

Prirodni sastav vrsta drveća kao osnova razvoja modela cijena drva na panju

Boštjan Košir, Živko Košir, Janez Krč

Nacrtak

Razvoj i korištenje modela imaju značajnu ulogu u istraživanju šuma i njihovu gospodarenju u Sloveniji. Kako se šumama potrajno gospodari na način blizak prirodnomu, nužno je osloniti se na postojeća znanja o sastavu biljnih zajednica. Rad opisuje potrebu za modeliranjem cijena drva na panju, te osnovnu zamisao razvoja modela koji se može ponašati dinamično kako se struktura šuma približava konačnomu cilju – strukturi vrsta drveća koja je bliska prirodnoj. Glavne biljne zajednice u Sloveniji i njihova svojstvena struktura drveća predstavljaju tzv. ciljni model. Ulazni podaci preuzeti su iz baze podataka nacionalne inventure šuma i uspoređeni s ciljnim modelom. Razlika između modelom oblikovane i stvarne strukture drveća, zajedno s rastom i drugim varijablama, daje intenzitet i strukturu propisanoga godišnjega sječnoga obujma drva (etat) te samim time i vrijednost drvnih sortimenata. Pomoću modela razvijeno je i nekoliko mogućih nacрта gospodarenja za sljedeća desetljeća, a modeli su se pokazali kao dobra osnova za donošenje odluka.

Ključne riječi: biljne zajednice, cijena drva na panju, gospodarenje šumom, model

1. Uvod

Inventura šuma u Sloveniji sadržava veliku zbirku podataka koja se rijetko koristi za složenije analize. S druge strane, postoji veliko zanimanje za dugoročne prognoze na različitim razinama. Najveći interes pokazuju šumske kompanije i veći šumovlasnici. Zakon o šumama propisuje održivo i višenamjensko gospodarenje šumama, blisko prirodnomu, a koje također treba podržavati biološku raznolikost i uzimati u obzir socijalni aspekt šuma. Očito je poznavanje prirodnoga stanja šumske vegetacije nužno u traženju najboljih rješenja budućega razvoja šuma.

Slika sastava drveća prirodnih biljnih zajednica u prošlosti može se dobiti samo s dvije skupine varijabli. U prvoj se skupini nalaze intenzivni ljudski čimbenici vezani uz erozijske procese. Na početku su ti čimbenici bili povezani s egzistencijalnim potrebama doseljenika, ali poslije je komercijalno korištenje šume postalo važnije. Na potrebe su također utjecali i današnji pristupi uzgajanja šuma. Drugu skupinu čimbenika čini prirodna sposobnost obnove šume, koja se obnavlja ovisno o prirodnim biljnim zajednicama, što se još uvijek događa u sadašnjoj sukcesiji. Tijekom toga progresivnoga procesa nisu rekonstruirane sve prošle strukture sastojina, a razli-

ka je u njihovoj dobnoj strukturi još uvijek vidljiva. Promijenjena dobna struktura uvelike utječe na udio vrsta drveća kraćega životnoga vijeka.

Središnji je dio Slovenije uvijek bio gusto pokriven prirodnom šumom. Obnova je šume vrlo dobra, a unutar prirodnih zajednica vegetacije također je veoma brza. Mozaik razvojnih faza sastojina može ukazati na njihov stupanj sukcesije te se tako omogućuje praćenje cijele sukcesije. Struktura slovenskih šumovlasnika dosta je pridonijela poznavanju stupnjeva sukcesije, jer se mali dijelovi šume mijesaju zajedno s poznatim povijesnim razvojem.

Studije moguće šumske vegetacije uvijek su se temeljile na poznavanju njihove sukcesije. Međutim, definicija se biljne zajednice temeljila na studijama najnetaknutijih šumskih sastojina, koje su bile najbliže svojoj izvornoj prirodnoj strukturi i obliku (Košir 1979, Košir 1992, Košir 1994). Danas te šume pripadaju komercijalnim šumama različitih pristupa uzgajanja šuma, ali uglavnom u optimalnim razvojnim fazama. Takve studije daju vrlo ograničeno znanje o svom daljnjem razvoju prema izvornim prašumskim oblicima, ali kako se šumama gospodari s nužno skraćenom prirodnom vremenskom ophodnjom – pola ili čak manje – značajke karakterističnoga prirodnoga sastava moguće šumske vege-

tacije postaju još važnije. Rezultati tih studija odličan su temelj za procjenu prirodne strukture drveća biljne zajednice u sadašnjim oblicima uzgajanja šuma.

