

MILORAD M. JANKOVIĆ i RADOJE BOGOJEVIĆ

**PTILOTRICHO-BRUCKENTHALIO-PINETUM MUGHI M. JANK.
ET R. BOG., NOVA ASOCIJACIJA PLANINSKOG BORA KRIVULJA
(PINUS MUGO) NA SERPENTINSKIM MASIVIMA OSTROVICE
(ŠARPLANINA, SR SRBIJA) I NJEN FLORISTIČKI ODNOS PREMA
DRUGIM KRIVULJEVIM ZAJEDNICAMA U JUGOSLAVIJI**

UVOD

Zajednice visokoplaninskog bora krivulja (*Pinus mugo*) imaju u našoj zemlji veliki značaj. Pre svega, na mnogim našim planinama ove zajednice izgrađuju značajan visinski vegetacijski pojas, iznad gornje šumske granice, predstavljajući karakterističnu i važnu prelaznu zonu šumske vegetacije prema visokoplaninskoj livadskoj, odnosno pašnjačkoj vegetaciji. S druge strane, ove krivuljeve zajednice značajne su i ekološki i biogeografski, s obzirom da se u našoj zemlji *Pinus mugo* nalazi već na južnoj granici svoga rasprostranjenja. Međutim, i pored ovako velikog značaja krivuljevih zajednica, one su u Jugoslaviji relativno slabo proučene, tako da nam u tom pravcu tek predstoji intenzivan istraživački rad. Istina, opisan je i izdvojen niz krivuljevih asocijacija kod nas, ali većina radova koji se odnose na ovo pitanje ima nedovršen i fragmentaran karakter. Navedimo nekoliko do sada opisanih zajednica planinskog bora: *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog., *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč., *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk., *Sorbeto-mughetum* B. Jov., *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat i *Pinetum mughi macedonicum* H. Em.

Međutim, jedna značajna asocijacija planinskog bora, zajednice krivulja na serpentinskoj geološkoj podlozi, ostala je do sada neopisana i neproučena. Ovo je, svakako, bio veliki nedostatak u poznavanju krivuljevih zajednica, s obzirom da se serpentin u mnogo čemu veoma razlikuje od ostalih silikatnih stena i od samog krečnjaka. Ovde, pre svega, mislimo na serpentinski masiv Ostrovice, u Metohiji, koji sa Kodža Balkanom i Ošljakom čini jednu celinu, povezanu sa Šarplaninom. Ovu serpentinsku krivuljevu zajednicu smo proučili i dali smo joj ime *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (*Pinetum mughi-Ptilotricho-Bruckenthaliteum spiculifoliae* M. Jank. et R. Bog., 1974). Ova krivuljeva asocijacija je nova za našu fitoce-

nološku literaturu. Ona se znatno razlikuje od do sada opisanih krivuljevih zajednica u Jugoslaviji, pre svega po učešću serpentinskih i sili-katofilnih, odnosno kalcifobnih vrsta.

OPŠTI EKOLOŠKI USLOVI, FIZIOGNOMIJA I STRUKTURA ZAJEDNICE

Novo opisana zajednica *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* razvijena je na severoistočnim, severnim, severozapadnim i zapadnim padinama serpentinskog masiva Ostrovice, zauzimajući kompaktnu visinsku zonu široku oko 300 m, iznad gornje šumske granice (koju čini *Pinus heldreichii*) i sekundarno-antropogenih visokoplaninskih pašnjaka, na terenu nagnutom do 5 do 65°, u pojasu između 1700 do 2000 m nadmorske visine.

Ispitivane sastojine ove nove zajednice krivulja nalaze se u transektu severoistok-zapad, na nadmorskoj visini od 1750 do 1780 m, nagiba od 15 do 45° (Tab. 1).

Tab. 1. —

Asocijacija Association	<i>Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi</i> M. Jank. et R. Bog.					Stepen stalnosti Degree of constancy
Lokalitet Locality	Ostrovice					
Datum uzimanja snimka Date	15. VII 1967.					
Nadmorska visina u m Altitude (m)	1750	1750	1760	1780	1780	
Ekspozicija Exposition	N—NE	N	NW	NW	W	
Nagib u ° Slope	45°	45°	20°	35°	15°	
Geološka podloga Geological substrate	serpentin					
Veličina snim. povr. u m ² Size of the sampled area in m ²	1000	1000	1000	1000	1000	
Broj snimka Number of sample	1	2	3	4	5	
I sprat I stratum						
<i>Pinus mugo</i>	5.5	5.5	3.3	5.5	5.5	V
II sprat (prizemnih biljaka) II stratum of ground flora						
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3.3	4.4	3.3	3.3	2.2	V
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	V
<i>Thymus sp. varia</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Luzula luzulina</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Potentilla australis</i>	1.1	+1	+1	1.1	1.1	V
<i>Fragaria vesca</i>	+1	1.1	1.1	+1	+1	V

<i>Ranunculus montanus</i>	+1	+1	+1	+1	1.1	V
<i>Juniperus intermaedia</i>	+1	+1	+1	+1	+1	V
<i>Viola silvestris</i>	+	+	+1	+1	+1	V
<i>Ajuga pyramidalis</i>	+1	+	+	+	+	V
<i>Polygala croatica</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Linum flavum</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Peucedanum carvifolia</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Rhyidiadelphus triquetrus</i>	2.2	2.2		1.1	1.1	IV
<i>Luzula nemorosa</i>	1.1	1.1	1.1		1.1	IV
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		+1	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Hypericum perforatum ssp. latifolium</i>	1.1	1.1	1.1		+	IV
<i>Rubus idaeus</i>	1.1	1.1	+1		+1	IV
<i>Luzula silvatica</i>	+1	+1		1.1	1.1	IV
<i>Geum coccineum</i>		1.1	1.1	+	+1	IV
<i>Ptilotrichum dieckii</i>	1.1	+1	+1		+1	IV
<i>Bromus fibrosus</i>	+1	+1	+1		1.1	IV
<i>Hypochoeris pelivanovičii</i>	+1	+		1.1	+1	IV
<i>Scorzonera rosea</i>	1.1		+1	+	+1	IV
<i>Lilium albanicum</i>	+	+1	+	+1		IV
<i>Trifolium medium ssp. balcanicum</i>	+	+	+	+		IV
<i>Nephrodium filix mas</i>	+	+	+		+	IV
<i>Trifolium alpestre</i>		+	+	+	+	IV
<i>Geranium silvaticum</i>	1.1	1.1	1.1			III
<i>Hylocomium splendens</i>	1.1			1.1	1.1	III
<i>Sesleria autumnalis</i>	+1			1.1	1.1	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+1	1.1		+1		III
<i>Beschampsia flexuosa</i>	+1	+1	1.1			III
<i>Geum montanum</i>	+1	+1	+1			III
<i>Aremonia agrimonioides</i>	+1	+		+		III
<i>Asplenium serpentinum</i>	+	+1		+		III
<i>Scabiosa dubia</i>			+	+	+1	III
<i>Lotus corniculatus</i>	+		+	+		III
<i>Hieracium murorum</i>		+	+	+		III
<i>Festuca rubra</i>	1.1			1.1		II
<i>Brachypodium silvaticum</i>	1.1			1.1		II
<i>Homogyne alpina</i>		1.1		+1		II
<i>Anemone nemorosa</i>		+1	1.1			II
<i>Alchemilla vulgaris</i>		+1	+1			II
<i>Daphe mezereum</i>		+1	+1			II
<i>Myosotis silvatica</i>		+1	+1			II
<i>Rosa pendulina</i>			+1	+1		II
<i>Lathyrus pratensis</i>	+1		+			II
<i>Galium mollugo</i>		+1	+			II
<i>Primula columnae</i>			+	+1		II
<i>Pirola uniflora</i>	+			+		II
<i>Pedicularis heterodonta</i>			+	+		II
<i>Veronica officinalis</i>			+		+	II
<i>Juncus monanthos</i>				+	+	II
<i>Scleropodium purum</i>			2.2			I
<i>Valeriana montana</i>	1.1					I
<i>Oxalis acetosella</i>		1.1				I
<i>Veronica chamaedrys</i>			+1			I
<i>Doronicum columnae</i>					+1	I
<i>Silene sendtneri</i>	+					I
<i>Veronica urticaefolia</i>		+				I
<i>Senecio nemorensis</i>			+			I
<i>Campanula rotundifolia</i>			+			I
<i>Genista sagittalis</i>			+			I
<i>Platanthera bifolia</i>			+			I
<i>Silene alpina</i>					+	I
<i>Knautia rigidiuscula</i>					+	I

Krivulj u ovoj zajednici ima dominantan položaj, jedini je edifikator prvog sprata i glavni graditelj same zajednice; to se vidi i iz njegove brojnosti i socijalnosti, koje su gotovo uvek 5.5 (sa jednim izuzetkom, u jednom snimku, u kome je 3.3); prosečna visina krivulja je 3 do 4 m.

