

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

# ZBORNİK RADOVA



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO  
I DRVNU INDUSTRIJU  
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE  
ET LIGNI PRAEFABRICANDI  
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY  
AND WOODWORKING  
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XXVI—XXVII

BEOGRAD

GODINA 1986.

INSTITUT ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

---

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

# ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

XXVI — XXVII

BEOGRAD

1986.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

---

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin, Jovanović, naučni savetnik,

Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik,

Mr Srđan Tanasković, istraživač-saradnik

Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik,

Ing. Milun Topalović, stručni savetnik

Urednik — lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Stampanje ove publikacije  
sufinansirala je Republička zajednica  
nauke Srbije

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

---

Štampa: Zavod za kartografiju „GEOKARTA”, Beograd, Bul. voj. Mišića 39

## S A D R Ž A J

Slobodan Smit:	
DOPRINOS INSTITUTA ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU RAZVOJU SUMARSTVA SR SRBIJE	5
Milutin Jovanović:	
ORDEN RADA RAJICI ĐEKICU	19
Dobrivoje Todorović:	
TACNOST I EKONOMIČNOST SNIMANJA INVENTARA RAZNODOBNIH SAS- TOJINA NA OSNOVU UZORAKA RELASKOPSKIH KONCENTRICNIH KRUGOVA	21
Accuracy and economy of inventory of uneven-age stands, on the basis of relascope concentric circle samples	44
M. Topalović, D. Marković, B. Vučković, R. Kuprešanin:	
ZEMLJIŠTA POD SUMSKIM FITOCENOZAMA KOŠUTNJAKA I TOPČIDERSKOG BRDA	45
Soils under forest phytocoenoses of Košutnjak and Topčidersko brdo	54
Dragan Vuletić:	
DOSADAŠNJA ISKUSTVA NA REKULTIVACIJI POSUMLJAVANJEM U REIK „KOLUBARA“	55
Hitherto experiences on soil recultivation by afforestation in REIK „Kolubara“	65
Lj. Marković, B. Grbović:	
UTVRĐIVANJE IZVORA VARIJABILNOSTI I STEPENA NASLEDNOSTI DIMEN- ZIJA ŠISARICA I PRINOS SEMENA VAJMUTOVOG BORA IZ NEKIH MLADIH KULTURA NA PODRUČJU SG LOZNICA	67
Sources of variability and degree of heritability of cone dimensions and seed yield of eastern white pine in young plantations which fructificate	73
V. Bratić, D. Marković:	
RAZVOJ ČETINARSKIH KULTURA OSNOVANIH SADNICAMA PROIZVEDENIM U KONTEJNERIMA SAĐENIM U LETNJEM PERIODU	75
Development of coniferous plantations founded in summer period with conta- inerized seedlings	94
I. Popović, N. Veselinović:	
UTICAJ ZAŠTITE I PRIHRANJIVANJA U PROIZVODNJI SADNICA QUERCUS PEDUNCULATA U KONTEJNERIMA	95
Influence of protection and fertilization on production of Quercus pedunculata seedlings in containers	99

Mihailo Ratknić:

- REZULTATI ISTRAŽIVANJA MERA NEGE PUTEM SEČA PROREDE U SRED-  
NJODOBNOJ SAS TOJINI BRDSKE BUKOVE SUME NA RAJCU — — — — — 101
- Results of investigation of tending measures by means of thinning cuts in a  
middle-age stand of mountainous beech (Fagetum moesiacaе montanum silici-  
colum Rud.) on the mountain of Rajac — — — — — 113

Branimir Vučković:

- BILJNE ZAJEDNICE SA VIRGILIJSKIM HRASTOM (QUERCUS VIRGILIANA  
T E N.) U KRAJNJEM SEVERNOM DELU SUMADIJE — KARTA PRIRODNIH  
SUMSKIH FORMACIJA JEDNOG DELA PODRUČJA BEOGRADA — — — — — 115
- Plant communities with Quercus virgiliana T en. in the northeast part of Šu-  
madija — map of natural forest vegetation on one part of the territory of Beograd 121

Bogdan Vulović:

- OTVORENOST PRIVATNIH SUMA NA PODRUČJU IVANJICE I BELE PA-  
LANKE — — — — — 123
- Accessibility of private forests in the communities of Ivanjica and Bela Palanka 129

D. Vrscelj-Kitić, D. Vilotić:

- UTICAJ TIPA KONTEJNERA NA RAST I RAZVOJ BILJAKA CRNOG BORA U  
RAZLICITIM STANISNIM USLOVIMA — — — — — 131
- Influence of container type on the growth and development of Pinus nigra  
plants, cultivated in different site conditions — — — — — 138

Aleksandar Mančić:

- PRVI REZULTATI OZILJAVANJA BELOG DUDA (MORUS ALBA L.) POD  
VESTACKOM IZMAGLICOM — — — — — 139
- First results of rooting mulberry under mist (Morus alba) — — — — — 142

Ljubisav Marković:

- VARIJABILNOST BUJNOSTI RASTA HETEROVEGETATIVNIH KOPIJA OBICNOG  
ORAHA (JUGLANS REGIA L.) GAJENIH U RAZLICITIM USLOVIMA — — 143
- Variability and heritability of growth of grafts of Persian walnut (Juglans regia L.)  
in the first vegetation — — — — — 150

Branimir Vučković:

- VEGETACIJSKA KARAKTERISTIKA PREDELA OKO INDUSTRIJSKIH OBJE-  
KATA REIK „KOLUBARA“ KAO PRIRODNA OSNOVA ZA UTVRĐIVANJE  
STANDARDA OZELENJAVANJA — — — — — 151
- Characteristics of the vegetation in the zone of industrial objects of REIK  
„Kolubara“ as a natural basis for establishing standards of horticulture — 162

Mihailo Ratknić:

- REZULTATI ISTRAŽIVANJA MERA NEGE PUTEM SEČA PROREDA U DOZRE-  
VAJUĆOJ SAS TOJINI BRDSKE BUKOVE SUME NA RAJCU — — — — — 163
- Results of investigation of tending measures by means of thinning cuts in a  
mountainous beech stand in the phase of maturation, on the mountain of Rajac 173

Lj. Marković, D. Vilotić:

- VARIJABILNOST KARAKTERISTIKA SRZNIH ZRAKA DUBECIH STABALA  
BUKVE (F. MOESIACA/DOMIN, Maly/CZECZOTT.) U TANGENCIJALNOJ SI-  
TUACIJI — — — — — 175
- Variability of the medullary rays of standing beech trees (F. moesiaca/D omin,  
Maly Czeczott.) in tangential situation — — — — — 182

## DOSADAŠNJA ISKUSTVA NA REKULTIVACIJI POŠUMLJAVANJEM U REIK „KOLUBARA”

*Dragan Vuletić*

### UVOD

Problem oštećenja i narušavanja prirodnih zemljišta u većem obimu pojavljuje se u basenu REIK „Kolubara” uporedo sa prelaskom od jamske na površinsku eksploataciju uglja. Intenzitet „gubljenja” poljoprivrednog i zemljišta pod šumom bio je u neposrednoj zavisnosti od porasta proizvodnje uglja, dubine ugljenih slojeva i usavršavanja tehnologije površinske eksploatacije. Formiranje prvih većih deponija jalovine datira iz pedesetih godina kada su otvoreni prvi površinski kopovi polje „A” i polje „B”. Sanacija tih prvih spoljnih odlagališta obavljena je sadnjom bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.). Prema Kotlajiću (1979) pošumljavanja bagremom su izvršena 1957. do 1959. i 1969. god. na ukupnoj površini od oko 110,00 ha.

Otvaranjem trećeg površinskog kopa-polja „D”, a kasnije i istočnog polja „Tamnava”, problem „potrošnje prirodnih zemljišta postaje sve akutniji.

Zalihe uglja u ovom basenu i njegov prostorni raspored, te izražena glad za energijom, postali su ozbiljna pretnja narušavanju ukupne prirodne sredine, a posebno zemljišta. To je uslovalo da se od aktivnosti na sanaciji pređe na kvalitetniji vid rada na oštećenim zemljištima sa ciljem da se na njima što pre razvije biljna proizvodnja, kao i da se primenom poznatih tehničkih i bioloških postupaka ova narušena zemljišta u što kraćem roku vrate svojoj prvobitnoj nameni.

Postavljeni cilj zahtevao je studiozniji i svestraniji pristup istraživanja pedoloških i ostalih karakteristika supstrata, analizi novonastalih odlagališta i uslova sredine, planiranju i projektovanju mera tehničke i biološke rekultivacije, izvođenju redova na rekultivaciji i praćenju rezultata.

Ovi radovi povereni su Institutu za šumarstvo i drvnu industriju u Beogradu, koji je 1977. godine uradio prvi projekat za rekultivaciju, a od 1978. godine otpočeo terenski rad, koji je i danas u toku.

U radu će biti prikazani dosadašnji rezultati pošumljavanja na oštećenim zemljištima površinskih kopova REIK — Kolubara, sa ocenom i preporukom pojedinih šumskih vrsta za dalji rad na biološkoj rekultivaciji.