2. Potreba za modeliranjem

Gospodarenje je šumama blisko i tradicionalno povezano s prirodnim razvojem šumskih sastojina. Unatoč mnogim promjenama koje je učinio čovjek, moguće stanje šume postalo je najvažnija osnova za donošenje kratkoročnih i dugoročnih odluka. Mnogo godina tradicionalne metode šumske inventure bile su dovoljne za dobivanje podataka potrebnih za donošenje odluka o dopuštenom etatu, intenzitetu i učestalosti proreda, početku obnove i mnogim drugim specifičnim postupcima u šumi. Te metode nisu dovoljne za projekciju šumskoga razvoja tijekom dugoga razdoblja i u skladu s tim za pružanje potrebnih investicija u šumu kao temelj tehnoloških rješenja propisanih mjera. Dohoci od vrijednosti šume i drva na panju u duljem razdoblju mogu se izračunati uz pomoć odgovarajućega modela. Postoje još mnoge druge mogućnosti koje su dostupne primjenom modela, ali međutim ne pripadaju temi ovoga rada (Krč 1995, Krč 1999b).

Broj varijabli koje imaju značajan utjecaj na donošenje odluka također se povećava jer postoji sve veća potražnja za uključenjem različitih šumskih funkcija u njihove odluke. Prema tomu, potrebno je donijeti odluke što hitnije, a to traži vještinu računalnoga programiranja, razumijevanje općih zahtjeva gospodarenja šumom, tehnološko znanje i odlično poznavanje mogućega prirodnoga stanja šuma (Košir 1997).

3. Metode

Osnovna je pretpostavka, kojom je pokrenut početak istraživanja, da se model može koristiti za opisivanje nedeterminističkih sustava, s puno stohastičkih varijabli. Takav rad zahtijeva uključivanje stručnjaka iz različitih polja šumarske znanosti, ali je očekivani rezultat vrijedan truda. Kompleksnost, fleksibilnost i dinamičnost glavne su značajke na koje će se naići tijekom razvoja modela. Dinamika igra posebnu ulogu jer ovisi o ulaznom statusu izabranih varijabli, konačnom cilju koji će se postići i postupcima koji će se primjenjivati za ostvarenje cilja.

U slovenskom gospodarenju šumama, koje je blisko prirodnomu, ključni dugoročni cilj utvrđuje se sastavom vrsta drveća koji je sličan mogućemu prirodnomu stanju šumske sastojine (Košir 1975, Košir 1976). Biljne zajednice koje su najvažnije s gledišta gospodarenja šumama, kao i neke druge koje pokrivaju velika područja u submediteranskom dijelu

Slovenije ili imaju vrlo uzak ekološki opseg, prikazane su o dodatku 1.

U skladu sa zadatkom ovaj rad prikazuje moguću strukturu drveća biljnih zajednica s naglaskom na nositelje drvene zalihe. Vrste drveća s manjim udjelom te sličnim rastom i životnim vijekom odvojene su u posebne skupine. Skupina visokovrijednih listača koje su česte na planinskim terenima sastoji se od ovih vrsta: *Acer pseudoplatanus* L., *Acer platanoides* L., *Ulmus glabra* Huds., *Fraxinus excelsior* L. i rijetko *Tilia platyphyllos* Scop. U šumama nizina i brežuljaka u istoj skupini mogu se naći: *Ulmus laevis* Pallas, *Fraxinus oxycarpa* Willd. (*F. angustifolia*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. i *Tilia cordata* Mill. U skupini tvrdih listača nizinskih šuma nalaze se: *Carpinus betulus* L. te također *Acer campestre* L., *Prunus avium* L. i *Sorbus torminalis* (L.) Cr. Na malo većim visinama u istoj skupini prevladavaju ove vrste: *Ostrya carpinifolia* Scop., *Sorbus aria* (L.) Cr., *Quercus cerris* L. i *Sorbus aucuparia* L. Posebna skupina mekih listača, koja se sukcesivno pojavljuje od nizina do nižih planina, sastoji se od ovih vrsta: *Populus tremula* L., *Populus alba* L., *Salix alba* L., *Betula pendula* Roth. i *Alnus incana* (L.) Moench. Udio najvažnijih vrsta drveća u drvnim zalihama definira se odvojeno. To su ove vrste: *Picea abies* (L.) Karst., *Abies alba* Mill., *Larix decidua* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arnold, *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. i *Acer pseudoplatanus* L.

