

Šumska vegetacija u području utjecaja HE »Novo Virje«

Rauš, Đuro; Vukelić, Joso

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1993, 4, 391 - 404**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:050158>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-05**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



ĐURO RAUŠ & JOSO VUKELIĆ

ŠUMSKA VEGETACIJA U PODRUČJU UTJECAJA HE »NOVO VIRJE«

FOREST VEGETATION IN THE IMPACT AREA OF THE
»NOVO VIRJE« POWER PLANT

Prispjelo: 5. II 1993.

Prihvaćeno: 22. II 1993.

U radu su prezentirani rezultati fitocenoloških istraživanja šumske vegetacije na području utjecaja planirane hidroelektrane »Novo Virje«. Utvrđeno je pet temeljnih šumskih zajednica u kojima su glavne vrste hrast lužnjak, crna joha i poljski jasen. Osobito su detaljno istražene i u radu fitocenološkim tablicama dokumentirane zajednice za koje pretpostavljamo da će doživjeti najveće promjene u flornom sastavu i sindinamici: šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s kostričkom (*Carpino betuli-Quercetum roboris brachypodietosum sylvaticae* Rauš 1986) i šuma crne joha i poljskog jasena sa sremzom (*Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953).

Ključne riječi: šumske zajednice, florni sastav, vegetacijske promjene, Podravina

UVOD – INTRODUCTION

Na rijeci Dravi u hrvatskom dijelu dosada su izgrađene tri hidroelektrane: »Varaždin« (1975), »Čakovec« (1982) i »Dubrava« (1988). Prije desetak godina planirana je gradnja i četvrte (»Repaš«), no zbog dokaza, prije svega šumarskih znanstvenika i stručnjaka o njenu višestruko nepovoljnom utjecaju na okoliš, od toga se odustalo. Sada je ponovo u istom području aktualna gradnja hidroelektrane »Novo Virje«, ovaj put u koritu rijeke Drave.

Zona posljedica utjecaja gradnje hidroelektrane na šumsku vegetaciju predviđa se od Botova do Novog Virja. U tom prostoru, površine približno 7200 ha nalazi se 5 gospodarskih jedinica šumarija Koprivnica i Đurđevac, čije bi šume došle pod neposredan utjecaj. Dosadašnja istraživanja istovrsne problematike u Hrvatskoj (Prpić 1985, Prpić i dr. 1989, Mayer 1991, 1992, Rauš 1992), ali u Europi

(Huegin 1981, Dister 1983, 1985, Dilger & Spaeth 1988, Vukelić 1992 i brojni drugi radovi) nedvojbeno upućuju na to da će promjena sinekoloških uvjeta, prije svega promjena režima podzemnih voda izazvati drastične promjene u strukturi i sastavu šumske vegetacije, pa čak i sušenje većih šumskih kompleksa. Zbog toga smo u sklopu multidisciplinarnih istraživanja šumskih ekosustava tog područja (Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu) fitocenološki obradili sve gospodarske jedinice želeći upozoriti na njihove specifičnosti.

METODA ISTRAŽIVANJA - WORK METHOD

Fitocenološka istraživanja proveli smo klasičnom Braun-Blanquetovom metodom, poglavito intenzivno u onim šumskim zajednicama koje su u posljednjih tridesetak godina već doživjele veće promjene i za koje pretpostavljamo da će biti najviše pogođene planiranim zahvatima. U radu su tablično prikazane samo te zajednice uz procjenu pokrovnosti od + do 5. Za ostale zajednice dan je opis staništa i florni sastav, a rezultat istraživanja je fitocenološka karta realne šumske vegetacije istraživanog područja u mjerilu 1:50 000. Ona iz tehničkog razloga nije priložena radu, već se nalazi u knjižnici Katedre za uzgajanje šuma.

OPĆE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA GENERAL CHARACTERISTIC OF THE INVESTIGATED REGION

Istraživano područje ravničastog je reljefa s izraženim mikroreljefnim promjenama. One u najviše slučajeva uvjetuju promjenu stanišnih prilika, među ostalima i promjenu u intenzitetu vlaženja. Sve stanice praćenja razina podzemnih voda u tom području pokazuju manju ili veću ovisnost o vodostaju rijeke Drave (P r p i ć 1985). Visoki vodostaj rijeke Drave pojavljuje se u vrijeme vegetacijskog razdoblja, što je značajno za rast ritskih i nizinskih šuma.

Litološku podlogu čine naslage krupnog šljunka, mjestimično i nekoliko desetaka metara. Tla su aluvijalna, pjeskovita i plitka, većinom do 1 m dubine. Klima meteorološke stanice Đurđevac pokazuje odlike umjereno svježeg kontinentalne klime. Za razdoblje 1960-1979. godine srednja godišnja temperatura iznosila je 9,6 C, a prosječna količina padalina 842 mm. Tijekom vegetacijskog razdoblja padaline iznose 55%, što je povoljno za razvoj šumske vegetacije.

