce mitochondrial genome*. Genetika 39 (1), Beograd, pp. 79-91.
- Milovanović, J., Ivetić, V., Vilotić, D., Šijačić-Nikolić, M. (2005): *Morfo-anatomske karakteristike četina različitih fenogrupa omorike*. Acta Biologica Yugoslavica, Acta Herbologica 14 (1), pp. 41-49.
- Mirić, M. (1998): *Rezultati ispitivanja antagonističkog dejstva gljive Chondrostereum purpureum (Pers, ex Fr.) Pouz. prema drugim gljivama koje koloniziraju drvo hrasta*, Zbornik rezimea sa IV jugoslovenskog kongresa o zaštiti bilja V. Banja str. 38.
- Nasri, N., Bojovic, S., Vendramin, G. G., Fady, B. (2007): *Population genetic structure of the relict Serbian spruce, Picea omorika, inferred from plastid DNA*. Plant Systematic and Evolution 260, pp. 53-63.
- Nikolić, B., Ratknić, M., Rakonjac, Lj., Bilibajkić, S. (2004): *Rasprostranjenje i selekcija šumskih voćnih vrsta u oblasti Vranja i Bujanovca. (Distribution and selection of forest fruit species in the region of Vranje and Bujanovac)*. Zbornik radova – Collection 50-51, Institut za šumarstvo, Beograd, pp. 93-100.
- Nikolić, B., Ristić, M., Bojović, S., Marin, P. D. (2007): *Variability of the needle essential oils of Pinus heldreichii from different populations in Montenegro and Serbia*. Chemistry & Biodiversity 4, pp. 905-916.
- Nikolić, B., Ristić, M., Bojović, S., Marin, P. D. (2008a): *Variability of the needle essential oils of Pinus peuce from different populations in Montenegro and Serbia*. Chemistry & Biodiversity 5, pp. 1377-1388.
- Nikolić, B., Tešević, V., Bajić, D., Bojović, S., Marin, P. D. (2008b): *Needle essential oil composition of Picea omorika (Pančić) Purkyne var. vukomanii Pavlović et Matović*. Chemistry of Natural Compounds 44 (4), pp. 526-527.
- Nikolić, B., Tešević, V., Đorđević, I., Jadranin, M., Bojović, S., Marin, P. D. (2009b): *n – Alkanes in needle waxes of Picea omorika var. vukomanii*. Chemistry of Natural Compounds 45(5), pp. 697-699.
- Nikolić, B., Tešević, V., Đorđević, I., Jadranin, M., Todosijević, M., Bojović, S., Marin, P. (2010): *n-Alkanes in needle waxes of Pinus heldreichii var. pančići*. Journal of the Serbian Chemical Society, Online-First (00): 89-89, DOI:10.2298/JSC100322089N.
- Nikolić, B., Tešević, V., Đorđević, I., Marin, P. D., Bojović, S. (2009a): *Essential oil variability in natural populations of Picea omorika – rare European conifer*. Chemistry & Biodiversity 6, pp. 193-203.
- Nikolić, B., Veselinović, M., Batos, B., Cvejić, M. (2005): *Ugrožena i značajna flora u šumama na području Beograda. (Endangered and significant flora in the forests of Belgrade region*. Zbornik radova–Collection, 52-53, Institut za šumarstvo, Beograd, pp. 103-114.
- Nikolić, S. (2006): *Turizam u zaštićenim prirodnim dobrima Srbije*, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, str. 106.
- Nylund, J. E., Unestam, T.(1982): *Structure and physiology of ectomycorrhizae*. I The process of mycorrhiza formation in Norway spruce in vitro. New Phytologist 91. 63-79
- Ozbay, N., Newman, S.E. (2004): *Biological Control with Trichoderma spp. With Emphasis on T. harzianum*. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7 (4), pp. 478-484.
- Павлинов, Н.И. (1988): *Защита леса от вредителей и болезней*. Агропромиздат, Москва.
- Pavlović, B. P., Matović, M. (1994): *Vukoman's spruce – new variety of Serbian spruce in the Mileševka canyon – Picea omorika var. vukomanii*. Archives of Biological Sciences 46 (3/4), pp. 27-28.
- Peace, T.R. (1962): *Pathology of trees and shrubs*. Oxford, pp.753.
- Peno, M., Popović, J. (1969): *Gljivična mikroflora semena Pinus nigra Arn. i Pinus silvestris L. i njen uticaj na klijanje semena*. Zbornik radova Instituta za šumarstvo, Tom IX, Beograd, str. 101-116.
- Podizanje i gajenje šuma 2005.*, Saopštenje br. 126, Republički zavod za statistiku, Republika Srbija (2006).
- Prostorni plan Republike Srbije* (1996), Institut za arhitekturu i urbanizam, Beograd.
- Prostorni plan Republike Srbije 2010-2014-2021*, Nacrt, CD.