Struktura vrsta drveća koja je najbliža strukturi nekih zajednica u susjednim zemljama je predalpska bukova šuma i jelovo-bukova šuma. Međutim, postoje značajne razlike u strukturi vrsta drveća prikazanih u dodatku 1 i sličnim zajednicama u Švicarskoj i Austriji (Zukrigel 1973, Mucina i dr. 1993, Oberdorfer 1992a, Oberdorfer 1992b, Ellenberg 1996). Pogleđajmo nekoliko primjera. U slovenskim miješanim šumama obične jele i bukve na vapnencu udio je smreke mnogo niži, udio je obične jele viši, a samo u nekim varijetetima prevladava bukva. U istočnim Alpama slične zajednice obične jele i bukve (osim višega udjela obične smreke) ima također nešto bijelog bora. S druge strane, obična smreka u Sloveniji ne pokriva velika subalpinska područja kao u susjednim zemljama, ali se može naći na ekstremnim staništima, na silikatnoj i dolomitnoj kamenoj podlozi, na stjenovitom tlu sve do nizina. Na nekim mjestima javlja se bijeli bor čineći miješane šume zajedno sa smrekom. Šumama listača velike vrijednosti nedostaje *Tilia platyphyllos* Scop. S druge strane *Acer platanoides* L. dobiva sve važniju ulogu i u nekim slučajevima može čak prevladati u strukturi drveća na određenim lokacijama. Posebna je struktura također karakteristična za bukove šume na ekstremnim silikatnim podlogama, na kojima obična

smreka ima dobru prirodnu vitalnost. Takva šuma u drugim slučajevima ima sličnosti s nizinskim šumama obične jele na silikatnoj kamenoj podlozi. U zapadnoj Sloveniji u smjeru obale udio ilirskih vrsta drveća postaje sve veći, ali to su već značajke submediteranskoga područja.

Ulazni podaci za svaku šumsku sastojinu uzeti su iz slovenske baze podataka šuma, koju održava slovenski Zavod za šume i koja sadrži 78 667 unosa za područje od 1 116 206 ha šuma. Mnoge su šumske sastojine drastično smanjene gospodarenjem u prošlosti iz različitih razloga. Neka su područja u privatnom vlasništvu pretjerano iskorištavana ili promijenjena prema potrebama vlasnika šuma. S druge strane neka su područja promijenjena u čiste smrekove sastojine ili se na njih utjecalo na mnoge druge načine. Unatoč tim promjenama većina je šuma ostala manje ili više u stanju koje je blisko prirodnomu, što pogotovo vrijedi za državne šume.

4. Rezultati

Ispitivanje razlika između sadašnjega i mogućega vegetacijskoga pokrova vrlo je zanimljivo jer je važno za ponašanje modela. Što je veća razlika, to je duže razdoblje prilagodbe stanju šuma bližemu prirodi. Intenzitet prorjeđivanja također ovisi o toj razlici, kao i mnogi drugi izlazi modela. Razlike između mogućih i sadašnjih udjela u drvnim zalihama združenih skupina vrsta drveća prikazani su na slici 1 (izvor sadašnjih udjela vegetacije: Program razvoja šuma Slovenije, 1995).