Šumsku vegetaciju čine dva tipa: uz obale rijeke Drave prevladavaju ritske šume vrba i topola, danas uglavnom iskrčene, a dalje od korita Drave nizinske šume poplavnih i vlažnih terena u kojima su glavne vrste crna joha, lužnjak i poljski jasen.

Najznačajnija fitocenološka istraživanja šumskih zajednica proveli su G l a v a ć (1960) i R a u š (1992), a ruderalne vegetacije G a ž i- B a s k o v a i dr. (1979).

OPIS ŠUMSKIH ZAJEDNICA DESCRIPTION OF FOREST PHYTOCOENOSES

Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1971)

Cijelo istraživano područje nalazi se na aluvijalno-deluvijalnoj ravni (šljunak-pijesak) uz obale rijeke Drave, pa se tako i tipična šuma hrasta lužnjaka s običnim grabom razvija na toj matičnoj podlozi i pseudoglejnom tlu. Budući da je to sve ravnica čija se nadmorska visina kreće oko 115 m, to u reljefu razlikujemo samo mezo reljef i mikroreljef. Grede nisu razvijene u pravom smislu, nego su to uzvišene šire zaravni, na kojima nema izravnih poplava rijeke Drave. Razina podzemne vode je niska, te vrlo često i jako varira (šljunak), pa se ta šuma nalazi u proširenju (ekspanziji) odnosu na druge zajednice jer postupno pada podzemna voda. Ta se zajednica rasprostire na oko 50% svih šumskih površina. Osobito značajne komplekse nalazimo u g. j. »Repaš«, zatim u g. j. »Svibovica« i u g. j. »Đurđevačke nizinske šume«, odjeli 21, 22 i 26 do 29. U gospodarskom smislu to je najvrednija šuma u istraživanom području, osobito u Repašu.

Osim manjeg broja higrofilnih vrsta javlja se tu velik broj mezofita, koji upućuju na smanjenu vlažnost.

U sloju drveća dominira hrast lužnjak, a u podstojnoj etaži obični grab. Manje su primiješani srebrnolisna lipa, poljski jasen i ponegdje klen. Hrast lužnjak u kombinaciji s grabom raste vrlo dobro, razvija ravna i čista stabla.

U sloju grmlja nalaze se: lijeska, glogovi, klen, obični likovac, obična kurika, crni trn, bazga i dr.

U sloju prizemnog rašća dolaze vrste: *Oxalis acetosella*, *Carex sylvatica*, *Veronica montana*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Polygonatum multiflorum*, *Festuca gigantea*, *Asarum europaeum*, *Angelica sylvestris*, *Arum maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Cerastium sylvaticum*, *Scrophularia nodosa*, *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia*, *Vinca minor*, *Galium odoratum*, *Anemone nemorosa*, *Stachys palustris*, *Hedera helix* i dr.

Da bismo dobili uvid u vegetacijsku strukturu i zastupljenost pojedinih vrsta, donosimo jedan karakterističan fitocenološki snimak učinjen 8. VI. 1992. g. u 10d odsjeku gosp. jed. »Svibovica« na površini od 400 m²:

I. Sloj drveća (100%)

<i>Quercus robur</i>	3.3	<i>Lamium galeobdolon</i>	1.2
<i>Carpinus betulus</i>	5.5	<i>Pulmonaria officinalis</i>	1.2

II. Sloj grmlja (10%)

		<i>Nephradium filix mas</i>	+ .2
		<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+ .2
		<i>Carex sylvatica</i>	+ .2
<i>Crataegus monogyna</i>	1.1	<i>Oxalis acetosella</i>	+ .2
<i>Crataegus oxyacantha</i>	1.1	<i>Viola reichenbachiana</i>	+ .2
<i>Acer campestre</i>	+	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+ .2
<i>Euonymus europaea</i>	+	<i>Hedera helix</i>	+
<i>Fagus sylvatica</i>	r	<i>Ajuga reptans</i>	+

III. Sloj prizemnog rašća (80%)

		<i>Galeopsis tetrahit</i>	+
		<i>Scrophularia nodosa</i>	+
		<i>Rubus hirtus</i>	+
<i>Galium odoratum</i>	2.3	<i>Veronica montana</i>	+
<i>Circaea lutetiana</i>	2.2	<i>Torilis arvensis</i>	+
<i>Asarum europaeum</i>	1.2	<i>Geum urbanum</i>	+

Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s kostrikom
 (*Carpino betuli-Quercetum roboris brachypodietosum sylvaticae* Rauš 1986)