Puhe, J. (2003): *Growth and development of the root system of Norway spruce (Picea abies) in forest stands-a review*. Forest ecology and management. 175 (1-3): 253-273.

Rakonjac Lj. (2002): *Šumska vegetacija i njena staništa na Pešterskoj visoravni kao osnova za uspešno pošumljavanje*. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet. Beograd, str. 273-295.

Rakonjac, Lj., Ratknić, M., Braunović, S., Bilibajkić, S. (2006): *Pošumljavanje i zaštita zemljišta od erozije u praktičnoj primeni Konvencije Ujedinjenih nacija o borbi protiv dezertifikacije*, Savetovanje "Pošumljavanje u cilju realizacije Prostornog plana razvoja poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije", Zbornik radova, UŠITS, Novi Sad, str. 86-95.

Ratknić, M., Radonja, P., Koprivica M. (1995): *Separation of Forest and Agricultural Land and Optimization of Land Use in Forestry*, 17th IFIP TC7 Conference on System Modelling and Optimization, Prague, Volume II, Academy of sciences of Czech Republik. 618-621.

Ratknić, M., Koprivica, M., Šmit, S. (1995): *Identifikacija i kartiranje goleti u Srbiji za pošumljavanje i razgraničenje od površina namenjenih za poljoprivrednu proizvodnju*, Zbornik radova Tom 36-37, Institut za šumarstvo, Beograd. str. 5-15.

Ratknić, M., Koprivica, M. (1996): *Optimalno korišćenje prostora na primeru razgraničenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta i korišćenje površina u šumarstvu*, Prvi jugoslovenski skup o GIS tehnologijama, Beograd 14-15. mart 1996., Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd, str. 305-312.

Ratknić, M., Nikolić, B., Rakonjac, Lj., Bilibajkić, S. (2004): *Prirodno rasprostranjenje i selekcija voćkarica na području Pirota, Babušnice i Dimitrovgada. (Natural distribution and selection of fruit trees in the region of Piroto, Babušnica and Dimitrovgrad.)* Zbornik radova–Collection, 50- 51, Institut za šumarstvo, Beograd, pp. 102-111.

Ratknić, M., Rakonjac, Lj., Nikolić, B., Braunović, S., Bilibajkić, S. (2007): *Stanje i unapredjenje semenskih objekata. State and improvement of seed stands.* p. 23-27 In: Ratknić et al. (eds): *Posumljavanje goleti i antropogeno oštećenih zemljišta* (monografija). (Afforestation of barren and anthropogenic degraded lands [monograph]), Institut za šumarstvo, Beograd, pp. 224.

Rayner, A.D.M., Boddy, L. (1988): *Fungal decomposition of wood – It's biology and ecology*. A Wiley-Interscience publication, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.

Reprint prvog zakona o šumama Srbije iz 1891. godine, SITŠS, Beograd, april 1991. godine

Rudawska, M. (2007): *The mycorrhizal status of Norway spruce*. In Tjoelker, M. G., Boratynski, A., Bugala, W. (eds.) *"Biology and ecology of Norway spruce"*,

Rudawska, M., Leski, T., Gornowicz, R.(2001): *Mycorrhizal status of Pinus sylvestris L. nursery stock in Poland as influenced by nitrogen fertilization*. Dendrobiology. vol.46: 49-58

Ruffler R. (1989): *Zavisnost troškova obnove šuma i kvaliteta staništa i planirane proizvodnje*. Informacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu, No 2. Beograd, str.18-24.

Rykowski K. (1986): *Economic aspects of Fomes annosus root rot in pine stands on postagricultural lands in Poland*. 18th IUFRO World Congress, Ljubljana, Division 2, Vol. I. (208-214)

Семенкова, И. Г., Соколова И.С. (2003): *Фитопатология*. Академия, Москва.