Ukratko, kako je prikazano na slici 1, najveća je razlika uzrokovana nerazmjerom udjela obične smre-

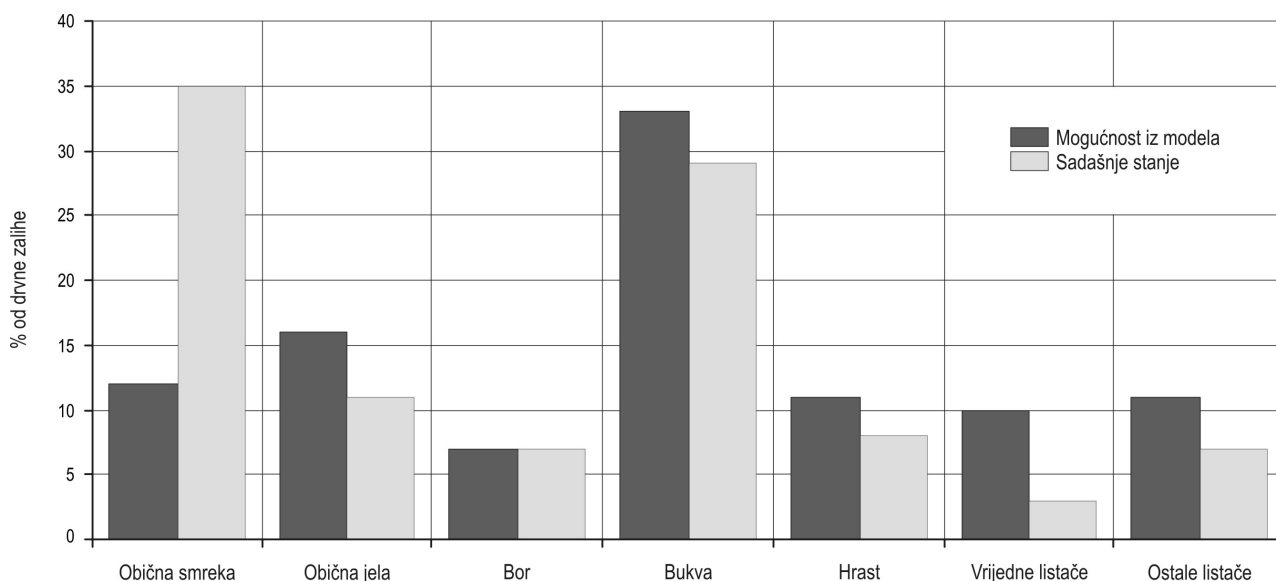
ke u drvnoj zalihi u prošlosti. Ako je konačni cilj struktura šume koja je slična prirodnoj, u sljedećem desetljeću očekuje se intenzivnija sječa. Prioritet treba dati vrstama drveća s malim udjelima, ali s velikim prirodnim mogućnostima (Krč 1999a, Krč 1999b).

Konačni cilj kretanja razvoja šume u modelu je utvrđen u dodatku 1. Ulazni je status utvrđen šumskom inventurom i postoji samo pitanje postupaka koji su ugrađeni u model. Ti su postupci izvan opsega ovoga rada, ali želimo naglasiti činjenicu da su ispitani različiti putovi do konačnoga cilja u razdoblju od 90 godina. Utvrđeni su alternativni nacrti gospodarenja šumom duljinom ophodnje i intenzitetom proreda (tablica 1), što se kontroliralo ciljnim stanjem strukture sastojine. Ciljna je struktura sastojine definirana kao struktura vrsta drveća po drvnom obujmu prikladna za biljnu zajednicu na određenom staništu i u odnosu sa sadašnjom fazom razvoja šume.