S obzirom na naglašenu matičnu podlogu (šljunak) i blizinu Drave na ovom području ne dominira poznata slavonska šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom, već se umjesto nje razvija šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s kostrikom. Ona je mnogo suša, jer na tom području nemamo debelih nepropusnih glinovitih slojeva tla, pa se razine podzemne vode i površinske vode vrlo brzo mijenjaju i tlo se isušuje. Na tako isušena tla obični grab se agresivno širi, a otprilike prije 20–30 godina doneseno je poplavnom vodom sjeme gorskog javora, pa se sada i on obilato nalazi u sloju grmlja i drveća. Gorski javor nije vrsta nizinskih terena i njegova pojava i velika ekspanzija govore o naglim promjenama sinekoloških čimbenika koji vode u smjeru isušivanja biotopa. Ta zajednica zauzima oko 40% površina šume Gabajeve grede i Repaša i nalazi se i dalje u progresiji. Progresija teče prema razvoju tipične šume hrasta lužnjaka i običnoga graba.

U sloju drveća zastupljeni su: hrast lužnjak, poljski jasen, obični grab, nizinski brijest i gorski javor te klen.

Sloj grmlja tvore: obična kurika, divlja trešnja, glogovi, crni trn, bazga, likovac, klen, obični grab, kalina, i svib.

U sloju prizemnog rašća dolaze: plava kupina, bahornica, šumska kostrika, bodljikava paprat, bršljan, metilj trava, šumski šaš, kopriva, plućnjak i druge vrste.

Tab. I.

Asocijacija: <i>Carpino betuli-Quercetum roboris brachypodietosum sylvaticae</i> Rauš 1986											S t u p a n j u d j e l a	
Područje: Gabajeva greda Svibovica												
Odjel/odsjek:	58c	59a	61a	60a	68c	67c	69c	28b	29a	14a	III	
Mjesec snimanja:	VI	VII	VII	VII	VI	VII	VI	VI	VI	VI		
Površina snimka:	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	II	
Nad. visina:	115-118											
Pokrovnost (%) A:	80	80	90	80	100	95	60	95	100	80	I	
	B:	30	80	60	70	30	5	40	20	20		I
	C:	100	70	100	50	90	90	100	100	80			80
Broj snimke:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Florni sastav											I	
I Sloj drveća												
<i>Quercus robur</i>	5	4	5	4	2	3	3	5	5	5	V	
<i>Ulmus minor</i>	1	.	.	+	.	2	.	+	1	+		
<i>Prunus avium</i>	+	.	1	.	.	.	+	.	+	.	II	
<i>Salix capraea</i>	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	+	.	.	.	.	r	+	+	.	II
<i>Acer campestre</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+		
<i>Fraxinus parvifolia</i>	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	I
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	
II Sloj grmlja											V	
<i>Cornus sanguinea</i>	2	2	3	3	.	+	1	2	.	1		
<i>Ulmus minor</i>	1	.	+	1	1	+	+	1	1	2	V	
<i>Sambucus nigra</i>	1	1	.	1	.	+	+	.	.	.		III
<i>Crataegus monogyna</i>	1	.	1	.	.	+	+	.	+	.		
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	1	1	+	.	.	1	.	.	.	III	
<i>Frangula alnus</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Prunus avium</i>	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Viburnum opulus</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	II	
<i>Crataegus oxyacantha</i>	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	+	1	.	.	.	1	.	.	.	II	
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	.	.	.	2	+	.	.	1	.	II
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	
<i>Prunus padus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Salix capraea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	
<i>Quercus robur</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
III Sloj prizemnog rašća											V	
<i>Rubus caesius</i>	1	2	1	1	2	2	2	.	+	.		
<i>Circaea lutetiana</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	.	V	
<i>Urtica dioica</i>	3	1	1	+	.	1	1	1	2	.		
<i>Glechoma hederacea</i>	3	3	3	2	+	+	.	1	.	.	IV	
<i>Quercus robur</i>	1	+	+	+	1	2	2	.	+	.		
<i>Geum urbanum</i>	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	IV	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	1	+	+	+	+	.	5	1	.		
<i>Rubus fruticosus</i>	2	+	+	.	+	.	1	1	3	2	IV	
<i>Solidago serotina</i>	+	.	+	+	+	.	1	+	2	+		