## OSOBINE SUPSTRATA ZA REKULTIVACIJU

Jalovinski materijal od koga se formira odlagalište je heterogenog sastava. To su uglavnom kvartarne gline, peskovi donjeg i gornjeg pontata. Raznolikost supstrata koji se javlja na površini pojačana je i tehnologijom rada, gde nije bilo moguće primeniti selektivno odlaganje. Znatne razlike u fizičkim i hemijskim karakteristikama zemljišta konstatovane su kod odlagališta dnevnih kopova. Česta je pojava manjih ili većih primesa uglja i ugljene prašine, koji u mešavini sa jalovinom dospavaju na površinu. Sve ovo je razlog da se o kvalitetu zemljišta, odnosno supstrata, za rekultivaciju ne mogu donositi generalni zaključci, već se pre može govoriti o mozaiku različitih supstrata koji se kreću od teških glina, preko manje ili više peskovitih zemljišta do skoro potpuno čistih silikatnih peskova (Marković D. i dr. 1979).

U cilju planiranja mera rekultivacije vršena su u više navrata istraživanja i pedološke analize supstrata od kojih su neke iznete u tablicama 1 i 2.

Rezultati analize supstrata pokazuju da su njihove hemijske osobine nepovoljne za biološku rekultivaciju, što zahteva intervenciju u vidu unošenja većih količina organskih i mineralnih đubriva. Ova mera je neophodna, kako kod zasnivanja šumskih kultura, tako i u fazi njihove nege koja se sprovodi u godinama po sadnji i traje dve do tri godine.

Poseban problem za uspešnu rekultivaciju predstavljaju veliki nagibi spoljnih kosina odlagališta gde su usled rastresitosti peskovitih supstrata česte pojave izraženih erozivnih procesa i ručevanja. Ništa manju teškoću ne predstavljaju ni glinovita zemljišta. Ovde se negativni efekti ispoljavaju u vidu zabarivanja u vlažnim periodima, prevelikog isušivanja u toku sušnih peiroda i uopšte u već poznatom nepovoljnom vodno vazdušnom režimu.

Izložene karakteristike različitih supstrata sa kojima se srećemo zahtevaju veliku pažnju i stručnost, posebno pri izboru šumskih vrsta, koje će biti u stanju da podnesu nepovoljne uslove i da uz odgovarajuće mere nege formiraju šumske kulture najčešće ekonomskog značaja, uz oba-

Tablica 1.

## FIZIČKE OSOBINE SUPSTRATA

Odlagalište	Broj profila	Dubina cm	Granulometrijski sastav						Klasif prema granul. sastavu
			Ukupan pes. 2,0—0,2	Sastav pes. 0,2—0,02	Prah 0,02—0,002	Glina manje od 0,002	Ukupno		
							Pesak %	Glina %	
Polje „D”	1	0—30	1,00	71,60	18,40	9,00	72,60	27,40	pes. ilov.
		60—140	0,50	71,50	24,10	3,90	72,00	28,00	pes. ilov.
	2	0—30	4,50	71,20	16,80	7,50	75,70	24,30	pes. ilov.
		30—100	0,50	78,30	15,90	5,30	78,80	21,20	pes. ilov.
	3	0—30	0,50	80,00	13,80	5,70	80,50	19,50	ilov. pes.
		30—120	0,50	83,90	9,60	6,00	84,40	15,60	ilov. pes.
4	0—30	0,50	86,90	7,50	5,10	87,40	12,60	ilov. pes.	
	0—130	0,50	86,60	6,90	6,00	87,10	12,90	ilov. pes.	
5	0—30	2,00	90,80	2,80	4,40	92,80	7,20	pesak	
	30—130	0,50	93,50	0,80	5,20	94,00	6,00	pesak	
6	0—30	12,00	52,50	23,10	12,40	64,50	35,50	pes. ilov.	
	30—110	7,00	58,00	26,80	8,20	65,00	35,00	pes. ilov.	
Polje „B”	1	0—20	13,00	55,60	20,10	11,30	68,60	31,40	pes. ilov.
		20—50	10,00	43,00	30,40	16,60	53,00	47,00	ilovača
		50—90	5,50	33,90	36,00	24,60	39,40	60,60	ilovača
	2	0—20	18,50	31,90	26,20	23,40	50,40	49,60	ilovača
		20—50	3,50	40,70	35,40	20,40	44,20	55,80	ilovača
		50—90	5,00	41,20	39,00	14,80	46,20	53,80	ilovača
	3	0—20	12,50	34,50	28,20	24,80	47,00	53,00	ilovača
		20—50	3,00	27,20	30,70	34,10	30,20	69,80	glin. ilov.
		50—90	3,00	28,60	33,20	35,20	31,60	68,40	glin. ilov.
	4	0—10	7,50	23,30	31,40	37,80	30,80	69,20	glin. ilov.
		10—70	12,50	23,70	20,80	43,00	36,20	63,80	glin. ilov.
	Tamnava Istočno polje	1	0—135	1,70	92,10	2,20	4,00	93,80	6,20
2		0—135	7,80	79,90	5,50	6,80	87,70	12,30	ilov. pes.
3		0—135	11,00	72,70	11,50	5,00	83,50	16,50	ilov. pes.
4		0—25	6,00	70,60	10,60	12,80	76,60	23,40	pes. ilov.
		25—150	7,50	65,70	19,40	7,40	73,20	26,80	pes. ilov.
5		0—10	3,10	85,50	7,20	4,20	88,60	11,40	ilov. pes.
	10—90	2,00	72,70	17,80	7,50	74,70	25,30	pes. ilov.	
	90—130	16,70	46,20	28,60	8,50	62,90	37,10	pes. ilov.	
6	0—50	1,90	53,50	34,30	10,30	55,40	44,60	pes. ilov.	