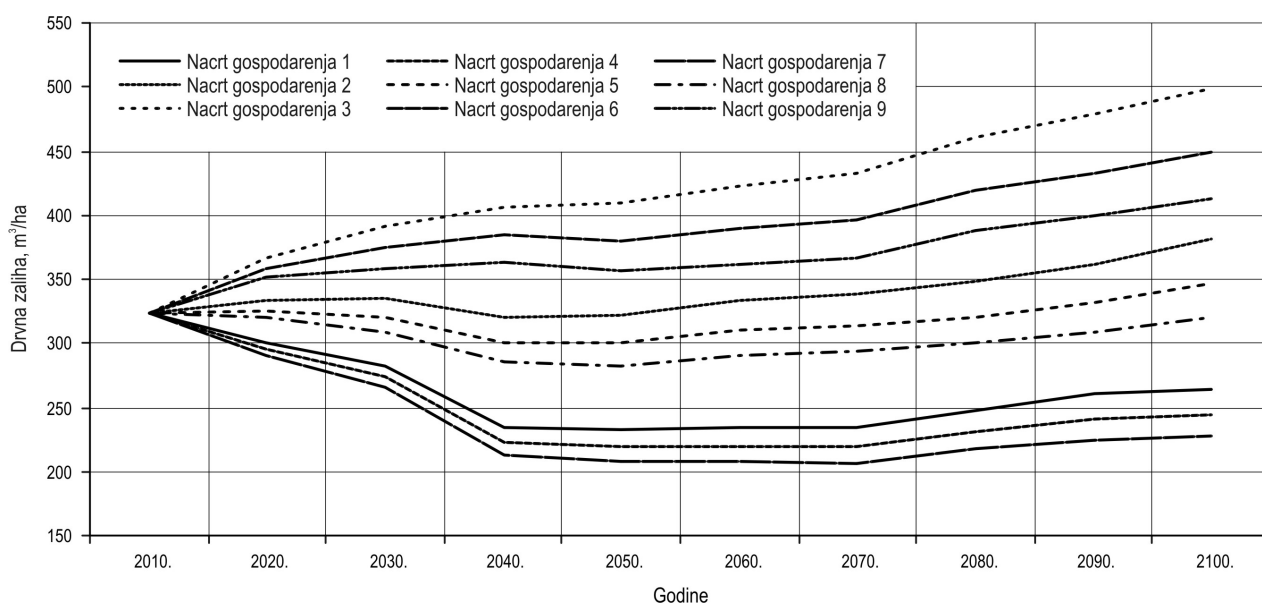
Tablica 1. Određivanje nacrti gospodarenja za prevođenje sastojina u prirodnu strukturu mijenjanjem intenziteta proreda i duljina ophodnje

Intenzitet prorede	Duljina ophodnje		
	120 godina	140 godina	160 godina
Slab	Nacrt 1	Nacrt 2	Nacrt 3
Umjeren	Nacrt 4	Nacrt 5	Nacrt 6
Jak	Nacrt 7	Nacrt 8	Nacrt 9

Do sada je model ispitivan u istraživanju na jednoj gospodarskoj jedinici šume u alpskom predjelu, gdje se ispitao učinak razdoblja ophodnje i intenziteta proreda na konačni rezultat. Simulacije su pokazale



Slika 1. Razlike između mogućih i sadašnjih udjela u drvnoj zalihi skupina vrsta drveća



Slika 2. Model predviđanja prosječnoga razvoja drvene zalihe gospodarske jedinice pri različitim nacrtima gospodarenja

da intenzitet sječe i dani prioriteta utječu na konačni uspjeh (Krč 1999). Utjecaj duljine razdoblja ophodnje ima također važan učinak na više ili niže vrijednosti drva na panju. Jedna od osnovnih značajki prikazana je na slici 2. Najbolji nacrti za dobivanje najviše drvene zalihe u razdoblju do 2080. su 3, 6 i 9, što znači (tablica 1) vrlo dugo razdoblje ophodnje od 160 godina. Unutar toga odabira slab će intenzitet sječe dati najbolje rezultate – najviša drvena zaliha sa strukturom drveća, koja se neće bitno razlikovati od sadašnje. »Obujam« i »vrijednost« puno su puta na suprotnim stranama formule. Teško je predvidjeti koja je opcija najbolja s gledišta cijene drva na panju. Moraju se napraviti daljnje analize s detaljnijim razmatranjima troškova tehnologije i kretanja tržišnih cijena.

Ovisnost vrijednosti drva na panju o troškovima i vrijednosti sastojine jako je poznata (Winkler 1996) i o tome se u ovom radu neće raspravljati. Naše je zanimanje bilo usredotočeno na razvoj sastojine kao osnovu cijene drva na panju i ostalih izračuna. Jednostavne, ali ne precizno točne pretpostavke su: veći prirast = više drva = viša cijena drva na panju i

preciznije: više drva četinjača = viša cijena drva na panju.