U drugom spratu (sprat prizemnih biljaka), učestvuje relativno veliki broj vrsta (do sada nađeno ukupno 67), od kojih je 13 sa stepenom stalnosti V, 15 sa IV, 11 sa III, 15 sa II i 13 vrsta sa stepenom stalnosti I. Njihova uloga u izgrađivanju strukture i fiziognomije prizemnog sprata veoma je različita, s obzirom na veličinu i formu pojedinih vrsta, kao i stepenom brojnosti i socijalnosti kojima su zastupljeni. Najznačajniju edifikatorsku ulogu u izgradnji drugoga sprata, kao i njegove fiziognomije, igraju *Vaccinium myrtillus* i *Bruckenthalia spiculifolia*, koje su zastupljene sa stepenom brojnosti i socijalnosti od 2.2 do 4.4, u prvom slučaju, odnosno od 1.1 do 2.2 u slučaju brukentalije. Sve ostale vrste brojnošću i socijalnošću ne prelaze vrednosti od 1.1.

Po mnogo čemu ova nova asocijacija krivulja je osobena, pre svega tu je čitav niz vrsta koje se u drugim, do sada opisanim asocijacijama planinskog bora ne javljaju; među njima su pre svega serpentinke i silikatofilne, odnosno kalcifobne vrste. Kao najvažnije navedimo sledeće: *Potentilla australis*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Trifolium medium* ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium serpentini*, *Lotus corniculatus*, *Sesleria autumnalis*, *Scabiosa dubia*, *Brachypodium silvaticum*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica officinalis*, *Juncus monanthos*, *Veronica chamaedrys*, *Silene senđtneri*, *Genista sagittalis* i *Knautia rigidiuscula*; od mahovina treba navesti vrste: *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens* i *Scleropodium purum*.

Kao najznačajnije vrste nove krivuljeve zajednice, s obzirom na njihovu edifikatorsku, indikacionu, fiziognomsku i diferencijalnu vrednost, možemo navesti sledeće; one, istovremeno, predstavljaju i karakterističan skup zajednice: *Vaccinium myrtillus*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Luzula luzulina*, *Potentilla australis*, *Ranunculus montanus*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Lilium albanicum*, *Trifolium medium* ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Asplenium serpentini*, i neke druge.

FLORISTIČKO UPOREĐENJE SA DRUGIM ZAJEDNICAMA PLANINSKOG BORA

U tabeli 2 dat je uporedan pregled florističkog sastava do sada opisanih asocijacija planinskog bora u Jugoslaviji. Njenom analizom moguće je dobiti sasvim jasnu predstavu o tome koje su vrste zajedničke svim asocijacijama; zatim vrste, koje su zajedničke asocijaciji *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i nekim do sada opisanim

zajednicama; zatim vrste, koje su specifične za ovu serpentinsku asocijaciju, odnosno vrste koje su nađene do sada samo u njoj; kao i vrste, koje su zajedničke svim ostalim zajednicama ili samo nekim, ili su nađene samo u pojedinim zajednicama a nisu u serpentinskoj zajednici planinskog bora.

Upoređenje zajednice *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (I) izvršeno je sa sledećim, do sada opisanim asocijacijama planinskog bora u Jugoslaviji: *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (II), *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč. (III), *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk. (IV), *Sorbeto-mughetum* B. Jov. (V), *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat (VI) i *Pinetum mughi macedonicum* H. Em (VII).

Skoro sve ove zajednice nalaze se na krečnjaku, osim jedne varijante asocijacije *Pinetum mughi macedonicum*, koja je označena kao *silicicum* (pored toga, razvijena je ova asocijacija i na krečnjaku, pa je tu varijantu H. Em označio kao *calcicum*) i asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi*, koja je na mešovitoj podlozi, u kojoj se u osnovnoj krečnjačkoj masi nalaze, prošarano, silikatne partije, pa se ova asocijacija nalazi pod snažnim uticajem silikatne podloge, što se odražava i u nekim svojstvima njenog zemljišta. Što se tiče asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, ona je razvijena na serpentinu, koji se u mnogo čemu veoma razlikuje od ostalih silikatnih stena i od samog krečnjaka.

U asocijaciji *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* konstatovano je ukupno 68 biljnih vrsta, u asocijaciji *Wulfenio-Pinetum mughi* 73, u asocijaciji *Pinetum mughi montenegrinum* 87, u asocijaciji *Pinetum mughi illiricum* 49, u asocijaciji *Sorbeto-mughetum* 84, u asocijaciji *Pinetum mughi croaticum* 98 i u asocijaciji *Pinetum mughi macedonicum* 49. Prema tome, do sada je u svima kod nas opisanim zajednicama planinskog bora konstatovano ukupno 275 biljnih vrsta.

Tab. 2. — Uporedan pregled florističkog sastava do sada opisanih asocijacija planinskog bora u Jugoslaviji

Comparative review of the floristic composition of the mountain pine communities described so far in Yugoslavia

Ime vrste — Name of species	Asocijacija — Association						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Pinus mugo</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Valeriana montana</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphne mezereum</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+		+	+
<i>Luzula silvatica</i>	+	+	+	+	+		+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+	+		+	
<i>Geranium silvaticum</i>	+	+	+	+		+	
<i>Rosa pendulina</i>	+				+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	+			+		+	+
<i>Ranunculus montanus</i>	+	+			+	+	
<i>Doronicum columnae</i>	+	+	+		+		
<i>Fragaria vesca</i>	+					+	+

Ime vrste — Name of species	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+					+	+
<i>Viola silvestris</i>	+		+			+	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+		+		+		
<i>Veronica urticaefolia</i>	+		+		+		
<i>Geum montanum</i>	+	+					+
<i>Primula columnae</i>	+	+			+		
<i>Galium mollugo</i>	+	+			+		
<i>Hieracium murorum</i>	+	+			+		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	+			+		
<i>Myosotis silvatica</i>	+	+	+				
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	+				
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	+						+
<i>Senecio nemorensis</i>	+					+	
<i>Luzula luzulina</i>	+					+	
<i>Campanula rotundifolia</i>	+				+		
<i>Platanthera bifolia</i>	+			+			
<i>Pirola uniflora</i>	+		+				
<i>Nephrodium filix mas</i>	+		+				
<i>Silene alpina</i>	+	+					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+					
<i>Hypericum perforatum ssp. latifolium</i>	+	+					
<i>Lilium albanicum</i>	+	+					
<i>Pedicularis heterodonta</i>	+	+					
<i>Luzula nemorosa</i>	+	+					
<i>Thymus sp. variae</i>	+						
<i>Potentilla australis</i>	+						
<i>Juniperus intermaedia</i>	+						
<i>Ajuga pyramidalis</i>	+						
<i>Poligala croatica</i>	+						
<i>Linum flavum</i>	+						
<i>Peucedanum carvifolia</i>	+						
<i>Trifolium medium ssp. balcanicum</i>	+						
<i>Ptilotrichum dieckii</i>	+						
<i>Bromus fibrosus</i>	+						
<i>Hypochoeris pelivanovičii</i>	+						
<i>Scorzonera rosea</i>	+						
<i>Geum coccineum</i>	+						
<i>Trifolium alpestre</i>	+						
<i>Aremonia agrimonioides</i>	+						
<i>Asplenium serpentini</i>	+						
<i>Lotus corniculatus</i>	+						
<i>Sesleria autumnalis</i>	+						
<i>Scabiosa dubia</i>	+						
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+						
<i>Lathyrus pratensis</i>	+						
<i>Veronica officinalis</i>	+						
<i>Juncus monanthos</i>	+						
<i>Silene sendtneri</i>	+						
<i>Veronica chamaedrys</i>	+						
<i>Genista sagittalis</i>	+						
<i>Knautia rigidiuscula</i>	+						
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+						
<i>Hylocomium splendens</i>	+						
<i>Scleropodium purum</i>	+						
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Juniperus nana</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Rubus saxatilis</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Veratrum album</i>		+	+		+	+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>		+	+	+	+	+	
<i>Symphytum tuberosum</i>		+	+	+	+	+	
<i>Polygonatum verticillatum</i>		+	+	+	+	+	