Sierota Z.H. (1986): *Ecological aspect of biological control of Heterobasidion annosum*. 18th IUFRO World Congress, Ljubljana, Division 2, Vol. I. (214-228)

Šijačić-Nikolić M. (1995): *Procena genetskog potencijala osam provenijencija smrče (Picea abies Karst.) iz test kultura kod Ivanjice*. Magistarski rad. Šumarski fakulteta. Beograd. str. 8-127

Šijačić-Nikolić, M., Isajev, V., Konstantinov, K. (2000): *Polimorfizam proteinskih markera kod half-sib linija omorike. (Polymorphism of protein markers in Serbian spruce [Picea omorika] half-sib lines)*. Glasnik Šumarskog fakulteta 83, Beograd, pp. 179-184.

Šilkina, E. A., Zaika, N.A. (2004): *Vliyanie himičeskih i biologičeskih fungicidov na mikrobiotu rizosferы seяncev Pinus sylvestris*. Mikologija i algologija, Moskva (152-154).

Šmit, S., Ratknić, M., Koprivica, M., Topalović, M. (1996): *Pošumljavanje goleti, melioracija degradiranih šuma i zaštita kultura u funkciji realizacije prostornog plana Srbije*, Savetovanje "Šume Srbije – stanje, projekcije razvoja do 2050. godine i očekivanja, JP "Srbijašume", Beograd, str. 52-65.

Soljanik I. (1955): *Uloga ekspozicije i zemljišta na uspeh pošumljavanja*. Saopštenja Instituta za šumarstvo br. 3, Beograd

Spatial Plan of the Republic of Serbia, Institute of Architecture and Town Planning of Serbia, Belgrade, Prometej, Novi Sad, 1997.

Sretenović Lj. (1970): *Hipsometrija površine reljefa SR Srbije*. EROZIJA – stručno-informativni bilten. Broj 1.

Sretenović Lj. (1972): *Nagib površine reljefa SR Srbije*. EROZIJA – stručno-informativni bilten br. 3.

Statistički bilten – Šumarstvo u Republici Srbiji, 2008. (2009), Republički zavod za statistiku Srbije

Statistički godišnjak 2009, Republički zavod za statistiku, Republika Srbija (2009).

Statistika šumarstva, Saopštenja br. 126 (2006), br. 097 (2007), br. 129 (2008), br. 107 (2009) i br. 136 (2010), Republički zavod za statistiku Srbije

Stefanović V. (1986): *Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije*, II prošireno i dopunjeno izdanje. Svjetlost. Sarajevo. str.12-168

Stojanović, Lj. (1991): *Istraživanje optimalnih metoda melioracije izdankačkih i degradiranih šuma u cilju prevođenja u viši uzgojni oblik*. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 73, Beograd, str. 177-185.

Stojanović, Lj., Krstić, M. (2003): *Melioracija degradiranih bukovih šuma u cilju unapređenja stanja*. Šumarstvo 1-2, Tematski broj: Gazdovanje bukovim šumama, Beograd, str. 39-58.

Stojičić, D., Janošević, D., Uzelac, B., Budimir, S. (2008): *Factors influencing germination and growth of isolated embryos of Pinus heldreichii*. Archives of Biological Sciences 60(4), pp. 673-679.

Stojičić, D., Uzelac, B., Janošević, D., Čulafić, Lj., Budimir, S. (2007): *Induction of somatic embryogenesis in Pinus heldreichii culture*. Archives of Biological Sciences 59 (3), pp. 199-202.

Stojičić, D., Budimir, S., Čulafić, Lj. (1999): *Micropropagation of Pinus heldreichii*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 59 (2), pp. 147-150.

Stojičić, D., Budimir, S. (2004): *Cytokinin-mediated axillary shoot formation in Pinus heldreichii*. Biologia Plantarum 48 (3), pp. 477-479.

Sutton, B.C. (1980): *The Coleomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia Acervuli and Stromata*. CAB-Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England (696p.)

Шилкина, Е. А., Заика, Н.А. (2004): *Влияние химических и биологических фунгицидов на микрофлору ризосферы сеянцев Pinus sylvestris*. Микология и алгология, Москва (152-154).

Tešević, V., Lavadinović, V. et al. (2009): *Analysis and antifungal activity essential oil of Douglas fir (Pseudotsuga menziesii) from Serbia*. Journal of the Serbian Chemical Society. JSCSEN 74 (10), ISSN 0352-5139, pp. 1035-1040.

Timonin, M.I. (1964): *Interaction of seed-coat microflora and soil microorganisms and its effects on pre-and post-emergence of some conifer seedlings*. Can. J. Microbiol.10: 17-22.

Tomić Z. (2004): *Šumarska fitocenologija*. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, str. 90-234.