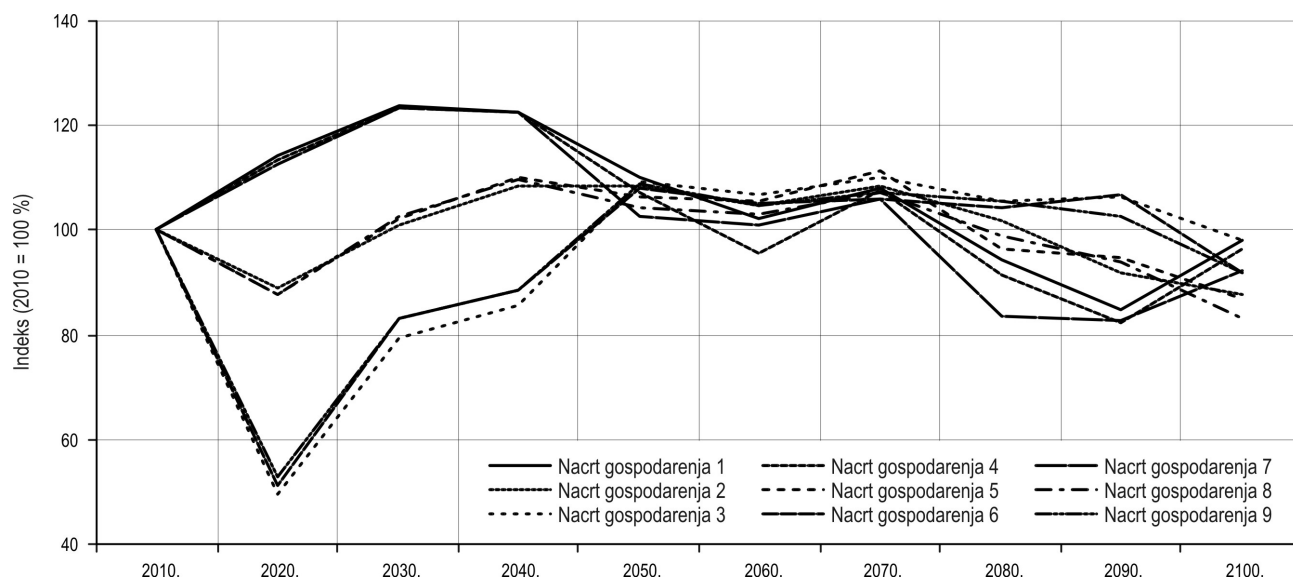
Iz tablice 2 može se vidjeti da nema jako velikih razlika između intenziteta prorede unutar istoga razdoblja ophodnje. Duže razdoblje ophodnje ipak znači veći obujam sječe. Struktura obujma sječe daje jako različite rezultate u prvim nekoliko desetljeća (slika 3). Na kraju vremenskoga tijeka modela razlike će se između nacrti smanjiti i bit će manje od 20 % od osnovne cijene drva na panju. To konačno razdoblje bit će također vrijeme u kojem će struktura šume nalik prirodnoj biti normalna, a razlike u razdobljima ophodnje u većini sastojina neće biti ključne. Sličnost je između nacrti u tom pogledu uobičajena i očekivana.

Cijelo razdoblje predviđanja može se podijeliti u tri vremenska intervala. Na rezultate u njima utječu sadašnje (početne) strukture sastojina (2010. godina) s prevladavajućom starijom fazom razvoja šuma u gospodarskoj jedinici:

1. od 2010 do 2050. – najbolji se rezultat dobiva nacrtima kratke ophodnje, a najgori nacrtima razdoblja duge ophodnje

Tablica 2. Odnosi između obujma posječenoga drva za različite duljine ophodnji i intenziteta proreda

Intenzitet prorede	Slab			Umjeren			Jak		
Duljina ophodnje, godine	120	140	160	120	140	160	120	140	160
Proreda	100	171	250	100	170	244	100	170	246
Dovršna sječa	100	84	65	100	82	62	100	83	63
Ukupno	100	105	110	100	106	113	100	106	112



Slika 3. Model predviđanja cijena drva na panju pri različitim nacrtima gospodarenja

2. od 2050. do 2070. – razlike su između različitih nacrti male, ali kratka razdoblja ophodnje već su u najgorem položaju

3. od 2070. do 2100. – razlike između nacrti idu gore i dolje slijedeći tendenciju da se najniže cijene drva na panju ostvare kratkim razdobljima ophodnje.