Ime vrste — Name of species	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Picea excelsa</i>		+	+	+	+	+	
<i>Abies alba</i>		+	+	+		+	
<i>Hypericum alpinum</i>		+	+	+	+		
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>		+			+		+
<i>Rumex acetosa</i>		+			+		+
<i>Mulgedium alpinum</i>		+	+				+
<i>Ranunculus platanifolius</i>		+	+			+	
<i>Salix grandifolia</i>		+	+			+	
<i>Cystopteris fragilis</i>		+	+			+	
<i>Aspidium lonchitis</i>		+	+		+		
<i>Rosa alpina</i>		+	+		+		
<i>Saxifraga rotundifolia</i>		+	+		+		
<i>Polygonum viviparum</i>		+	+	+			
<i>Gentiana punctata</i>		+					+
<i>Dentaria enneaphyllos</i>		+				+	
<i>Poa nemoralis</i>		+				+	
<i>Alchemilla alpestris</i>		+			+		
<i>Prenanthes purpurea</i>		+			+		
<i>Soldanella alpina</i>		+	+				
<i>Pančićia serbica</i>		+	+				
<i>Trollius europaeus</i>		+	+				
<i>Pinus peuce</i>		+					
<i>Salix arbuscula</i>		+					
<i>Wulfenia carinthiaca</i>		+					
<i>Festuca heterophylla</i>		+					
<i>Nephrodium austriacum</i>		+					
<i>Ranunculus lanuginosa</i>		+					
<i>Arabis saxatilis</i>		+					
<i>Aconitum divergens</i>		+					
<i>Petasites alba</i>		+					
<i>Geum bulgaricum</i>		+					
<i>Carduus carduelis</i>		+					
<i>Sesleria comosa</i>		+					
<i>Geranium pratense</i>		+					
<i>Meum athamanticum</i>		+					
<i>Ligusticum mutelina</i>		+					
<i>Anthemis montana</i>		+					
<i>Sagina saginoides</i>		+					
<i>Melampyrum silvaticum</i>		+					
<i>Asperula odorata</i>		+					
<i>Achillea linguata</i>		+					
<i>Osmunda crispa</i>		+					
<i>Lonicera alpigena</i>			+	+	+	+	+
<i>Sorbus hamamaespilus</i>			+	+		+	+
<i>Asplenium viride</i>			+	+	+	+	
<i>Lonicera nigra</i>			+		+		+
<i>Paris quadrifolia</i>			+		+	+	
<i>Coeloglossum viride</i>			+		+	+	
<i>Astrantia major</i>			+	+		+	
<i>Ranunculus thora</i>			+	+		+	
<i>Adonestyles alliaria</i>			+	+		+	
<i>Laserpitium marginatum</i>			+	+		+	
<i>Lonicera barbastiana</i>			+	+		+	
<i>Nephrodium filix foemina</i>			+			+	
<i>Cirsium erisithales</i>			+			+	
<i>Sorbus aria</i>			+			+	
<i>Viola biflora</i>			+			+	
<i>Anemone hepatica</i>			+		+		
<i>Cotoneaster tomentosa</i>			+		+		
<i>Sorbus mougeotii</i>			+		+		
<i>Epilobium angustifolium</i>			+		+		

Ime vrste — Name of species	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Anemone narcissiflora</i>			+	+			
<i>Geranium coeruleatum</i>			+				
<i>Ribes petraea</i>			+				
<i>Empetrum hermaphroditum</i>			+				
<i>Salix retusa</i>			+				
<i>Arctostaphylos alpina</i>			+				
<i>Lonicera xylosteum</i>			+				
<i>Rhamnus falax</i>			+				
<i>Lilium bosniacum</i>			+				
<i>Senecio alpinum</i>			+				
<i>Nephrodium vilarsii</i>			+				
<i>Adoxa moschatellina</i>			+				
<i>Asarum europaeum</i>			+				
<i>Dentaria bulbifera</i>			+				
<i>Campanula rapunculoides</i>			+				
<i>Senecio fuchsii</i>			+				
<i>Heracleum sibiricum</i>			+				
<i>Ajuga reptans</i>			+				
<i>Phyteuma spicatum</i>			+				
<i>Stellaria nemorum</i>			+				
<i>Tozzia alpina</i>			+				
<i>Aconitum vulparia</i>			+				
<i>Primula imbricata</i>			+				
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>			+				
<i>Aegopodium podagraria</i>			+				
<i>Thlaspi alpinum</i>			+				
<i>Cerintho minor</i>			+				
<i>Anemone baldensis</i>			+				
<i>Pirola minor</i>			+				
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+				
<i>Cotoneaster integerrima</i>				+	+	+	+
<i>Moehringia muscosa</i>				+		+	+
<i>Silene vulgaris</i>				+		+	+
<i>Saxifraga aizoon</i>				+	+	+	
<i>Scabiosa leucophylla</i>				+			+
<i>Chrysanthemum montanum</i>				+		+	
<i>Melica nutans</i>				+		+	
<i>Solidago alpestris</i>				+		+	
<i>Thymus balcanus</i>				+		+	
<i>Hieracium villosum</i>				+		+	
<i>Knautia dinarica</i>				+		+	
<i>Campanula scheuchzeri</i>				+		+	
<i>Polystichum lonchitis</i>				+		+	
<i>Allium victorialis</i>				+		+	
<i>Fagus moesiaca</i>				+		+	
<i>Helianthemum alpestre</i>				+	+		
<i>Aquilegia vulgaris</i>				+	+		
<i>Salix silesiaca</i>				+	+		
<i>Senecio rupestris</i>				+			
<i>Rumex scutatus</i>				+			
<i>Alchemilla hoppeana</i>				+			
<i>Calamagrostis varia</i>					+	+	+
<i>Myosotis alpestris</i>					+		+
<i>Lilium carniolicum</i>					+		+
<i>Helianthemum vulgare</i>					+		+
<i>Festuca varia</i>					+		+
<i>Homogyne silvestris</i>					+	+	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>					+	+	
<i>Galium anisophyllum</i>					+	+	
<i>Carex sempervirens</i>					+	+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>					+		

Ime vrste — Name of species	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Dryas octopetala</i>					+		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>					+		
<i>Senecio procerus</i>					+		
<i>Pirola secunda</i>					+		
<i>Androsace lactaea</i>					+		
<i>Knautia drymea</i>					+		
<i>Hieracium marmoreum</i>					+		
<i>Sesleria rigida</i>					+		
<i>Heliosperma quadrifolia</i>					+		
<i>Spiraea ulmifolia</i>					+		
<i>Salix caprea</i>					+		
<i>Galium schultesii</i>					+		
<i>Aconitum variegatum</i>					+		
<i>Aconitum lycoctonum</i>					+		
<i>Hieracium cimosum</i>					+		
<i>Alectorolophus major</i>					+		
<i>Gymnadenia conopea</i>					+		
<i>Myosotis lithospermifolia</i>					+		
<i>Laserpitium siler</i>					+		
<i>Libanotis montana</i>					+		
<i>Seseli peucedanoides</i>					+		
<i>Carum graecum</i>					+		
<i>Scabiosa columbaria</i>					+		
<i>Hieracium vulgatum</i>					+		
<i>Hieracium bifidum</i>					+		
<i>Hypericum umbellatum</i>					+		
<i>Leucanthemum vulgare</i>					+		
<i>Veronica latifolia</i>					+		
<i>Galium lucidum</i>						+	+
<i>Ribes alpinum</i>						+	
<i>Clematis alpina</i>						+	
<i>Saxifraga lasiophylla</i>						+	
<i>Lamium luteum</i>						+	
<i>Mercurialis perennis</i>						+	
<i>Centaurea mollis</i>						+	
<i>Gentiana symphyandra</i>						+	
<i>Alchemilla velebitica</i>						+	
<i>Eryngium alpinum</i>						+	
<i>Soldanella pirolaefolia</i>						+	
<i>Erica carnea</i>						+	
<i>Cytisus hirsutus</i>						+	
<i>Thesium alpinum</i>						+	
<i>Aster bellidiastrum</i>						+	
<i>Euphorbia dulcis</i>						+	
<i>Epilobium montanum</i>						+	
<i>Lycopodium selago</i>						+	
<i>Cicerbita alpina</i>						+	
<i>Biscutella laevigata</i>						+	
<i>Deschampsia caespitosa</i>						+	
<i>Poa hybrida</i>						+	
<i>Nephrodium dryopteris</i>						+	
<i>Stellaria holostea</i>						+	
<i>Carex ornithopoda</i>						+	
<i>Nephrodium dilatatum</i>						+	
<i>Danaa verticillata</i>						+	
<i>Festuca pungens</i>						+	
<i>Arabis scopolina</i>						+	
<i>Arabis alpina</i>						+	
<i>Actaea spicata</i>						+	
<i>Schrophularia nodosa</i>						+	
<i>Carex pallescens</i>						+	

Ime vrste — Name of species	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Urtica dioica</i>						+	
<i>Heliosperma pusillum</i>						+	
<i>Lonicera coerulea</i>							+
<i>Soldanella pindicola</i>							+
<i>Plantago gentianoides</i>							+
<i>Solidago virgaurea</i>							+
<i>Minuartia verna</i>							+
<i>Carex humilis</i>							+
<i>Gentiana urticulata</i>							+
<i>Peucedanum olygophyllum</i>							+
<i>Doronicum austriacum</i>							+
<i>Cirsium appendiculatum</i>							+
<i>Saxifraga stellaris</i>							+
<i>Vaccinium ulliginosum</i>							+
<i>Juniperus sabina</i>							+
<i>Daphne cneorum</i>							+
<i>Daphne oleoides</i>							+

Primedba: asocijacija I — *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog.;
 asocijacija II — *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog.;
 asocijacija III — *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč.;
 asocijacija IV — *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk.;
 asocijacija V — *Sorbeto-mughetum* B. Jov.;
 asocijacija VI — *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat.;
 asocijacija VII — *Pinetum mughi macedonicum* H. Em.