Tablica 2.

## HEMIJSKE OSOBINE SUPSTRATA

Odlagalište	Broj profila	Dubina cm	Ph		CaCO <sub>3</sub> ‰	Humus ‰	N ‰	Lakopri- stupačni		
			H <sub>2</sub> O	KCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
								mg/ekv. na 100 gr. zem.		
Polje „D”	1	0—30	7,4	6,4	—	0,32	—	manje od		
		60—140	7,5	6,3	—	0,04	—	1,00	3,00	
	2	0—30	6,6	5,9	—	0,44	0,08	1,00	9,3	
		30—100	7,3	6,1	—	0,36	—	1,00	6,2	
	3	0—30	6,5	5,7	—	0,41	—	1,00	5,2	
		30—120	5,9	4,9	—	0,68	—	—	—	
	4	0—30	6,7	5,6	—	0,55	—	1,00	3,4	
		30—130	6,8	5,7	—	0,36	—	—	—	
	5	0—30	2,8	2,6	—	1,54	—	1,00	25,0	
		30—130	2,7	2,6	—	1,54	—	—	—	
	6	0—30	7,0	5,4	—	0,53	0,08	1,00	9,7	
		30—110	6,9	5,5	—	0,43	—	1,00	9,7	
Polje „B”	1	0—20	6,5	5,3	—	0,81	0,06	1,00	10,5	
		20—50	6,8	5,3	—	0,52	—	1,00	11,0	
		50—90	6,7	5,4	—	0,46	—	1,00	11,8	
	2	0—20	5,9	4,7	—	1,76	0,16	1,00	13,3	
		20—50	6,2	5,2	—	0,39	—	1,00	8,0	
		50—90	6,7	5,5	—	0,24	—	1,00	7,5	
	3	0—20	5,7	4,2	—	1,85	0,16	1,00	11,0	
		20—50	5,2	3,9	—	0,99	—	1,00	10,5	
		50—90	5,2	3,9	—	0,57	—	1,00	10,5	
	4	0—10	6,5	5,3	—	2,03	—	1,00	21,0	
		10—70	5,4	4,8	—	3,90	—	1,00	22,5	
	Tam- nava Isto- čno polje	1	0—135	7,7	6,8	1,80	0,88	0,07	14,0	9,0
		2	0—135	3,4	3,2	—	0,54	0,05	4,0	2,0
		3	0—135	7,0	6,0	0,20	1,02	0,10	20,0	7,0
		4	0—25	7,7	6,3	—	0,60	0,05	20,0	5,5
			25—150	7,8	6,4	—	0,50	0,04	20,0	5,2
5		0—10	7,0	6,4	—	1,51	0,11	20,0	10,0	
		10—90	7,6	6,6	—	1,76	0,12	20,0	9,2	
		90—130	6,2	5,2	—	—	—	—	4,8	
6		0—50	7,8	6,3	0,50	0,52	0,04	20,0	10,0	

vezan zahtev da se biološkom merom pošumljavanja obezbedi zaštita narušenog zemljišta od erozije i da se ubrzaju pedogenetski procesi u pravcu stvaranja adsorptivnog kompleksa.

## PRIMENJENA TEHNOLOGIJA KOD POŠUMLJAVANJA

Za pošumljavanje su izdvajane površine odlagališta, koje zbog nagiba terena, zabarenosti ili drugih nepovoljnih uslova, tehničkom rekultivacijom nisu mogle biti dovedene u stanje da se na njima može zasnovati poljoprivredna proizvodnja. Na takvim površinama (odlagališta polja „B” i polja „D”) nije prethodila tehnička rekultivacija, odnosno ravnjanje terena. Ravnjanje terena, odnosno ublažavanje nagiba na kosinama izvedeno je na odlagalištu površinskog kopa Tamnava-istočno polje.