Broj snimke:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Torilis arvensis</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	+	+	1	.	2	.	.	.	II
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	.	2	.	+	1	.	.	.	II
<i>Athyrium filix femina</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	+	.	+	+	II
<i>Viola odorata</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	+	.	.	1	+	.	.	1	.	II
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	1	.	+	1	.	1	1	.	II
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	.	+	.	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	+	I
<i>Stellaria media</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calystegia sepium</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sambucus ebulus</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Festuca gigantea</i>	.	+	1	.	.	.	I
<i>Hedera helix</i>	.	+	+	I
<i>Arum maculatum</i>	.	+	I
<i>Chelidonium maius</i>	.	+	.	+	I
<i>Cucubalus baccifer</i>	.	+	I
<i>Galium aparine</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex remota</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+	+	I
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	+	I
<i>Alliaria petiolata</i>	1	3	.	.	.	.	I
<i>Bidens tripartita</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Peucedanum palustre</i>	+	1	.	.	.	.	I
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	+	I
<i>Stachys palustris</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Veronica montana</i>	+	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	I
<i>Torilis anthriscus</i>	+	I
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	I
<i>Rumex sanguineus</i>	+	+	.	I
<i>Tilia cordata</i>	+	+	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	.	1	I
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	+	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	1	.	I
<i>Acer campestre</i>	+	.	I
<i>Poa annua</i>	1	.	I
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	I
<i>Poa palustris</i>	2	I
<i>Stachys sylvatica</i>	+	I
<i>Carex strigosa</i>	+	+	I
<i>Erigeron annuus</i>	+	I

Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem
 (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 1938)

Navedenu subasocijaciju Horvat smatra tipskom šumom slavonske ravnice. Razvija se u nizinama na riječnim terasama koje su većinom bile plavljene jednom ili dva puta godišnje i u kojima je bila relativno visoka razina podzemne vode. Zbog režima vlaženja tlo obiluje s nešto više vapna (usporedi pedološka istraživanja) tako da spomenuta šuma raste na slabo kiselim i neutralnim tlima. Vlažnost biotopa najčešće određuje i florni sastav te fitocenoze, pa je neobično značajna za njezino pravilno shvaćanje i raščlanjivnje.

Treba istaći da šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom nema u ovom dijelu Podravine ni približno značenje kao u Posavini i razvijena je u značajnijim kompleksima, prije svega uz kanal Rog-Strug u južnom dijelu Svibovice, u 7. do 16. odjelu g. j. »Đurđevačke nizinske šume« i u predjelima Lepa grēda i Mekiš iste gospodarske jedinice. Ponegdje su na staništu te zajednice podignute kulture, u prvom redu euroameričkih topola.

Najznačajnije diferencijalne vrste koje odjeljuju tu zajednicu od ostalih nizinskih šuma jesu: *Viburnum opulus*, *Carex remota*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia nummularia*, *Rumex sanguineus*, *Carex elata* i druge.

U sloju drveća dominira hrast lužnjak, a primiješani su mu poljski jasen, nizinski brijest i crna joha.

Spomenuta se šuma ističe vrlo značajnim slojem grmlja i prizemnog rašća koje upućuje na veliku vlažnost u proljetnim i ljetnim mjesecima. Sloj grmlja tvore: velika žutilovka, trušljika, glogovi, crni trn, crvena hudika, divlja kruška, crna i plava kupina, divlja ruža, divlji hmelj i dr.

Sloj prizemnog rašća se odlikuje osobitim bogatstvom biljaka iz reda *Populetales* koje su velikom pokrovnošću zastupljene u toj šumi. Osim već navedenih diferencijalnih vrsta dosta su zastupljene i ove: *Carex strigosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effesus*, *Stachys palustris*, *Peucedanum palustre*, *Cerastium sylvaticum*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Valeriana dioica*, *Galium palustre*, *Ranunculus repens*, *Polygonum hydropiper*, *Mentha aquatica*, *Euphorbia palustris*, *Bidens tripartitus*, *Leucoium aestivum*, *Roripa amphibia*, *Aegopodium podagraria*, *Lychnis flos cuculi*, *Poa palustris* i druge.

Fitocenološki snimane i istraživane sastojine u području planiranog utjecaja HE Virje nemaju raznolik i bujan sastav kao tipski razvijene sastojine iz Posavine.

Šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca s crnom johom (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae alnetosum glutinosae* Glav. 1959)

Šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca s crnom johom razvija se na mineralno-močvarnom tlu s džombama u najnižim dijelovima istraživanog područja, tj. u depresijama i barama gdje je jasen najkonkurentnija vrsta drveća.

Navedena zajednica razlikuje se na prvi pogled od šume hrasta lužnjaka, iako je prostorno razbacana unutar lužnjakovih šuma. Ta razlika ne dolazi do izražaja samo u ekološkom pogledu, već i po njezinu bujnom i visokom močvarnom bilju koje joj daje poseban izgled.

Sloj drveća pokriva prosječno 60-80% površine, a tvori ga u dominantnom položaju poljski jasen; znatnije je primiješana crna joha, a rijetko se nalazi nizinski brijest i vez.