Iz tabele 2 vidi se da su, od ukupno konstatovanih 68 biljnih vrsta u asocijaciji *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, samo 3 vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* i *Valeriana montana*), 35 vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 30 vrsta je konstatovano samo u ovoj serpentinskoj zajednici, dok je 207 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* su sledeće: *Thymus sp. variae*, *Potentilla australis*, *Juniperus intermaedia*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Trifolium medium ssp. balcanicum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Geum coccineum*, *Trifolium alpestre*, *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium serpentini*, *Lotus corniculatus*, *Sesleria autumnalis*, *Scabiosa dubia*, *Brachypodium silvaticum*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica officinalis*, *Juncus monanthos*, *Silene sendtneri*, *Veronica chamaedrys*, *Genista sagittalis*, *Knautia rigidiuscula*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens* i *Scleropodium purum*.

Asocijacija *Wulfenio-Pinetum mughi*, od ukupno konstatovane 73 biljne vrste, ima 3 (odnosno 6) vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana* i *Rubus saxatilis*), 49 (odnosno 46) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 21 vrsta konstatovana je samo u ovoj zajednici, dok je 202 vrste nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Wulfenio-Pinetum mughi* su sledeće: *Pinus peuce*, *Salix arbuscula*, *Wulfenia carinthiaca*,

Festuca heterophylla, *Nephrodium austriacum*, *Ranunculus lanuginosa*, *Arabis saxatilis*, *Aconitum divergens*, *Petasites alba*, *Geum bulgaricum*, *Carduus carduelis*, *Sesleria comosa*, *Geranium pratense*, *Meum athamanticum*, *Ligusticum mutelina*, *Anthemis montana*, *Sagina saginoides*, *Melampyrum silvaticum*, *Asperula odorata*, *Achillea linguata* i *Osmunda crispa*.

Asocijacija *Pinetum mughi montenegrinum*, od ukupno konstatovanih 87 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Lonicera alpigena*), 57 (odnosno 54) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 29 vrsta je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 188 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Pinetum mughi montenegrinum* su sledeće: *Geranium coeruleatum*, *Ribes petraea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Salix retusa*, *Arctostaphylos alpina*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus falax*, *Lilium bosniacum*, *Senecio alpinum*, *Nephrodium vilarisii*, *Adoxa moschatellina*, *Asarum europaeum*, *Dentaria bulbifera*, *Campanula rapunculoides*, *Senecio fuchsii*, *Heracleum sibiricum*, *Ajuga reptans*, *Phyteuma spicatum*, *Stellaria nemorum*, *Tozzia alpina*, *Aconitum vulparia*, *Primula imbricata*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Aegopodium podagraria*, *Thlaspi alpinum*, *Cerinthe minor*, *Anemone baldensis*, *Pirola minor* i *Polygonatum multiflorum*.

Asocijacija *Pinetum mughi illiricum*, od ukupno konstatovanih 49 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Cotoneaster integerrina*), 45 (odnosno 42) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 3 vrste je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 226 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Pinetum mughi illiricum* su sledeće: *Senecio rupestris*, *Rumex scutatus* i *Alchemilla hoppeana*.

Asocijacija *Sorbeto-mughetum*, od ukupno konstatovanih 84 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Calamagrostis varia*), 54 (odnosno 51) vrste zajedničke samo sa nekim asocijacijama, 29 vrsta je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 191 vrsta nađena u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Sorbeto-mughetum* su sledeće: *Acer pseudoplatanus*, *Dryas octopetala*, *Calamagrostis arundinacea*, *Senecio procerus*, *Pirola secunda*, *Androsacae lactaea*, *Knautia drymea*, *Hieracium marmoreum*, *Sesleria rigida*, *Heliosperma quadrifolia*, *Spiraea ulmifolia*, *Salix caprea*, *Galium schultesii*, *Aconitum variegatum*, *Aconitum lycoctonum*, *Hieracium cimosum*, *Alectorolophus major*, *Gymnadenia conopea*, *Myosotis lithospermifolia*, *Laserpitium siler*, *Libanotis montana*, *Seseli peucedanoides*, *Carum graecum*, *Scabiosa columbaria*, *Hieracium vulgatum*, *Hieracium bifidum*, *Hypericum umbellatum*, *Leucanthemum vulgare* i *Veronica latifolia*.

Asocijacija *Pinetum mughi croaticum*, od ukupno konstatovanih 98 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Galium lucidum*), 63 (odnosno 60) vrste za-

jedničke samo sa nekim asocijacijama, 34 vrste je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 177 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Pinetum mughi croaticum* su sledeće: *Ribes alpinum*, *Clematis alpina*, *Saxifraga lasiophylla*, *Lamium luteum*, *Mercurialis perennis*, *Centaurea mollis*, *Gentiana symphyandra*, *Alchemilla velebitica* ?, *Eryngium alpinum*, *Soldanella pirolaefolia*, *Erica carnea*, *Cytisus hirsutus*, *Thesium alpinum*, *Aster bellidiastrum*, *Euphorbia dulcis*, *Epilobium montanum*, *Lycopodium selago*, *Cicerbita alpina*, *Biscutella laevigata*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa hybrida*, *Nephrodium dryopteris*, *Stellaria holostea*, *Carex ornithopoda*, *Nephrodium dilatatum*, *Danaa verticillata*, *Festuca pungens*, *Arabis scopolina*, *Arabis alpina*, *Actaea spicata*, *Scrophylaria nodosa*, *Carex pallescens*, *Urtica dioica* i *Heliosperma pusillum*.

Asocijacija *Pinetum mughi macedonicum*, od ukupno konstatovanih 49 biljnih vrsta, ima 3 vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* i *Valeriana montana*), 31 vrstu zajedničku samo sa nekim asocijacijama, 15 vrsta je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 226 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

Vrste koje su konstatovane samo u asocijaciji *Pinetum mughi macedonicum* su sledeće: *Lonicera coerulea*, *Soldanella pindicola*, *Solidago virgaurea*, *Plantago gentianoides*, *Minuartia verna*, *Carex humilis*, *Gentiana urticulata*, *Peucedanum olygophyllum*, *Doronicum austriacum*, *Cirsium appendiculatum*, *Saxifraga stellularis*, *Vaccinium ulliginosum*, *Juniperus sabina*, *Daphe cneorum* i *Daphe oleoides*.

FLORISTIČKO UPOREĐENJE ASOCIJACIJE PTILOTRICHO-BRUCKENTHALIO-PINETUM MUGHI POJEDINAČNO SA SVAKOM OD OSTALIH ZAJEDNICA I MEĐUSOBNO — SVAKA SA SVAKOM ZAJEDNICOM

Od posebnog je značaja da se uporedi floristički sastav asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* pojedinačno sa svakom od ostalih zajednica, kao i međusobno, tj. svaka sa svakom do sada opisanom zajednicom planinskog bora u Jugoslaviji. Tim načinom će se najbolje moći da dođe do jasnije predstave o stepenu uzajamne florističke srodnosti serpentinske zajednice i ostalih, kao i međusobne florističke srodnosti između ostalih zajednica planinskog bora.

Iz tabele 3 vidi se da zajednica *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* sa zajednicom *Wulfenio-Pinetum mughi* ima 24 zajedničke vrste, sa zajednicom *Pinetum mughi montenegrinum* 17 vrsta, sa zajednicom *Pinetum mughi illiricum* 9 vrsta, sa zajednicom *Sorbeto-mughetum* 16 vrsta, sa zajednicom *Pinetum mughi croaticum* takođe 16 vrsta i sa zajednicom *Pinetum mughi macedonicum* 13 zajedničkih vrsta. S druge strane, u zajednici *Wulfenio-Pinetum mughi* nađeno je 49 vrsta koje nisu konstatovane u zajednici *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, u zajednici *Pinetum mughi montenegrinum* 70 takvih vrsta, u zajed-

nici *Pinetum mughi illiricum* 40, u zajednici *Sorbeto-mughetum* 68, u zajednici *Pinetum mughi croaticum* 82 i u zajednici *Pinetum mughi macedonicum* 36 vrsta.

Tab. 3. — Broj zajedničkih i nezajedničkih vrsta između asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i ostalih asocijacija planinskog bora u Jugoslaviji
Number of common and non-common species between the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* and other associations of the mountain pine in Yugoslavia

Asocijacija Association	<i>Wulfenio- Pinetum mughi</i> (I i II)	<i>P. mughi monteneg- rinum</i> (I i III)	<i>P. mughi illiricum</i> (I i IV)	<i>Sorbeto- -mughetum</i> (I i V)	<i>P. mughi croaticum</i> (I i VI)	<i>P. mughi macedo- nicum</i> (I i VII)
Vrste samo u (species only in): <i>Ptilotricho-Bruckent- halio-Pinetum mughi</i>	44 (1)	51 (2)	59 (6)	52 (3)	52 (4)	55 (5)
Nedostaju u (absent): <i>Ptilotricho-Bruckent- halio-Pinetum mughi</i>	49 (3)	70 (5)	40 (2)	68 (4)	82 (6)	36 (1)
Ukupno nezajed- ničkih vrsta Total of non-common species	93 (2)	121 (5)	99 (3)	120 (4)	134 (6)	91 (1)
Zajedničke vrste Common species	24 (1)	17 (2)	9 (6)	16 (3)	16 (4)	13 (5)

Primedba: Brojevi u zagradi označavaju redosled u stepenu srodnosti u pogledu zajedničkih i nezajedničkih vrsta između zajednice *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i ostalih asocijacija planinskog bora.