Tomić, Z., Jović, N. (1985): *Kompleks (pojas) termofilnih borovih tipova šuma u Srbiji*, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 64, Beograd, str. 9-25.

Tucović A., Stilinović S., Isajev V. (1982): *Prilog izboru i rejoniranju šumskog semena za potrebe pošumljavanja u SR Srbiji*. Glasnik Šumarskog fakulteta br 58. Beograd. str. 23-35.

Ušćuplić, M. (1996): *Patologija šumskog i ukrasnog drveća*, Sarajevo, Izdavač Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 367 str.

Ušćuplić, M., Lazarev, V.(1972): *Rezultati primjene antagonističke flore u borbi protiv raka pitomog kestena*, Zbornik radova sa Simpozijuma Aktuelni problemi šumarstva, drvne idustrije i hortikulture, Šumarski fakultet univerziteta u Beogradu, pp. 361-366

Van West, P., Appiah, A.A., Gow, A.R. (2003): *Advances in research on oomycete root pathogens*. Physiological and Molecular Plant Pathology 62:99-113.

Vasić, K. (1980): *Defolijatori hrastovih šuma i problemi njihovog suzbijanja sa gledišta zaštite prirodne životne sredine*. Glasnik Šumarskog fakulteta, Serija A, Šumarstvo br. 54, Beograd.

Василяускас А. П., Пимпе Р.П. (1977): *Защита сосновых культур от споровой инфекции корневой губки при проведении рубок ухода*. Вопросы лесозащиты Юужной Прибалтики, Каунас, 113-119.

Vasić, K. (1980): *Defolijatori hrastovih šuma i problemi njihovog suzbijanja sa gledišta zaštite prirodne životne sredine*. Glasnik Šumarskog fakulteta, Serija A, Šumarstvo br. 54, Beograd.

Виткунас, Ю.В. (1977): *Ризосферные бактерии сенцев сосны, их антагонизм и применение*. Вопросы лесозащиты Юужной Прибалтики, Каунас, 101-112.

Vukojević, J., Duletić-Laušević, S. (2004): *Patogene gljive povrća i voća u Srbiji*. NNK Internacional, Beograd.

Wang, C. J. K., Wilcox, H. E.(1985): *New species of ectomycorrhizae and pseudomycorrhizal fungi : Phialophora finlandia, Chloridium paucisporum and Phialocephalia fortinii*. Mycologia 77: 955-958.

Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1978): *Predicting Rainfall Erosion Losses*, A guide to conservation planning Agriculture Handbook No 537, USDA, Washington D.C.

Zak, B.(1964): *Role of mycorrhizae in root disease*. Ann. Rev. Phytopatol. 2: 377-382.

www.natureprotection.org.rs

www.srbijasume.co.rs

www.vojvodinasume.co.rs

IZVODI IZ RECENZIJA

"...U obzir su uzimane samo autohtone vrste prirodne potencijalne vegetacije. Sažimanjem rezultata sa područja centralne Srbije u monografiji su donete opšte preporuke za izbor autohtonih vrsta za pošumljavanje.

Iz tih, opšteprihvatljivih razloga u poštovanju zaštite prirode i pri izboru vrsta kod preduzimanja novih mera kao što je pošumljavanje, rezultati ove monografije su u skladu sa načelima zaštite životne sredine. Zbog toga oni predstavljaju veliki naučni doprinos u očuvanju prirode i njene raznovrsnosti. Zbog ekološko-vegetacijske deferencijacije šumskih ekosistema i ekoloških jedinica i na tome zasnovanog izbora vrsta za pošumljavanje i melioracije, rezultati ove studije su prihvatljivi u celosti za struku i nauku...."

Prof. dr Lidija Amidžić
Fakultetu za primenjenu ekologiju "Futura"

"...Poseban značaj monografiji daje prikaz degradacionih faza u šumama, koji je sveobuhvatan i detaljan i dat za većinu tipova šuma. Obnavljanjem šuma i šumskih ekosistema, usvajajući ekološki aspekt, degradirani šumski ekosistemi treba da se vrate u prvobitno stanje ili stanje koje je najmanje udaljeno od njega, što zahteva istraživanje načina postanka, procenu sadašnjeg stanja i procenu trenda razvoja ekosistema, sa i bez dodatnih antropogenih uticaja.

Dat je detaljan prikaz karakteristika šuma i obešumljenih površina u centralnoj Srbiji. Prikazano je stanje šuma po vlasništvu, poreklu, stepenu očuvanosti, mešovitosti, vrstama drveća, nameni, zapremini, smesi i dr...."