Tehnologija bioloških radova bila je prvenstveno uslovljena fizičko-hemijskim karakteristikama supstrata i konfiguracijom terena. Na pokretnim supstratima lakog mehaničkog sastava, na većim nagibima korišćena je gušća sadnja (3.000 sadnica/ha), dok je na manjim nagibima i gde su supstrati povoljnijeg mehaničkog sastava, otporni na destruktivno dejstvo površinske erozije, rađeno sa 2.000 — 2.500 sadnica/ha.

Zavisno od fizičko-hemijskih osobina supstrata, nagiba i vlažnosti terena korišćeno je više vrsta četinarara (*Pinus nigra*, *Pinus silvestris*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga menziessi* i *Larix europaea*) i lišćara (*Acer* spp., *Fraxinus* spp., *Alnus glutinosa*, *Quercus* spp., *Betula verrucosa* i druge).

Pošumljavanja su obavljena sadnicama 1—5 god. starosti, zavisno od vrste i načina uzgoja. Kada su pošumljavane strme površine korišćene su sadnice crnog i belog bora sa baliranim korenom, dok se kod ostalih vrsta radilo sa školovanim sadnicama golog korenovog sistema.

Jame za sadnju dimenzija 40 x 40 cm otvarane su neposredno pred sadnju, posle čega je u svaku mešano sa suptratrom oko 2—3 kg treseta. Ovom mešavinom zatrpavan je koren sadnica.

Nega šumskih kultura obavljena je u toku sledeće 2—3 godine a sastojala se u đubrenju mineralnim đubrivom (NPK—15 : 15 : 15) i to po 50 gr/sadnica, okopavanja i popunjavanja na površinama gde je prijem sadnica bio niži od 90%. Kao mera nege sprovedeno je i čišćenje kultura od samonikle vegetacije, mestimično i po potrebi.

## OBIM IZVRŠENIH RADOVA NA POŠUMLJAVANJU

Već je istaknuto da je u periodu 1957. do 1959. i 1969. god. vršeno pošumljavnje bagremom na površini od oko 110,00 ha. Jedan deo ovih površina vraćen je u privatni posed kao zamenu za nove eksproprisane površine, nekim površinama je izmenjena namena, odnosno poslužile su za izgradnju puteva ili u druge svrhe, tako da se danas raspolaže sa 74,90 ha bagremovih kultura.

Nastavak radova na pošumljavnju usledio je 1978. godine, od kada je godišnje pošumljeno između 50 i 88 ha. Obim i dinamika do sada izvršenih radova prikazani su u tablici 3.

Tablica 3.

PREGLED POVRŠINA ŠUMSKIH KULTURA NA ODLAGALISTIMA

Godina pošumljavanja	Površina šumskih kultura ha				Ukupna površina ha
	Polje „B” sa poljem „A”	Polje „D”	Tamnava-istočno polje	Pepelište TE — Vel. Crljeni	
1	2	3	4	5	6
do 1977.	49,60	25,30	—	—	74,90
1978.	25,000	25,00	—	35,00	85,00
1979.	40,00	30,00	—	—	70,00
1980.	55,00	16,50	4,00	—	75,50
1981.	—	77,00	11,00	—	88,00
1982.	6,00	46,00	6,50	—	58,50
1983.	13,00	35,00	2,00	—	50,00
1984.	—	53,00	11,00	—	64,00
1985.	25,40	22,10	29,00	—	76,50
Svega:	214,00	329,90	63,50	35,00	642,40
Plan 1986.	5,00	20,00	5,00	—	30,00
Ukupno:	219,00	349,90	68,50	35,00	672,40

Značajno je istaći da je ostvaren postavljeni zadatak iz predhodnog srednjeročnog programa tj. da se izvrši pošumljavanje svih raspoloživih površina odlagališta izdvojenih za ovaj oblik rekultivacije te da se u sledećem periodu dinamički prate rudarski radovi. To je i razlog da se u 1986. godini u plan pošumljavanja ušlo sa svega 30,00 ha površine.

OCENA USPEŠNOSTI IZVRŠENIH POŠUMLJAVANJA

Uspeh pošumljavanja prvenstveno se može oceniti po prijemu sadnica u prvoj vegetacionoj sezoni, njihovom kasnijem preživljavanju, rastu i razvoju, kao i po otpornosti na brojne biotičke i abiotičke faktore kojima su izložene.

Što se tiče procenta prijema za pojedine vrste koji se može videti iz tabele 4 (Vuletić, D. i dr, 1981.) može se konstatovati da su rezultati i više nego zadovoljavajući.