Remark: Number in brackets designates the order of the relationship degree in respect to the common and non-common species between the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* and other association of the mountain pine.

Na taj način možemo, prema ovoj uporednoj florističkoj analizi zajedničkih i nezajedničkih vrsta, suditi o stepenu florističke srodnosti zajednice *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i ostalih asocijacija planinskog bora u našoj zemlji. Na osnovu analize zajedničkih vrsta možemo reći da je asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* najbliža zajednici *Wulfenio-Pinetum mughi*, sa kojom ima 24 zajedničke vrste. Sa asocijacijom *Pinetum mughi montegrinum* ima 17 zajedničkih vrsta, pa je prema tome ona u tom pogledu sledeća po stepenu srodnosti. Sledeće su asocijacije *Sorbeto-mughetum* i *Pinetum mughi croaticum*, sa po 16 zajedničkih vrsta, dok su, prema zajedničkim vrstama, sa serpentinskom zajednicom najmanje srodne asocijacije *Pinetum mughi macedonicum* (13 zajedničkih vrsta) i *Pinetum mughi illiricum* (9 zajedničkih vrsta).

Međutim, za pitanje florističke srodnosti od značaja su i one vrste koje nisu zajedničke. U tom pogledu vidimo da je asocijacija

Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi najbliža asocijaciji *Pinetum mughi macedonicum*, sa kojom ima najmanji broj nezajedničkih vrsta (91). Odmah zatim sleduju zajednice *Wulfenio-Pinetum mughi* i *Pinetum mughi illiricum*, pošto između njih i serpentine zajednice ima 93, odnosno 99 nezajedničkih vrsta. Između serpentine zajednice i asocijacija *Sorbeto-mughetum* i *Pinetum mughi montenegrinum* ima dosta nezajedničkih vrsta (120 odnosno 121), pa se u tom pogledu njihovo srodstvo nalazi tek na četvrtom odnosno petom mestu. Najzad, najviše nezajedničkih vrsta postoji između asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i zajednice *Pinetum mughi croaticum* (134), pa su ove dve asocijacije floristički najmanje srodne.

Tab. 4. — Ukupan broj konstatovanih vrsta u pojedinim asocijacijama i broj zajedničkih vrsta između pojedinih asocijacija planinskog bora u Jugoslaviji
Total number of the species established in particular associations and the number of the common species between each of the associations of the mountain pine in Yugoslavia

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	68	24 (7)	17 (11)	9 (15)	16 (12)	16 (12)	13 (14)
II	24 (7)	73	33 (3)	17 (11)	28 (5)	23 (8)	16 (12)
III	17 (11)	33 (3)	87	26 (6)	30 (4)	35 (2)	15 (13)
IV	9 (15)	17 (11)	26 (6)	49	19 (10)	37 (1)	15 (13)
V	16 (12)	28 (5)	30 (4)	19 (10)	84	26 (6)	21 (9)
VI	16 (12)	23 (8)	35 (2)	37 (1)	26 (6)	98	21 (9)
VII	13 (14)	16 (12)	15 (13)	15 (13)	21 (9)	21 (9)	49

Primedba: asocijacija I — *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog.;
 asocijacija II — *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog.;
 asocijacija III — *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč.;
 asocijacija IV — *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk.;
 asocijacija V — *Sorbeto-mughetum* B. Jov.;
 asocijacija VI — *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat;
 asocijacija VII — *Pinetum mughi macedonicum* H. Em.

Brojevi u zagradi označavaju redosled u stepenu srodnosti u pogledu zajedničkih vrsta između pojedinih asocijacija planinskog bora u Jugoslaviji.
 Number in brackets designates the order of the relationship degree in respect to the common species between each of the associations of the mountain pine in Yugoslavia.

Iz tabele 4 vidi se ukupan broj konstatovanih biljnih vrsta u pojedinim asocijacijama i broj zajedničkih vrsta između pojedinih asocijacija planinskog bora do sada opisanih u Jugoslaviji.

Na osnovu broja zajedničkih vrsta možemo reći da su asocijacije *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Pinetum mughi croaticum* (VI) floristički najrodnije, jer imaju 37 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Festuca rubra*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus*, *Asplenium viride*, *Astrantia major*, *Ranunculus thora*, *Adenostyles alliaria*, *Laserpitium marginatum*, *Lonicera barbasiana*, *Cotoneaster integerrina*, *Moehringia muscosa*, *Silene vulgaris*, *Saxifraga aizoon*, *Chrysanthemum montanum*, *Melica nutans*, *Solidago alpestris*, *Thymus balcanus*, *Hieracium villosum*, *Knautia dinarica*, *Campanula scheuchzeri*, *Polystichum lonchitis*, *Allium victorialis* i *Fagus moesiaca*).

Na drugom mestu po florističkoj srodnosti nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju 35 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Viola silvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Ranunculus platanifolius*, *Salix grandifolia*, *Cystopteris fragilis*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus*, *Asplenium viride*, *Paris quadrifolia*, *Coeloglossum viride*, *Astrantia major*, *Ranunculus thora*, *Adenostyles alliaria*, *Laserpitium marginatum*, *Lonicera barbasiana*, *Nephrodium filix foemina*, *Cirsium erisithales*, *Sorbus aria* i *Viola biflora*).

Na trećem mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi montenegrinum* (III), koje imaju 33 zajedničke vrste (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Doronicum columnae*, *Myosotis silvatica*, *Homogyne alpina*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Hypericum alpinum*, *Mulgedium alpinum*, *Ranunculus platanifolius*, *Salix grandifolia*, *Cystopteris fragilis*, *Aspidium lonchitis*, *Rosa alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Polygonum viviparum*, *Soldanella alpina*, *Pančićia serbica* i *Trollius europaeus*).

Na četvrtom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 30 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus daeus*, *Luzula silvatica*, *Doronicum columnae*, *Euphorbia amygdaloides*, *Veronica urticaefolia*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Hypericum alpinum*, *Aspidium lonchitis*, *Rosa alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Lonicera*

alpigena, *Asplenium viride*, *Lonicera nigra*, *Paris quadrifolia*, *Coeloglossum viride*, *Anemone hepatica*, *Cotoneaster tomentosa*, *Sorbus moeotii* i *Epilobium angustifolium*).

Na petom mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 28 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphe mezereum*, *Rubus idaeus*, *Luzula silvatica*, *Ranunculus montanus*, *Doronicum columnae*, *Primula columnae*, *Galium mollugo*, *Hieracium murorum*, *Alchemilla vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Hypericum alpinum*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Rumex acetosa*, *Aspidium lonchitis*, *Rosa alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Alchemilla alpestris* i *Prenanthes purpurea*).

Na šestom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), i *Sorbeto-mughetum* (V) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju po 26 zajedničkih vrsta (III i IV: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Hypericum alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus*, *Asplenium viride*, *Astrantia major*, *Ranunculus thora*, *Adonestyles alliaria*, *Laserpitium marginatum*, *Lonicera barbasiana* i *Anemone narcissiflora*; V i VI: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina*, *Ranunculus montanus*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Lonicera alpigena*, *Asplenium viride*, *Paris quadrifolia*, *Coeloglossum viride*, *Cotoneaster integerrina*, *Saxifraga aizoon*, *Calamagrostis varia*, *Homogyne silvestris*, *Vaccinium vitis idaea*, *Galium anisophyllum* i *Carex sempervirens*).

Na sedmom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II), koje imaju 24 zajedničke vrste (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Ranunculus montanus*, *Doronicum columnae*, *Geum montanum*, *Primula columnae*, *Galium mollugo*, *Hieracium murorum*, *Alchemilla vulgaris*, *Myosotis silvatica*, *Homogyne alpina*, *Silene alpina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypericum perforatum* ssp. *latifolium*, *Lilium albanicum*, *Pedicularis heterodonta* i *Luzula nemorosa*).

Na osmom mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju 23 zajedničke vrste (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Ranunculus montanus*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Ra-*

nunculus platanifolius, *Salix grandifolia*, *Cystopteris fragilis*, *Dentaria enneaphyllos* i *Poa nemoralis*).

Na devetom mestu nalaze se asocijacije *Sorbeto-mughetum* (V) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), i *Pinetum mughi croaticum* (VI) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 21 zajedničku vrstu (V i VII: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Luzula silvatica*, *Rosa pendulina*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Rumex acetosa*, *Lonicera alpigena*, *Lonicera nigra*, *Cotoneaster integerrina*, *Calamagrostis varia*, *Myosotis alpestris*, *Lilium carniolicum*, *Helianthemum vulgare* i *Festuca varia*; VI i VII: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Rosa pendulina*, *Festuca rubra*, *Fragaria vesca*, *Deschampsia flexuosa*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus*, *Cotoneaster integerrina*, *Moehringia muscosa*, *Silene vulgaris*, *Calamagrostis varia* i *Galium lucidum*).

Na desetom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 19 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Luzula silvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Hypericum alpinum*, *Lonicera alpigena*, *Asplenium viride*, *Cotoneaster integerrina*, *Saxifraga aizoon*, *Helianthemum alpestre*, *Aquilegia vulgaris* i *Salix silesiaca*).