Dr Predrag Aleksić, izvršni direktor
Sektora za šumarstvo i zaštitu životne sredine
JP "Srbijašume"

REZIME

Pošto u nauci, a pogotovo u praksi do sada nije razrađena i primenjena uspešna strategija pošumljavanja, autori i saradnici ove monografije postavili su sebi cilj da objedine dosadašnja istraživanja stanišnih faktora, šumskih ekosistema, stanja šuma i obešumljenih površina, prikupljanje semena i proiuzvodnju sadnog materijala i širi spektar izbora odgovarajućih vrsta i nižih taksona za pošumljavanje i melioracije. Primena nove strategije, zasnovane na očuvanju ekosistema i održivom razvoju, doprineće ne samo boljem uspehu osnovanih kultura i plantaža, već i poboljšanju drugih, opštekorisnih funkcija šuma.

Najpotpuniju osnovu za uspešno pošumljavanje čini ekološka klasifikacija šumskih površina, koja se zasniva na tri ulaza: edifikatori, fitocenoza i zemljište, koji u kombinaciji definišu ekološku jedinicu, tj. osnovni tip šume.

Postavljanjem cilja da se do 2050. godine šumovitost podigne na 41,4%, šumarstvo je dobilo niz zadataka, a među prioritetnim su pošumljavanje, obnavljanje i popravljavanje kvaliteta postojećih šuma.

Pošumljavanja u centralnoj Srbiji započeta su još početkom XIX veka. Najznačajnije površine pošumljene su posle drugog svetskog rata. Najzastupljenija vrsta korišćena za pošumljavanje do 1955. godine bila je bagrem, do 1965. godine topole, a posle 1965. godine najveće učešće u sadnji preuzeli su četinari. Očetinjavanje lišćarskih šuma bilo je široko primenjivano, a najviše su podizane borove i smrčeve kulture. Na staništima brdske i planinske bukve u izdamačkim bukovim šumama sađen je uglavnom crni bor, a u degradiranim sastojinama na staništima bukve i jele i bukve, jele i smrče najčešće je unošena smrča.

Usklađivanjem planova, mera i radova sa definisanim potrebama, može se zaključiti da je u Srbiji potrebno podići oko 1.000.000 ha novih šuma da bi se postigla optimalna šumovitost od 49,8%.

Izbor vrsta za pošumljavanje je najslabija karika u dosadašnjoj strategiji pošumljavanja. U novije vreme razrađene su naučno verifikovane teorije za izbor vrsta za pošumljavanje. Najpotpuniju osnovu za izbor vrsta čini ekološko-vegetacijska diferencijacija šumskih ekosistema, tj. do sada definisane ekološke jedinice (osnovni tipovi šuma) u kojima se sažimaju tri koordinate: edifikatorske vrsre, vegetacija i zemljište.

U predlogu izbora vrsta ovom metodologijom predviđene su tri kategorije: a) glavne vrste – edifikatori autohtonih fitocenoza potencijalne vegetacije, koje mogu da se primene u slučajevima početnih faza degradacije, kada su procesi reverzibilni; b) prateće vrste – uglavnom pionirske za odgovarajuće stanište, kada su procesi degradacije jače izraženi; c) žbunovi, zastupljeni u prirodnim degradacionim stadijama, kao melioratori, tj. primarna vegetacija na ogoljenim terenima na kojima su procesi degradacije ireverzibilni. U obzir su, zbog zbog proverljivosti podataka,

uzimane samo autohtone vrste prirodne potencijalne vegetacije, sa preporukom da se strane vrste unose samo na odgovarajuća staništa.

U praksi pošumljavanja treba napustiti šablone, a kao osnovni princip usvojiti izbalansiranost izbora vrsta sa uslovima staništa, tj maksimalno korišćenje stanišnih potencijala, ne samo ekonomskih, već i ekoloških.

Ključni zaključak je da nema velike koristi od plasiranja naučno utvrđenih teorija, koje su manje-više razrađene i potvrđene. Formiranje potrebne, nove strategije pošumljavanja, koja se preporučuje savremenim naučnim saznanjima, već primenjenim u zemljama srednje Evrope, nemoguće je bez korenite reorganizacije prakse, koja je zastarela u svim segmentima, počev od očuvanja genofonda, osnivanja semenskih sastojina, namenski usmerene rasadničke proizvodnje na lišćarske vrste, sve do usklađivanja bioekoloških osobina vrsta sa stanišnim uslovima terena na koji se plasiraju.