Dobijeni rezultati pri analizi prijema sadnica pokazali su, da je pravilno primenjena tehnologija i da se na oštećenim zemljištima može nastaviti sa pošumljavanjem, bez opasnosti masovnog sušenja sadnica zbog loših osobina substrata (Marković D. i dr.).

Tablica 4.

USPEH PRIJEMA SADNICA ZA POJEDINE VRSTE DRVEĆA U %

Vrsta drveća	Vrsta sadnica	Starost sadnica	Prosečan prijem u % na supstratu	
			peskovitom	glinovitom
<i>Pinus nigra</i>	sa baliranim korenom	1 + 0 2 + 0	98	82
<i>Pinus strobus</i>	školov. golog korena	od 2 + 1 do 2 + 2	92	80
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	školov. golog korena	od 2 + 0 do 2 + 2	—	86
<i>Larix europaea</i>	školov. golog korena	1 + 1	94	93
<i>Tilia</i> spp.	školov. golog korena	od 2 + 0 do 5 + 0	87	65
<i>Acer</i> spp.	školov. golog korena	od 2 + 0 do 1 + 2	85	83
<i>Acer negundo</i>	školov. golog korena	2 + 0	—	94
<i>Fraxinus</i> spp.	školov. golog korena	1 + 2	—	88
<i>Ulmus pumila</i>	školov. golog korena	2 + 1	—	98
<i>Alnus glutinosa</i>	školov. golog korena	1 + 1	—	96

Pored praćenja prijema sadnica od posebnog i presudnog značaja za dalji rad su i podaci o njihovom rastu i razvoju posle sadnje. U vezi sa ovom problematikom u proteklom periodu obavljena su brojna istraživanja i analize za pojedine vrste drveća i na različitim supstratima. Jedan od najboljih pokazatelja za donošenje ocene o uspehu razvoja kultura je visinski rast sadnica. Ovde će biti prikazani tabelarni prilozi koji sadrže podatke o godišnjem visinskom prirastu, ili visinama sadnica u određenom periodu posle njihove sadnje.

Tablica 5.

ANALIZA VISINE SADNICA *PINUS NIGRA* NA RAZLIČITIM VRSTAMA  
PESKOVITIH SUPSTRATA

Vrsta peskovitog supstrata	Broj sadnica	$\bar{X} \pm m_x$ cm	$\sigma + m_\sigma$	$V \pm m_v$
Crveno smeđi	20	141.70 ± 4.71	21,07 ± 3 33	14.87 ± 2.35
Crveni	20	108.25 ± 3.75	16.78 ± 2 65	15.51 ± 2.45
Žuti	20	95.25 ± 2.80	12 54 ± 1.98	13.17 ± 2.08

Podaci u tablici 5 pozajmljeni su iz rada Veselinović N. et al., 1984, a odnose se na sadnice crnog bora čija ukupna starost iznosi osam godina. Konstatovane su izvesne razlike u visinama u zavisnosti od vrste supstrata, ali je opšti zaključak da je pošumljavanje u celini uspešno i da je rast i razvoj kultura crnog bora odličan.

Analizu visinskog rasta lišćarskih i četinarskih šumskih kultura obavio je Vuletić, D. et al., 1984. Rezultati ove analize prikazani su u tablicama 6 i 7.

Tablica 6.

VISINSKI RAST LIŠĆARSKIH KULTURA

Vrsta	God. sadnje	Starost sadnice	Starost kulture	Analiza visina biljaka				
				N	Var. širina	$\bar{X} \pm M_x$	$\sigma \pm M_\sigma$	$V \pm M_v$
<i>Acer negundo</i>	1978. proleće	2 + 0	5	100	37—300	125,4 ± 6,5	64,9 ± 4,6	51,8 ± 3,7
<i>Fraxinus excelsior</i>	1979. jesen	2 + 0	5	100	65—280	164,0 ± 4,6	46,0 ± 3,2	28,0 ± 2,0
<i>Alnus glutinosa</i>		1 + 1	3	100	140—510	296,1 ± 8,4	83,7 ± 5,9	28,2 ± 2,0

Supstrati na kojima su podignute analizirane vrste lišćara pripadaju glinovitim i peskovitim ilovačama, oskudnim humusom, kalcijumom i fosforom. Jova je sađena na vlažnim terenima, a na nešto suvljim jasen i javor. Konstatovane srednje visine biljaka za ove vrste u tablici 6 mogu se oceniti kao zadovoljavajuće, posebno kada se ima u vidu kvalitet supstrata i uvećani zahtevi lišćara u odnosu na četinare, kada je u pitanju snabdevenost zemljišta humusom i mineralnim elementima.

Analiza godišnjeg i ukupnog visinskog rasta za tri brzorastuće vrste četinara prikazane u tablici 7. opravdava našu orijentaciju, da se

Tablica 7.