Na jedanaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi montenegrinum* (III), i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), koje imaju po 17 zajedničkih vrsta (I i III: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Doronicum columnae*, *Viola silvestris*, *Euphorbia amygdaloides*, *Veronica urticaefolia*, *Myosotis silvatica*, *Homogyne alpina*, *Pirola uniflora* i *Nephrodium filix mas*; II i IV: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Hypericum alpinum* i *Polygonum viviparum*).

Na dvanaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Sorbeto-mughetum* (V), *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 16 zajedničkih vrsta (I i V: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Luzula silvatica*, *Rosa pendulina*, *Ranunculus montanus*, *Doronicum columnae*, *Euphorbia amygdaloides*, *Veronica urticaefolia*, *Primula columnae*, *Galium mollugo*, *Hieracium murorum*, *Alchemilla vulgaris* i *Campanula rotundifolia*; I i VI: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*,

Geranium silvaticum, *Rosa pendulina*, *Festuca rubra*, *Ranunculus montanus*, *Fragaria vesca*, *Deschampsia flexuosa*, *Viola silvestris*, *Senecio nemorensis* i *Luzula luzulina*; II i VII; *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Geum montanum*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Rumex acetosa*, *Mulgedium alpinum* i *Gentiana punctata*).

Na trinaestom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), i *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 15 zajedničkih vrsta (III i VII: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Veratrum album*, *Mulgedium alpinum*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus* i *Lonicera nigra*; IV i VII: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Festuca rubra*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus hamamaespilus*, *Cotoneaster integerrina*, *Moehringia muscosa*, *Silene vulgaris* i *Scabiosa leucophylla*).

Na četrnaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju 13 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Rosa pendulina*, *Festuca rubra*, *Fragaria vesca*, *Deschampsia flexuosa*, *Geum montanum* i *Bruckenthalia spiculifolia*).

I na poslednjem petnaestom mestu, po florističkoj srodnosti nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), koje imaju samo 9 zajedničkih vrsta (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana montana*, *Anemone nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium silvaticum*, *Festuca rubra* i *Platanthera bifolia*).

ZAKLJUČCI

1. Na padinama serpentinskog masiva Ostrovice (Šarplanina, SR Srbija) utvrđena je i proučena serpentinska zajednica planinskog bora krivulja (*Pinus mugo*), koja je označena kao asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (*Pinetum mughi-Ptilotricho-Bruckenthalietum spiculifoliae* M. Jank. et R. Bog., 1974).

2. Novo opisana zajednica *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* razvijena je na severoistočnim, severnim, severozapadnim i zapadnim padinama serpentinskog masiva Ostrovice, zauzimajući kompaktnu visinsku zonu široku oko 300 m, iznad gornje šumske granice (koju čini *Pinus heldreichii*) i sekundarno-antropogenih visokoplaninskih pašnjaka, na terenu nagnutom od 5 do 65°, u pojasu između 1700 do 2000 m nadmorske visine. Ispitivane sastojine ove novo opisane zajednice krivulja nalaze se u transektu severoistok—zapad, na nadmorskoj visini od 1750 do 1780 m, nagiba od 15 do 45°.

3. *Pinus mugo* u ovoj zajednici ima dominantan položaj, jedini je edifikator prvog sprata i glavni graditelj same zajednice; to se vidi i iz njegove brojnosti i socijalnosti, koji su gotovo uvek 5.5 (sa jednim izuzetkom, u jednom snimku, u kome je 3.3); prosečna visina krivulja je 3 do 4 m.

4. U drugom spratu (sprat prizemnih biljaka), učestvuje relativno veliki broj vrsta (do sada nađeno ukupno 67), od kojih je 13 sa stepenom stalnosti V, 15 sa IV, 11 sa III, 15 sa II i 13 vrsta sa stepenom stalnosti I. Njihova uloga u izgrađivanju strukture i fiziognomije prizemnog sprata veoma je različita, s obzirom na veličinu i formu pojedinih vrsta, kao i stepenom brojnosti i socijalnosti kojima su zastupljen. Najznačajniju edifikatorsku ulogu u izgradnji drugoga sprata, kao i njegove fiziognomije, igraju *Vaccinium myrtillus* i *Bruckenthalia spiculifolia*, koje su zastupljene sa stepenom brojnosti i socijalnosti od 2.2 do 4.4, u prvom slučaju, odnosno od 1.1 do 2.2 u slučaju brukentalije. Sve ostale vrste brojnošću i socijalnošću ne prelaze vrednosti od 1.1.

5. Po mnogo čemu ova novo opisana asocijacija krivulja je osobena, pre svega tu je čitav niz vrsta koje se u drugim, do sada opisanim asocijacijama krivulja u Jugoslaviji ne javljaju; među njima su pre svega serpentinske i silikatofilne, odnosno kalcifobne vrste. Kao najvažnije navedimo sledeće: *Potentilla australis*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Trifolium medium* ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Aremonia agrimonioides*, *Asplenium serpentini*, *Lotus corniculatus*, *Sesleria autumnalis*, *Scabiosa, dubia*, *Brachypodium silvaticum*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica officinalis*, *Juncus monanthos*, *Veronica chamaedrys*, *Silene sendtneri*, *Genista sagittalis* i *Knautia rigidiuscula*; od mahovina treba navesti vrste: *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens* i *Scleropodium purum*.

6. Kao najznačajnije vrste novo opisane krivuljeve zajednice, s obzirom na njihovu edifikatorsku, indikacionu, fiziognomsku i diferencijalnu vrednost, možemo navesti sledeće; one, istovremeno, predstavljaju i karakterističan skup zajednice: *Vaccinium myrtillus*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Luzula luzulina*, *Potentilla australis*, *Ranunculus montanus*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Lilium albanicum*, *Trifolium medium* ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Asplenium serpentini*, i neke druge.

7. Upoređenje florističkog sastava novo opisane zajednice *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (I) izvršeno je sa sledećim, do sada opisanim asocijacijama planinskog bora u Jugoslaviji: *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (II), *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč. (III), *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk. (IV), *Sorbeto-mughetum* B. Jov. (V), *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat (VI) i *Pinetum mughi macedonicum* H. Em (VII).

8. Skoro sve ove zajednice nalaze se na krečnjaku, osim jedne varijante asocijacije *Pinetum mughi macedonicum*, koja je označena kao *silicolum* (pored toga, razvijena je ova asocijacija i na krečnjaku, pa je tu varijantu H. E m označio kao *calcicolum*) i asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi*, koja je na mešovitoj podlozi, u kojoj se u osnovnoj krečnjačkoj masi nalaze, prošarano, silikatne partije, pa se ova asocijacija nalazi pod snažnim uticajem silikatne podloge, što se odražava i u nekim svojstvima njenog zemljišta. Što se tiče asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, ona je razvijena na serpentinu, koji se u mnogo čemu veoma razlikuje od ostalih silikatnih stena i od samog krečnjaka.

9. U asocijaciji *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* konstatovano je ukupno 68 biljnih vrsta, u asocijaciji *Wulfenio-Pinetum mughi* 73, u asocijaciji *Pinetum mughi montenegrinum* 87, u asocijaciji *Pinetum mughi illiricum* 49, u asocijaciji *Sorbeto-mughetum* 84, u asocijaciji *Pinetum mughi croaticum* 98 i u asocijaciji *Pinetum mughi macedonicum* 49. Prema tome, do sada je u svima kod nas opisanim zajednicama planinskog bora konstatovano ukupno 275 biljnih vrsta.

10. Asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, od ukupno konstatovanih 68 biljnih vrsta, ima 3 vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* i *Valeriana montana*), 35 vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, dok je 207 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

11. Asocijacija *Wulfenio-Pinetum mughi*, od ukupno konstatovanih 73 biljne vrste, ima 3 (odnosno 6) vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana* i *Rubus saxatilis*), 49 (odnosno 46) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 21 vrsta konstatovana je samo u ovoj zajednici, dok je 202 vrste nađeno u osatlim zajednicama.

12. Asocijacija *Pinetum mughi montenegrinum*, od ukupno konstatovanih 87 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Lonicera alpigena*), 57 (odnosno 54) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 29 vrsta je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 188 vrsta nađeno u ostalim zajednicama.

13. Asocijacija *Pinetum mughi illiricum*, od ukupno konstatovanih 49 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Cotoneaster integerrina*), 45 (odnosno 42) vrsta zajedničkih samo sa nekim asocijacijama, 3 vrste je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 226 vrsta nađeno u ostalim zajednicama.

14. Asocijacija *Sorbeto-mughetum*, od ukupno konstatovanih 84 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Calmagrostis varia*), 54 (odnosno 51) vrste zajedničke samo sa nekim asocijacijama, 29 vrsta konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 191 vrsta nađena u ostalim zajednicama.

15. Asocijacija *Pinetum mughi croaticum*, od ukupno konstatovanih 98 biljnih vrsta, ima 1 (odnosno 4) vrstu zajedničku sa ostalim

asocijacijama planinskog bora (*Galium lucidum*), 63 (odnosno 60) vrste zajedničke samo sa nekim asocijacijama, 34 vrste je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 177 vrsta nađeno u ostalim zajednicama.