Sloj grmlja je vrlo slabo razvijen te pokriva prosječno 0-5% površine. Čine ga ove vrste: *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Salix cinerea*, *Ulmus effusa* i dr.

Sloj prizemnog rašća pokriva 80-100% površine. Tvoriti ga vrlo velik broj vrsta. Od svojstvenih vrsta asocijacije i sveze ističu se: *Cardamine pratensis* ssp. *dentata*, *Galium palustre* ssp. *elongatum*, *Leucoium aestivum*, *Sium latifolium*, *Cardamine flexuosa*, *Carex riparia*, *Carex strigosa*, *Carex remota*, *Solanum dulcamara*, *Rubus caesius*, *Lycopus europaeus* i dr.

Fitocenoza na istraživanom području nema veće značenje i razvijena je samo u fragmentima od nekoliko hektara, na primjer u 54, 57. i 58. odjelu g. j. »Đurđevačke nizinske šume«.

Šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom
 (*Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953)

Zajednica je rasprostranjena u srednjoj i sjevernoj Europi. Na predviđenom području utjecaja HE Novo Virje zauzima nešto manje od 2500 ha u šumskim predjelima Preložnički berek, Kupinje, Crni jarci, Limbuš i drugima. Male površine te zajednice našli smo i na drugim mjestima, npr. u okolici Varaždina, Čakovca i Kotoribe.

Presudni ekološki čimbenici koji uvjetuju pridolazak te zajednice u Podravini jesu edafski i hidrološki. U neposrednoj blizini Đurđevačkih pijesaka, u reljefnim depresijama, koje su izvan dohvata riječne poplavne vode, razina podzemne vode veoma je visoka. Osim samog reljefa tomu pridonosi velika propusnost susjednih pjeskovitih površina kroz koje se oborinska voda brzo ocjeđuje. Njezina je razina znatno snižena hidromelioracijama, ali je ona još neobično visoka. Tokom godine ona u ovisnosti o količini oborina oscilira, pa u najvlažnijim razdobljima doseže i samu površinu. Ti su specifični hidrološki uvjeti izazvali pojavu humusno glejnih tala, od kojih danas najveće površine zauzima jedan njihov degradacijski stadij, zasađeno glejno tlo. Na tom tipu tla u Podravini razvijene su najljepše sastojine te asocijacije u Europi. Blaža i toplija klima naših krajeva omogućuje mnogo veću produktivnost crne johe no što je ona u sjevernim zemljama.

Prilikom hidromelioracijskih radova na tim površinama moramo biti vrlo oprezni. Veće spuštanje razine vode može dovesti do katastrofalnih posljedica. Pjeskoviti teksturni sastav tla ispod 1m dubine nema kapilarnu sposobnost, pa bi dugotrajna odsutnost vode mogla izazvati veliko sušenje. Današnji hidrološki uvjeti šumskih površina koje pokriva ta zajednica vrlo su povoljni. Produktivna sposobnost staništa je izvanredna.

Sloj drveća pokriva 70-100% površine. U njemu posve dominira crna joha. U pojedinim sastojinama jače je primiješan poljski jasen. Inače on dolazi tu i tamo uz poneki nizinski brijest i hrast lužnjak. U podstojnoj etaži pridolaze klen i grab, osobito na sušim povišenim mjestima.

Tab. II.

Asocijacija: <i>Pruno-Fraxinetum</i> Oberd. 1953						
Gosp. jedinica:	S	ĐNŠ	ĐNŠ	ĐNŠ	ĐNŠ	S
Odjel/odsjek:	28a	78c	99a	93a	41	t
Mjesec snimanja:	VI	VI	VII	VII	VI	u
Pov. snimka (m/2)	400	400	400	400	400	p
Nad. visina:	113-117 m					a
Ekspozicija:	ravnica					n
Pokrovnost (%) A:	90	95	80	90	80	j
B:	30	10	60	60	60	
C:	100	100	100	95	100	u
Broj snimka:	1	2	3	4	5	d
Florni sastav:						j
I. Sloj drveća (A):						e
<i>Alnus glutinosa</i>	3	4	5	5	5	l
<i>Acer campestre</i>	1	1	+	+	+	a
						V
						V