## GODIŠNJI VISINSKI PRIRASTI I UKUPNE VISINE ČETINARA

Vrsta	Godina sadnje	Starost sadnice	Starost kulture	Analiza visina biljaka i visin. god prirasta				
				N	Var. širina	$X \pm M_x$	$\sigma \pm M_\sigma$	$V \pm M_v$
<i>Pinus strobus</i>	1980.	3+0	4					
II. v. sezona				100	6—14	$22,0 \pm 1,3$	$9,5 \pm 0,9$	$43,3 \pm 3,1$
III. v. sezona				100	18—95	$55,3 \pm 1,6$	$15,8 \pm 1,1$	$28,6 \pm 2,0$
IV. v. sezona				100	27—99	$71,6 \pm 1,5$	$14,8 \pm 1,0$	$20,6 \pm 1,4$
Ukupna visina				100	83—278	$173,3 \pm 4,0$	$39,7 \pm 2,8$	$22,4 \pm 1,6$
<i>Pseud. men.</i>	1979.	3=0	5					
III v. s.				100	6—24	$17,3 \pm 0,9$	$8,6 \pm 0,6$	$49,7 \pm 3,5$
IV v. s.				100	5—72	$26,8 \pm 1,2$	$12,1 \pm 0,8$	$45,2 \pm 3,2$
V v. s.				100	15—91	$48,8 \pm 1,7$	$17,2 \pm 1,2$	$35,2 \pm 2,5$
Uk. vis.				100	62—253	$140,8 \pm 3,9$	$38,1 \pm 2,8$	$27,8 \pm 2,0$
<i>Lar. dec.</i>	1981.	1+1	3					
I v. sez.				100	10—98	$39,9 \pm 1,7$	$17,2 \pm 1,2$	$43,2 \pm 3,0$
II v. s.				100	34—145	$86,2 \pm 3,0$	$30,4 \pm 2,1$	$35,2 \pm 2,5$
III. v. s. (do 8 7. 83.)				100	26—86	$48,7 \pm 1,3$	$13,0 \pm 0,9$	$26,7 \pm 1,9$
Uk. vis.				100	137—332	$214,9 \pm 4,5$	$45,5 \pm 3,2$	$21,2 \pm 1,5$

iste uspješno mogu koristiti u rekultivaciji kopasola. Izuzetak je borovac sa kojim treba biti vrlo oprezan, jer je u posljednje vreme primećena pojava sušenja pojedinačnih stabala u kulturama starim 5—7 godina, na težim glinovitim supstratima. Upoređenja prirasta ovih kultura na kopasolu i prirodnim zemljištima, pokazala su da se postižu približni rezultati, a u više slučajeva dobijene su veće srednje visine biljaka na narušenim zemljištima. Eklatantan primer je upoređenje koje su autori uradili za crni bor koje se daje u tablici 8.

Tablica 8

## UPOREDNE ANALIZE VISINA BILJAKA CRNOG BORA NA KOPASOLU I PRIRODNIM ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA

Lokalitet	$X \pm M_x$	$\sigma$	V
REIK—Kopasol (ogled)	$147,7 \pm 3,60$	25,70	17,40
Deliblatski pesak	$125,0 \pm 2,27$	29,08	23,74
Šaludovačko brdo I	$100,0 \pm 1,57$	19,92	15,92
Šaludovačko brdo II	$119,0 \pm 1,76$	29,94	24,31
Brus	$76,0 \pm 1,47$	16,79	22,09

Evidentno najveći prirast konstatovan je u kulturama crnog bora na kopasolu. Ova pojava se može objasniti rastresitošću narušenog zemljišta na kome je ova pionirska vrsta četinarara sa manjim zahtevima za plodnost zemljišta, našla odlične uslove za svoj rast i razvoj.

## ZAKLJUČAK

SOUR REIK Kolubara je za potrebe svog razvoja do sada zauzimala nešto više od 5.000 ha. poljoprivrednih površina. Oko 90% od toga ova prirodna zemljišta su već narušena površinskom eksploatacijom uglja.

Uporedo su preduzimate mere tehničke i biološke prirode za rekultivaciju oštećenih zemljišta i vraćanje istih svojoj prvobitnoj nameni. Koliko se intenzivno na ovom poslu radi govori i podatak da su radovi rekultivacije obavljani, ili su u toku, na svim slobodnim površinama i da u ovom nema zaostajanja u odnosu na rudarske radove. Razliku između zauzetih (narušenih) i rekultivisanih površina predstavljaju one površine koje su u fazi otkopavanja ili odlaganja i one su minimalne i neophodne u tehnološkom lancu površinske eksploatacije.