16. Asocijacija *Pinetum mughi macedonicum*, od ukupno konstatovanih 49 biljnih vrsta, ima 3 vrste zajedničke sa ostalim asocijacijama planinskog bora (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* i *Valeriana montana*), 31 vrstu zajedničku samo sa nekim asocijacijama, 15 vrsta je konstatovano samo u ovoj zajednici, dok je 226 vrsta nađeno u ostalim zajednicama, koje u ovoj zajednici nisu konstatovane.

17. Upoređenjem florističkog sastava asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* pojedinačno sa svakom do sada opisanom zajednicom planinskog bora u Jugoslaviji, vidi se, da zajednica *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* sa zajednicom *Wulfenio-Pinetum mughi* ima 24 zajedničke vrste, sa zajednicom *Pinetum mughi montenegrinum* 17 vrsta, sa zajednicom *Pinetum mughi illiricum* 9 vrsta, sa zajednicom *Sorbeto-mughetum* 16 vrsta, sa zajednicom *Pinetum mughi croaticum* takođe 16 vrsta i sa zajednicom *Pinetum mughi macedonicum* 13 zajedničkih vrsta. S druge strane, u zajednici *Wulfenio-Pinetum mughi* nađeno je 49 vrsta koje nisu konstatovane u zajednici *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, u zajednici *Pinetum mughi montenegrinum* 70 takvih vrsta, u zajednici *Pinetum mughi illiricum* 40, u zajednici *Sorbeto-mughetum* 68, u zajednici *Pinetum mughi croaticum* 82 i u zajednici *Pinetum mughi macedonicum* 36 vrsta.

18. Na osnovu broja zajedničkih vrsta možemo reći da je asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* najbliža zajednici *Wulfenio-Pinetum mughi*, sa kojom ima 24 zajedničke vrste. Sa asocijacijom *Pinetum mughi montenegrinum* ima 17 zajedničkih vrsta, pa je prema tome ona u tom pogledu sledeća po stepenu srodnosti. Sledeće su asocijacije *Sorbeto-mughetum* i *Pinetum mughi croaticum*, sa po 16 zajedničkih vrsta, dok su, prema zajedničkim vrstama, sa serpentinском zajednicom najmanje srodne asocijacije *Pinetum mughi macedonicum* (13 zajedničkih vrsta) i *Pinetum mughi illiricum* (9 zajedničkih vrsta).

19. Na osnovu broja nezajedničkih vrsta vidimo da je asocijacija *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* najbliža asocijaciji *Pinetum mughi macedonicum*, sa kojom ima najmanji broj nezajedničkih vrsta (91). Odmah zatim sleduju zajednice *Wulfenio-Pinetum mughi* i *Pinetum mughi illiricum*, pošto između njih i serpentinске zajednice ima 93, odnosno 99 nezajedničkih vrsta. Između serpentinске zajednice i asocijacija *Sorbeto-mughetum* i *Pinetum mughi montenegrinum* ima dosta nezajedničkih vrsta (120 odnosno 121), pa se u tom pogledu njihovo srodstvo nalazi tek na četvrtom odnosno petom mestu. Najzad, najviše nezajedničkih vrsta postoji između asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* i zajednice *Pinetum mughi croaticum* (134), pa su ove dve asocijacije floristički najmanje srodne.

20. I najzad, na osnovu broja zajedničkih vrsta između pojedinih asocijacija planinskog bora do sada opisanih u Jugoslaviji, možemo reći da su asocijacije *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Pinetum mughi croaticum* (VI) floristički najrodnije, jer imaju 37 zajedničkih

vrsta; na drugom mestu po florističkoj srodnosti nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju 35 zajedničkih vrsta; na trećem mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi montenegrinum* (III), koje imaju 33 zajedničke vrste; na četvrtom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 30 zajedničkih vrsta; na petom mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 28 zajedničkih vrsta; na šestom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), i *Sorbeto-mughetum* (V) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju po 26 zajedničkih vrsta; na sedmom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II), koje imaju 24 zajedničke vrste; na osmom mestu nalaze se asocijacije *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), koje imaju 23 zajedničke vrste; na devetom mestu nalaze se asocijacije *Sorbeto-mughetum* (V) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), i *Pinetum mughi croaticum* (VI) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 21 zajedničku vrstu; na desetom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Sorbeto-mughetum* (V), koje imaju 19 zajedničkih vrsta; na jedanaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi montenegrinum* (III), i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), koje imaju po 17 zajedničkih vrsta; na dvanaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Sorbeto-mughetum* (V), *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi croaticum* (VI), i *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 16 zajedničkih vrsta; na trinaestom mestu nalaze se asocijacije *Pinetum mughi montenegrinum* (III) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), i *Pinetum mughi illiricum* (IV) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju po 15 zajedničkih vrsta; na četrnaestom mestu nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi macedonicum* (VII), koje imaju 13 zajedničkih vrsta; i na poslednjem petnaestom mestu, po florističkoj srodnosti, nalaze se asocijacije *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) i *Pinetum mughi illiricum* (IV), koje imaju samo 9 zajedničkih vrsta.

LITERATURA

- Blečić, V. (1957): Prilog poznavanju šumske vegetacije planine Ljubišnje. — Glasnik Prir. muzeja, ser. B, knj. 10, Beograd.
- Blečić, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. — Glasnik Prir. muzeja, ser. B, knj. 11, Beograd.
- Em, H. (1962): Šumske zajednice četinarara u NR Makedoniji. — Biološki glasnik, 15, Zagreb.
- Grebenščikov, O. (1943): Prilog poznavanju vegetacije planine Koprivnik kod Peći. — Ohridski zbornik, Posebna izdanja SAN, knj. CXXXVI, Prir. i mat. spisi, knj. 35.
- Horvat, I. (1963): Šumske zajednice Jugoslavije. — Šumarska enciklopedija, I, Zagreb.
- Košanić, N. (1914): O vegetaciji severoistočne Arbanije. — Glasnik srpskog geografskog društva, sv. 3/4, Beograd.

- Košanić, N. (1922): O vegetaciji rugovsko-metohijskih planina. — Glasnik srpskog geografskog društva, sv. 7/8, Beograd.
- Janković, M. M. i Bogojević, R. (1967): *Wulfenio-Pinetum mughi*, nova zajednica planinskog bora (*Pinus mugo*) i alpsko-prokletijske endemoreliktnne vrste *Wulfenia carinthiaca*. — Glasnik Botaničkog zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, tom II nov. ser., 1/4, Beograd.
- Janković, M. M. i Bogojević, R. (1973): Fitocenološke karakteristike zajednice krivulja (*Pinus mugo*) na serpentinu Ostrovice. — Saopštenje na I kongresu ekologija Jugoslavije, Beograd.
- Janković, M. M. i Bogojević, R. (1974): *Pinetum mughi-Ptilotricho-Bruckenthalietum spiculifoliae*, nova asocijacija planinskog bora krivulja (*Pinus mugo*) na serpentinskim masivima Ostrovice (Šarplanina, SR Srbija). — Ekologija, 9 (2), Beograd.

S u m m a r y

MILORAD M. JANKOVIĆ and RADOJE BOGOJEVIĆ

PTILOTRICHO-BRUCKENTHALIO-PINETUM MUGHI M. JANK. ET R. BOG., A NEW ASSOCIATION OF THE MOUNTAIN PINE (PINUS MUGO) ON THE SERPENTINE MASSIF OF OSTROVICA (THE ŠARPLANINA MOUNTAINS, S. R. SERBIA) AND ITS FLORISTIC RELATION TO OTHER MOUNTAIN PINE ASSOCIATIONS IN YUGOSLAVIA

1. A serpentinophile community of the mountain pine (*Pinus mugo*) was established and studied on the hillsides of the serpentine massif of Ostrovica (the Šarplanina mountains, S.R. Serbia). The community was designated as the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (*Pinetum mughi-Ptilotricho-Bruckenthalietum spiculifoliae* M. Jank. et R. Bog., 1974).

2. The new described community *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* is developed on the northeast, north and northwest slopes of the serpentine massif of Ostrovica, occupying a compact altitudinal belt some 300 m wide, situated above the limit of woodland (which is made up of *Pinus heldreichii*) and the secondary man-made alpine pastures, on a slope with the inclination from 5 to 65°, at the altitude between 1700 and 2000 m. The studied stands of the new described community lie in the northeast-west transect sloping 15 to 45° at the altitude from 1750 to 1780 m.

3. *Pinus mugo* has a dominant position within the community making the only and principal edificator of the latter; this is evident from both its number and sociability, amounting almost always 5.5 (exceptionally 3.3 in some sample); the average height of the mountain pine has been 3 to 4 m.

4. Within the second stratum (ground vegetation) there is a relatively large number of species (so far 67 species), out of which 13 exhibit the degree of constancy V, 15 — IV, 11 — III, 15 — II and 13 species the degree I. Their role in making up the structure and physiognomy of the ground layer is very different and depends on both the size and form of particular species as well as on their abundance

and sociability degrees. The most conspicuous role in edification and physiognomy of the second stratum have *Vaccinium myrtillus* and *Bruckenthalia spiculifolia*, showing the abundance and sociability degrees from 2.2 to 4.4 in the former, and 1.1 to 2.2 in the latter species. The other species do not exceed 1.1 as to the mentioned degrees.