Broj snimka:	1	2	3	4	5	
<i>Ulmus minor</i>	1	.	.	+	+	III
<i>Fraxinus parvifolia</i>	.	4	.	1	.	II
<i>Quercus robur</i>	2	+	.	.	.	II
<i>Carpinus betulus</i>	.	2	.	+	.	II
II. Sloj grmlja (B):						
<i>Sambucus nigra</i>	3	1	1	1	2	V
<i>Acer campestre</i>	.	1	.	1	2	III
<i>Ulmus minor</i>	1	.	.	+	2	III
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	+	1	+	III
<i>Crataegus oxyacantha</i>	1	+	.	+	.	III
<i>Alnus glutinosa</i>	1	.	.	+	+	III
<i>Euonymus europaea</i>	.	.	+	+	.	II
<i>Corylus avellana</i>	.	.	3	2	.	II
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	+	.	II
<i>Prunus padus</i>	.	.	2	2	.	II
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Cornus mas</i>	2	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus parvifolia</i>	.	.	.	+	.	I
III. Sloj prizemnog rašća (C):						
<i>Lamium galeobdolon</i>	1	3	5	4	4	V
<i>Urtica dioica</i>	2	+	+	3	3	V
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+	.	+	1	IV
<i>Asarum europaeum</i>	.	+	1	+	+	IV
<i>Geum urbanum</i>	.	+	+	+	1	IV
<i>Athyrium filix femina</i>	.	1	+	+	+	IV
<i>Oxalis acetosella</i>	.	1	1	+	.	III
<i>Hedera helix</i>	.	+	+	+	.	III
<i>Galeopsis tetrabit</i>	.	+	2	+	.	III
<i>Glechoma hederacea</i>	+	.	.	1	+	III
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	1	+	2	III
<i>Carex strigosa</i>	.	+	.	+	+	III
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	1	1	+	.	III
<i>Rubus caesius</i>	.	3	.	1	2	III
<i>Carex brizoides</i>	.	2	1	+	.	III
<i>Veratrum album</i>	.	+	+	1	.	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	+	.	1	II
<i>Rubus fruticosus</i>	1	.	.	+	.	II
<i>Festuca gigantea</i>	+	.	.	.	+	II
<i>Oxalis stricta</i>	.	+	.	+	.	II
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	3	+	.	II
<i>Carex elata</i>	.	.	+	+	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	+	.	II
<i>Cerastium sylvaticum</i>	.	.	.	+	+	II
<i>Torilis arvensis</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Quercus robur</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus angustifolia</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Viola odorata</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Stellaria holostea</i>	.	2	.	.	.	I
<i>Galium odoratum</i>	.	+	.	.	.	I

Broj snimka:	1	2	3	4	5	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Rumex sanguineus</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Typhoides arundinacea</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Ranunculus ficaria</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Cardamine savensis</i>	.	.	.	1	.	I
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	+	I

* Gospodarske jedinice:

S – »Svibovica«

ĐNŠ – »Đurđevačke nizinske šume« (predjeli Kupinje, Crni jarci i Preložnički berek)

Sloj grmlja pokriva prosječno 60% površine. U njemu dolazi vrlo obilno plava kupina, koja katkad čini sastojine gotovo neprohodnima. Osim nje rastu glogovi, lijeska, sremza, obična kurika, crna bazga, crvena hudika itd. U sloju prizemnog rašća, koji pokriva 70–100% površine, vrlo veliku pokrovnost imaju vrste indikatori dušikom bogatih tala, među kojima se danas osobito ističu *Sambucus nigra* i *Lamistrum galeobdolon*. Uz njih pridolazi još velik broj i higrofiti i mezofita. Velika brojnost mezofita posljedica je naglih promjena u vodnom režimu prije više desetaka godina.

Unutar zajednice mogu se razlikovati dvije varijante. Jedna je vlažnija, a druga suša. U sušoj većinom se javlja obični grab.

U toj zajednici nalazi se crna joha u svom fiziološkom optimumu ne samo u odnosu na naše krajeve nego i na cijelo području svoje geografske rasprostranjenosti. Tvori čiste sastojine, a njezin uzrast je izvanredan. U 60-oj godini viša je od 30 m. Debla su uspravna, a tehnička upotrebljivost trupaca je velika. Vitalnost i zdravstveno stanje zadovoljavaju. Sastojina pruža neobično lijepu sliku.

Konkurencijska sposobnost ostalih vrsta je mala. Najveću ima jasen, pa je ponegdje jače primiješan. Lužnjak vrlo sporo nadire u zajednicu. Vitalnost graba također je manja nego u njegovim tipičnim staništima. Omjer smjese najjače se mijenja prigodom čestih sječa.

Joha se pomlađuje iz sjemena i iz panja. U postotku udio stabala iz sjemena i stabala iz panja je različit, no prosječno odnos je 50 : 50. To se jasno ne odnosi na površine posječene čistom sječom i obnovljene sadnjom sadnica crne johe, što je uvedeno u praksu, a protivno je prirodnoj sukcesiji.