Deo površina za rekultivaciju namenjen šumarstvu iznosi do sada preko 600 ha. Višegodišnjim intenzivnim radom ove površine su pošumljene raznim vrstama lišćarskog i četinarskog drveća.

Praceanjem prijema, rasta i razvoja sadnica, odnosno šumskih kultura, došlo se do zaključka, da je ova vrsta biološke rekultivacije uspešno obavljena.

Pri tome je isproban veći broj vrsta što je omogućilo da se eliminisanjem nekih manje otpornih na konkretne uslove sredine (posebno zemljišta) dođe do zaključka, da na kopasolu REIK Kolubare, zavisno od vrste i kvaliteta supstrata, za rekultivaciju pošumljavanjem treba koristiti:

četinarske vrste:

- *Pinus nigra*
- *Larix europaea*

lišćarske vrste:

- *Quercus robur*
- *Quercus rubra*
- *Acer pseudoplatanus*
- *Betula verrucosa*
- *Alnus glutinosa*
- *Fraxinus excelsior*

Pored navedenih vrsta, na manjim odgovarajućim površinama, za sadnju mogu da se koriste:

- Pinus strobus*, *Pseudotsuga menziesii*,
- Pinus silvestris*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer* spp.,
- Quercus* spp.,

Ostale šumske vrste mogu doći u obzir za sadnju na određenim lokacijama u manjim grupama kada treba da se postignu parkovsko rekreativne, estetske, zaštitne ili neke druge funkcije šumskih zasada.

Ovim se ne iscrpljuje broj vrsta koje je u uslovima oštećenih zemljišta REIK-a moguće koristiti u cilju rekultivacije pošumljavanjem.

Uporedo sa praktičnim izvođenjem radova prisutna su i permanentna istraživanja čiji su rezultati nalazili i nalaziće primenu na budućim oštećenim zemljištima.

#### LITERATURA

- Antonijević G. i dr. 1977.: Karakteristike oštećenih zemljišta rudarskim kopovima u bazenima Kostolca i Kolubare. Simpozijum: oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. — Tuzla.
- Filipović M. i dr. 1983.: Agrohemijske osobine jalovine rudnika uglja Kolubara u toku petopoljnog plodoreda. Peti jugoslovenski simpozijum: oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Varaždin: 35—37.
- Filipović i dr. 1983.: Rekultivacija oštećenih zemljišta rudnika uglja „Kolubara” i mogućnost poljoprivredne proizvodnje. Peti jugoslovenski simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Varaždin: 49—51.
- Kotlajić M. 1979.: Rekultivacija odlagališta površinskih kopova REIK „Kolubara” — Simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Lazarevac.
- Kotlajić M. i dr. 1983.: Uticaj uglja i ugljene prašine u supstratu rudničkih odlagališta na rast nekih šumskih vrsta. Peti Jugoslovenski simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Varaždin: 60—61.
- Marković D. i dr. 1979.: Fizičko-hemijske i mikrobiološke osobine oštećenih zemljišta površinskih kopovima u REIK „Kolubara”. — Simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. — Lazarevac.
- Marković Lj. i dr. 1983.: Analiza visinskog prirasta vajmutovog bora (*Pinus strobus* L.) na rudničkom odlagalištu u REIK „Kolubara”. Peti jugoslovenski simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Varaždin: 60.
- Veselinović N. i dr. 1983.: Analiza razvoja kultura crnog bora (*Pinus nigra* L.) na peskovitim supstratima odlagališta površinskog kopa u REIK „Kolubara”. Peti jugoslovenski simpozijum oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Varaždin: 62.
- Vuletić D. i dr. 1981.: Prikaz izvršenih radova na rekultivaciji pošumljavanjem u REIK „Kolubara” sa analizom visinskog prirasta četinarskih kultura. Zbornik Gozdarstva in lesarstva, L 19, št. 1 s. 1—408 (Jugoslovenski simpozijum Lipice).

#### HITHERTO EXPERIENCES ON SOIL RECULTIVATION BY AFFRESTATION IN REIK „KOLUBARA”

##### Summary

On more than 600 hectares of unproductive soils, created after open-pit mining in REIK „Kolubara”, biological recultivation was done by afforestation with different broadleaved and coniferous forest tree species.

Depending on kind and quality of the substrata, plants of *Pinus nigra* and *Larix europea* of coniferous species were recommended for afforestation, while of broadleaved trees the following species: *Quercus robur*, *Quercus rubra*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa*, *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*.

Application of other domestic and allochthonous tree species will demand some additional investigations concerning the kind of the substrata and work technologies.

M. J.



**PROIZVODNJA HRASTA U KONTEJNERIMA I OZILJAVANJEM**