5. The new described association of the mountain pine is in many ways specific, particularly by the occurrence of a whole range of species that do not occur in other associations of the mountain pine described so far in Yugoslavia; among them there are primarily serpentinophile and silicatophile, i.e. calciphobic species. The most conspicuous are: *Potentilla australis*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Trifolium medium*, ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium serpentini*, *Lotus corniculatus*, *Sesleria autumnalis*, *Scabiosa dubia*, *Brachypodium silvaticum*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica officinalis*, *Juncus monanthos*, *Veronica chamaedrys*, *Silene sendtneri*, *Genista sagittalis* and *Knautia rigidiuscula*; among mosses there are: *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens* and *Scleropodium purum*.

6. With respect to the edificatory, indicative, physiognomic and differential value the most conspicuous, representing at the same time the characteristic assembly of the community, are the following species: *Vaccinium myrtillus*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Luzula luzulina*, *Potentilla australis*, *Ranunculus montanus*, *Ajuga pyramidalis*, *Polygala croatica*, *Linum flavum*, *Peucedanum carvifolia*, *Geum coccineum*, *Ptilotrichum dieckii*, *Bromus fibrosus*, *Hypochoeris pelivanovičii*, *Scorzonera rosea*, *Lilium albanicum*, *Trifolium medium* ssp. *balcanicum*, *Trifolium alpestre*, *Asplenium serpentini* and some others.

7. Comparison of the floristic composition of the new community *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (I) was made with the following hitherto described associations of the mountain pine in Yugoslavia: *Wulfenio-Pinetum mughi* M. Jank. et R. Bog. (II), *Pinetum mughi montenegrinum* V. Bleč. (III), *Pinetum mughi illiricum* P. Fuk. (IV), *Sorbeto-mughetum* B. Jov. (V), *Pinetum mughi croaticum* I. Horvat (VI) and *Pinetum mughi macedonicum* H. Em (VII).

8. Almost all the mentioned communities occur on limestone except for one variant of the association *Pinetum mughi macedonicum* designated as *silicicum* (moreover, the association occurs on limestone and the corresponding variant was designated by H. Em as *calcicum*) and the association *Wulfenio-Pinetum mughi*, which occurs on the mixed substrate containing within the basic limestone mass layers of intermingled silicates, so that it becomes exposed to the strong effects of the silicates which is evident also in some of the features of its soil. On the other hand the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* is developed on the serpentine which differs great deal and in many ways from other siliceous rocks as well as from the limestone.

9. In total 68 plant species were established in the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, 73 in the *Wulfenio-Pinetum mughi*, 87 in the *Pinetum mughi montenegrinum*, 49 in the *Pinetum mughi illiricum*, 84 in the *Sorbeto-mughetum*, 98 in the *Pinetum mughi croaticum* and 49 in the *Pinetum mughi macedonicum*. Consequently, 275 plant species were established so far in all the mountain pine communities described in our country.

10. Out of 68 plant species established in the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, 3 species are common of other associations of the mountain pine (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* and *Valeriana montana*), 35 are common only of some associations whereas 207 species occurring in other such communities have not been found in the new association.

11. Out of 73 plant species found in the association *Wulfenio-Pinetum mughi*, 3 species (6 respectively) are common of other associations of the mountain pine (*Sorbus aucuparia*, *Juniperus nana* and *Rubus saxatilis*), 49 (46 respectively) are common only of some of the associations, 21 species was found only in this association, and 202 were found only in other of the communities.

12. Out of 87 plant species established in the association *Pinetum mughi montenegrinum*, 1 species (4 respectively) is common of other associations of the mountain pine (*Lonicera alpigena*), 57 (54 respectively) are common only of some of the associations, 29 are found only in this association, and 188 are found only in the rest of the communities.

13. Out of 49 plant species found in the association *Pinetum mughi illiricum*, 1 species (4 respectively) is common of other associations of the mountain pine (*Cotoneaster integerrina*), 45 (42 respectively) are common only of some of the associations, 3 are found only in this association, while 226 are found in the rest of the associations.

14. Out of 84 plant species established in the association *Sorbeto-mughetum*, 1 (4 respectively) species is common of other associations of the mountain pine (*Calamagrostis varia*), 54 (51 respectively) are common only of some of the associations, 29 are found only in this association, and 191 are found in the rest of the associations.

15. Out of 98 plant species established in the association *Pinetum mughi croaticum*, 1 species (4 respectively) is common of the rest of the associations of the mountain pine (*Galium lucidum*), 63 (60 respectively) are common only of some of the associations, 34 are found only in this association, while 177 are found in the rest of the associations.

16. Out of 49 plant species found in the association *Pinetum mughi macedonicum*, 3 species are common of other associations of the mountain pine (*Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus* and *Valeriana montana*), 31 species are common only of some of the associations, 15 species are found only in this association, and 226 species are found in the rest of the association but not in this one.

17. By comparison of the floristic composition of the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* with each of the mountain

pine communities described in Yugoslavia so far, it becomes evident that the *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* contains 24 species common with the association *Wulfenio-Pinetum mughi*, 17 with *Pinetum mughi montenegrinum* 9 with *Pinetum mughi illiricum*, 16 with *Sorbeto-mughetum*, 16 with *Pinetum mughi croaticum* and 13 with *Pinetum mughi macedonicum*. On the other hand among the species not found in the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*, 49 species occur in the association *Wulfenio-Pinetum mughi*, 70 in *Pinetum mughi montenegrinum*, 40 in *Pinetum mughi illiricum*, 68 in *Sorbeto-mughetum*, 82 in *Pinetum mughi croaticum* and 36 in *Pinetum mughi macedonicum*.

18. According to the number of common species it may be concluded that the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* is most closely related to *Wulfenio-Pinetum mughi* having 24 species in common. The second closely related association would be *Pinetum mughi montenegrinum* having 17 common species with the new described association. Then follow the associations *Sorbeto-mughetum* and *Pinetum mughi croaticum*, each with 16 common species. The least related to the serpentinophile community are *Pinetum mughi macedonicum* (13 common species) and *Pinetum mughi illiricum* (only 9 common species).

19. According to the number of non-common species the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* is close to *Pinetum mughi macedonicum* having the lowest number of non-common species (91). Then follow the associations *Wulfenio-Pinetum mughi* and *Pinetum mughi illiricum* having in relation to the serpentinophile community 93 and 99 non-common species respectively. Between the new association and the associations *Sorbeto-mughetum* and *Pinetum mughi montenegrinum* there are very many non-common species (120 or 121 respectively) and they are consequently on the fourth and fifth place as regards the relationship with the new association. The largest number of non-common species occur between the association *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi* (I) (134) and *Pinetum mughi croaticum* (VI) and they are considered therefore, the least related in the floristical composition.

20. Finally, according to the number of common species between each of the associations of the mountain pine described so far in Yugoslavia it may be concluded that *Pinetum mughi illiricum* (IV) and *Pinetum mughi croaticum* (VI) are most closely related as to the floristic composition, since they have 37 common species; the second closely related in that respect are the association *Pinetum mughi montenegrinum* (III) and *Pinetum mughi croaticum* (VI) having 35 common species; the associations *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) and *Pinetum mughi montenegrinum* (III) with 33 common species are in the third place; in the fourth one are *Pinetum mughi montenegrinum* and *Sorbeto-mughetum* (V) having 30 common species; in the fifth are *Wulfenio-Pinetum mughi* (II) and *Sorbeto-mughetum* (V) with 28 common species; in the sixth one are *Pinetum mughi montenegrinum* (III) and *Pinetum mughi illiricum* (IV) as well as *Sorbeto-mughetum* (V) and *Pinetum mughi croaticum* (VI) each pair having 26 common species; in the seventh one are *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi*

(I) and *Wulfenio-Pinetum mughii* (II) with 24 common species; in the eighth one are *Wulfenio-Pinetum mughii* (II) and *Pinetum mughii croaticum* (VI) with 23 common species; in the ninth one are *Sorbeto-mughetum* (V) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII) as well as *Pinetum mughii croaticum* (VI) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII), each having 21 common species; in the tenth one are *Pinetum mughii illiricum* (IV) and *Sorbeto-mughetum* (V) having 19 common species; in the eleventh one are *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughii* (I) and *Pinetum mughii montenegrinum* (III) as well as *Wulfenio-Pinetum mughii* (II) and *Pinetum mughii illiricum* (IV) each group having 17 common species; in the twelfth one are *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughii* (I) and *Sorbeto-mughetum* (V), *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughii* (I) and *Pinetum mughii croaticum* (VI), as well as *Wulfenio-Pinetum mughii* (II) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII) each pair having 16 common species; in the thirteenth one are *Pinetum mughii montenegrinum* (III) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII) as well as *Pinetum mughii illiricum* (IV) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII) each group having 15 common species; in the fourteenth one are *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughii* (I) and *Pinetum mughii macedonicum* (VII) having 13 common species; and in the fifteenth and the last place as to the floristical relationship there are the associations *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughii* (I) and *Pinetum mughii illiricum* (IV) having only 9 common species.