Šuma crne johe i poljskog jasena nastala je prirodnom sukcesijom, tj. postupnim smanjivanjem vlažnosti iz šume crne johe s dugoklasim šašem. Velike hidromelioracije u prošlom i početkom ovog stoljeća snizile su razinu podzemne vode, pa je zajednica naglo zauzela velike površine izrazito močvarnih šuma crne johe. Zato je važno istaći da je prije trideset godina u opširnim istraživanjima koje je proveo Glavač (1960) ova zajednica zauzimala dvostruko manje površine, a rasprostranjenija je bila šuma crne johe s dugoklasim šašem (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*).

No zbog melioracijskih radova i snažnih promjena u bitopu te zajednice ona je ustupila mjesto mnogo sušoj i drukčijoj šumi *Pruno-Fraxinetum*. Danas tipičnih staništa i građe šume *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* više nema pa su te površine kartirane kao *Pruno-Fraxinetum*.

Daljim isušivanjem staništa cenoza *Pruno-Faxinetum* prijeći će u šumu hrasta lužnjaka s običnim grabom, no ne naglim promjenama i padom razina podzemnih voda, već endodinamičkim smjenama i izgradnjom osobitog ustrojstva zajednice kroz nekoliko ophodnji. Pri tome se udio crne johe smanjuje, a ostalih vrsta, među njima i hrasta lužnjaka, povećava.

Uz rijeku Dravu i u njezinim starim tokovima rastu sporadično i vrbici, od kojih ističemo šumu bijele vrbe s bročikom (*Galio-Salicetum albae* Rauš 1973) u 54. odjelu g. j. »Repaš«.

ŠUMSKE KULTURE – FOREST CULTURES

Na istraživanom području u više navrata su na čistinama i obešumljenim površinama podizane kulture listača i četinjača. Od listača najveće su površine euroameričkih topola u predjelu Lepa greda u »Svibovici«, u predjelima Poprzanov kut, Ljevača, Donje polje i Visoka greda u »Repašu« te u 6a, 43, 48a i 49b odsjeku »Đurđevačkih nizinskih šuma«. Kulture bagrema i vrba podizane su u malim površinama po svim gospodarskim jedinicama.

Četinjače, u prvom redu smreka, obični i crni bor i borovac sađeni su u većim kompleksima u 18. i 56. odjelu g. j. »Repaš« te mozaično na manjim površinama u ostalom dijelu istraživanog područja. No najznačajnije kulture četinjača nalazimo u području Đurđevačkih pjesaka, gdje imaju višestruku ulogu.

VEGETACIJSKA KARTA – VEGETATION MAPS

Na temelju terenskih fitocenoloških istraživanja izrađena je fitocenološka karta realne šumske vegetacije u mjerilu 1:50 000. Upotrijebljena je klasična metoda izrade, opisana u ranijim studijama za šumu Repaš. Osim što predstavlja prostorni raspored pojedinih vegetacijskih jedinica, služiti će pri određivanju utjecaja eventualnih promjena i svim planiranjima u tom prostoru.

ZAKLJUČAK FITOCENOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA CONCLUSIONS

Fitocenološkim istraživanjima provedenima u zoni predviđenog utjecaja HE Novo Virje utvrdili smo ove šumske zajednice:

1. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) pridolazi na približno 50% šumske površine, na izdignutim terasama s nižom razinom podzemnih voda.

2. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s kostrikom (*Carpino betuli-Quercetum roboris brachypodietosum sylvaticae*) raste napribližno 40% površina u Repašu

i Gabajevoj gredi, a nastala je zbog naglih isušivanja staništa čistih lužnjakovih šuma. U takvim uvjetima na njima pridolazi obični grab i osobito u zadnjih dvadesetak godina gorski javor. Florni sastav i vegetacijska struktura zajednice pokazuju određenu nestabilnost.

3. Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) i šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae*) razvijene su na manjim kompleksima ili fragmentarno. U flornom sastavu različite su od tipski građenih sastojina u Posavini. Za to područje nisu značajne kao ostale zajednice.

4. Šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom (*Pruno-Fraxinetum*) uspijeva na približno 2500 ha g. j. »Đurđevačke nizinske šume« te drugdje sporadično. Veći dio je nastao isušivanjem čistih šuma crne johe s dugoklasnim šašem, zbog čega je promijenjen i florni sastav. Kvalitetom i produktivnošću te sastojine spadaju u svjetski vrh kada je u pitanju crna joha.

5. Od šumskih kultura listača i četinjača najznačajnije su kulture euroameričkih topola podignute na više od 150 ha u zapadnom dijelu g. j. »Repaš«, te kulture četinjača u Đurđevačkim pijescima koje osim šumskouzgojnih koristi imaju sanacijsko, lovno, turističko i druga značenja.