5. Rasprava

Modeli kretanja razvoja šuma mogu biti izvrsna osnova za mnoge druge proračune, čija točnost ovisi o procedurama i ulaznim podacima. U prikazanom je slučaju važna osnova za model prirodan sastav vrsta drveća prema glavnim vegetacijskim tipovima. Ova je tablica napravljena na osnovi znanja o sastavu vegetacije i sukcesiji prirodnih biljnih zajednica u Sloveniji. Odstupanja između ciljnoga i stvarnoga stanja pojedinih sastojina mogu u ekstremnim slučajevima biti vrlo velika, ali problem gospodarenja sastojinama koje su bliske prirodnima za većinu se može riješiti sa zadovoljavajućom točnošću. Usprkos navedenom potrebna su daljnja istraživanja sukcesije biljnih zajednica na osjetljivim ili oštećenim staništima. Modeli pokazuju da je u sljedećim desetljećima najnepovoljnija situacija za šumovlasnika (najniža cijena drva na panju) ona s najduljim vremenom ophodnje, a najpovoljniji je nacrt gospodarenja kratke ophodnje u kojem se smrekove kulture prevode u sastojine koje su po sastavu bliske prirodnima u razdoblju od tri desetljeća. Pretpostavka je da će se u budućnosti situacija promijeniti pa će dulje ophodnje sastojina prouzročiti porast cijena drva na panju. Daljnji razvoj modela i promi-

canje njihova korištenja imaju najveće značenje za gospodarenje šumama. Također je potrebno hitno istražiti povezanost vrijednosti drva stojećega stabla s tehnološkim razvojem i investicijama u šumarstvu.

6. Literatura

- Anon., 1995: The Forest Development Programme of Slovenia. Ministry of Agriculture, Forestry i Food, Ljubljana, 1995, 9 str.
- Ellenberg, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage, Stuttgart, 1094 str.
- Mucina, L., G. Grabherr, S. Wallnöfer, 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III, Stuttgart, 353 str.
- Košir, B., 1997: Building a Tool for Multilevel Planning. A Preliminary Report Seminar IUFRO S3.04, 16. –20. 6. 1997, Madrid.
- Košir, Ž., 1975. i 1976: Vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer. Zasnova uporabe prostora – gozdarstvo, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštituta gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, 145 str.
- Košir, Ž., 1979: Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. University of Ljubljana, Biotechnical Fac., Dep. of Forestry i Forest Resources, Research Rep. 17, Ljubljana, 242 str.
- Košir, Ž., 1992: Vrednotenje proizvodne sposobnosti rastišč in ekološkega značaja fitocenoz. Ministry of Agriculture, Forestry i Food, Ljubljana, 58 str.
- Košir, Ž., 1994: Ekološke in fitocenološke razmere v gorskem in hribovitem jugozahodnem obrobju Panonije. Forestry Publ., Ljubljana, 149 str.

Krč, J., 1995: Model napovedovanja oblik spravila lesa. University of Ljubljana, Biotechnical Fac., Dep. of Forestry i Forest Resources, Master of Sc. Thesis, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 114 str.

Krč, J., 1999a: Analiza spremenjenosti količinske in vrstne sestave gozdov po dveh različnih metodah ter njuna primerjava. University of Ljubljana, Biotechnical Fac., Dep. of Forestry i Forest Resources, Research Rep. 60, Ljubljana, str. 211–236.

Krč, J., 1999b: Večkriterialno dinamično vrednotenje tehnoloških, ekonomskih, socialnih in ekoloških vplivov na gospodarjenje z gozdovi. Doctor thesis, Ljubljana, University of Ljubljana, Biotechnical Fac., Dep. of Forestry i Forest Resources, 173 str.

Oberdorfer, E., 1992a: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Wälder und Gebüsche, Teil IV., Stuttgart – New York, 282 str.

Oberdorfer, E., 1992b: Süddeutsche Pflanzengesellschaften- Tabellenbi. Wälder und Gebüsche, Teil IV, Stuttgart – New York, 580 str.

Winkler, I., 1996: Vrednotenje gozdov in gozdnih škod. Biotehniška fakulteta, Odd. za gozd., Ljubljana, 35 str.

Zukrigel, K., 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpen. Wien, 386 str.