6. Sve zajednice su dostatno opisane, a dvije najnestabilnije, za koje pretpostavljamo da će brzo i izravno reagirati na promjene u staništu nastale predviđenim hidromelioracijskim radovima, prikazane su i tablično. To je šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s kostrikom, te šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom. One nisu konačne fitocenoze, već samo prijelazne prema drugim zajednicama koje su izraz ukupnog djelovanja sinekoloških čimbenika na ovom prostoru. Zato su mnogo osjetljivije i u slučaju promjena prve će reagirati. To se osobito odnosi na zajednicu lužnjaka i graba s kostrikom.

7. Izrađena vegetacijska karta realne šumske vegetacije mjerila 1:50 000 svakako će poslužiti u određivanju utjecaja eventualnih promjena i svim planiranjima u tom prostoru.

LITERATURA - LITERATURE

- Dilger, R. & v. Spaeth, 1988: Konzeption natur- und landschaftsschutzwuerdiger Gebiete der Rheinniederung des Reg.-Bez. Karlsruhe. Ministerium fuer Umwelt Baden-Wuerttemberg, Band 1, 178 S, Karlsruhe.
- Dister, E., 1983: Anthropogene Wasserstandsänderungen in Flussauen und ihre oekologischen Folgen - Beispiele von Oberrhein und von Rio Magdalena (Kolumbien). Verh. d. Ges. f. Oekologie, XI:89-100.
- Dister, E., 1985: Taschenpolder als Hochwasserschutzmassnahme am Oberrhein. Geographische Rundschau, 5:325-336.
- Gaži-Baskova, V. et al. 1979: Prilog poznavanju ruderalne vegetacije na području Podravine. Zbornik II. kongresa ekologa Jugoslavije I:483-489, Zagreb.
- Glavač, V., 1960: Crna joha u Posavskoj i Podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Huegin, G., 1981: Die Auenwälder des suedlichen Oberrheintals - ihre Veraenderungen und Gefaehrdung durch den Rheinausbau. Landschaft und Stadt 13/2:78-91.
- Mayer, B., 1991: Uspostava kriterija za šumsko-proizvodno vrednovanje površina »Varaždinski podravske šume« oštećenih izgradnjom hidroelektrana. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko, 26*2:255-266.

- Mayer, B. & B. Jelušić, 1992: Freatofitne šumske vrste ugrožene padom razine podzemnih voda u okolišu hidrocentrale »Varaždin«. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko 27/1:43-53.
- Prpić, 1985: Studija utjecaja vodne stepenice Đurđevac na šumu Repaš. Šum. list 109/11-12:541-551.
- Prpić, B. et al. 1989: Detaljna osnova za hidrološku sanaciju šume Repaš. Šumarski fakultet Zagreb.
- Rauš, Đ., 1975: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. Glas. šum. pokuse 18:225-346.
- Rauš, Đ., 1976: Vegetacija ritskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka. Glas. šum. pokuse 19:7-75.
- Rauš, Đ., 1992: Vegetacija ritskih šuma uz rijeku Dravu od Varaždina do Osijeka s težištem na varaždinske podravske šume. Glas. šum. pokuse 28:245-256.
- Rauš, Đ., 1993: Fitocenološka osnova i vegetacijska karta nizinskih šuma Srednje Hrvatske. Glas. šum. pokuse 29:335-364.
- Vukelić, J., 1992: Šumska vegetacija poplavnog područja i kontaktnih zona Gornje Rajne u Njemačkoj i problematika njene zaštite.
- Služba za uređivanje šuma Uprave šuma Koprivnica (1985-1994): Osnove gospodarenja za gosp. jedinice »Repaš«, »Svibovica«, »Đurđevačke nizinske šume« i »Koprivničke nizinske šume«.

ĐURO RAUŠ & JOSO VUKELIĆ

FOREST VEGETATION IN THE IMPACT AREA OF THE »NOVO VIRJE« POWER PLANT

S u m m a r y

The construction of the »Novo Virje« power plant is being planned in central flow area of the river Drava between Botovo and Novo Virje, a flatland region between 110 m and 120 m above sea level. Underground waters, indispensable for forest vegetation, depend on the water regime of the Drava. High water levels appear during the vegetation period.

The lithological base consists of coarse pebblestone, the soils are alluvial, sandy and shallow, mostly one metre deep.

The phytocoenological research carried out in the planned construction area established five forest associations, the most important in terms of economy being the ones of the peduncled oak and hornbeam (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) and field ash and black alder forests with bird-cherry (*Pruno-Fraxinetum*). Both associations are also the least stable so the planned construction will cause the severest change in them; the association of *Carpino betuli-Quercetum roboris brachypodietosum sylvaticae* and *Pruno-Fraxinetum* are here transitory towards other associations that reflect the overall influence of the synecological factors in the area. Primarily the most significant of all subassociations – the *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*.