Adresa autorâ:

Boštjan Košir

e-mail: bostjan.kosir@bf.uni-lj.si

Janez Krč

e-mail: janez.krc@bf.uni-lj.si

Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Katedra za gozdno tehniko in ekonomiko

Večna pot 83

1000 Ljubljana

SLOVENIJA

Živko Košir

Turjak 34

1311 Turjak

SLOVENIJA

Dodatak 1. Mogući prirodni sastav vrsta drveća po biljnim zajednicama, %

Biljna zajednica	Obična smreka	Obična jela	Europski arš	Obični bor	Austrijski crni bor	Obična bukva	Hrast lužnjak	Hrast kitnjak	Javor	Brijest ili jasen	Ostale tvrde listae	Ostale meke listae
Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nizinske i poplavne šume												
<i>Quercus robur-Carpinetum</i>							80			5	10	5
<i>Quercus robur-Carpinetum abietetosum</i>		30					60		5		5	
<i>Quercus robur-Ulmetum</i>							50			50		
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>										95		5
<i>Carici elongate-Alnetum glutinosae</i>										95		5
<i>Carici brizoidi-Alnetum glutinosae</i>							15			80	5	
<i>Alnetum glutinoso-incanae</i>										70		30
<i>Alnetum incanae</i>									20			80
<i>Salici-Populetum</i>										5		95
Šume brežuljaka												
<i>Hacquetio-Carpinetum</i>						20		70			10	
<i>Hacquetio-Carpinetum</i> var. <i>Luzula luzuloides</i>						15		65			20	
<i>Ornithogalo-Carpinetum</i>							60	30			10	
Submontanske bukove šume												
<i>Hedero-Fagetum</i> var. <i>Ruscus</i>						90	1	3	3		3	
<i>Hedero-Fagetum</i> var. <i>Hieracium rotundifolium</i>						90		5	3		2	
<i>Hedero-Fagetum festucetosum drymeae</i>						90			8		2	
<i>Hacquetio-Fagetum</i> s. latiss.						90		5	2		3	
Brdske bukove šume												
<i>Dentario-Fagetum</i> var. <i>Dentaria polyphyllus</i>						94			5			1
<i>Dentario-Fagetum</i> var. <i>Helleborus macranthus</i>						90			8		2	
<i>Arunco-Fagetum</i>						90		1	8		1	
<i>Lamio orvalae-Fagetum</i>		20				75			5			
Jelovo-bukove šume												
<i>Abieti-Fagetum</i> v. geogr. <i>omphalodes</i> s. latiss.	8	55				35			2			
<i>Abieti-Fagetum</i> v. <i>festucetosum</i>	1	35				63			1			
<i>Abieti-Fagetum</i> v. <i>mercurialetosum</i>	2	47				50			1			
<i>Abieti-Fagetum</i> v. <i>asperuletosum</i> (<i>omphalodetosum</i>)	2	45				52			1			
<i>Abieti-Fagetum</i> v. <i>lycopodietosum</i>	10	55				35						
<i>Abieti-Fagetum</i> "praealpinidinaricum"	10	50				35			5			
<i>Abieti-Fagetum</i> v. geogr. <i>Anemone trifolia</i> (= <i>praealpinum</i>)	18	35				45			2			
Pretplaninske bukove šume												
<i>Anemono-Fagetum typicum</i>	5		1			90			4			
<i>Anemono-Fagetum abietetosum</i>	3	25				70			2			
<i>Anemono-Fagetum vacciniotosum</i>	15		5			80						
<i>Anemono-Fagetum homogynetosum</i>	15	5	3			75			2			
<i>Anemono-Fagetum laricetosum</i>	20		20			60						
Visokoplaninske bukove šume												
<i>Savensi-Fagetum</i>						90			10			
<i>Adenostylo glabrae-Fagetum</i>		15				75			10			
<i>Isopyro-Fagetum</i>						85			15			
<i>Aceri-Fagetum</i>		20				60			20			
<i>Polysticho-Fagetum</i> (= <i>subalpinum</i>)	10					90						

Dodatak 1. Mogući prirodni sastav vrsta drveća po biljnim zajednicama, %

Biljna zajednica	Obična smreka	Obična jela	Europski ariš	Obični bor	Austrijski crni bor	Obična bukva	Hrast lužnjak	Hrast kitnjak	Javor	Brijest ili jasen	Ostale tvrde listae	Ostale meke listae
Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suptermofilne bukove šume												
<i>Seslerio-Fagetum</i>						85		5			10	
<i>Ostryo-Fagetum</i>						65			5		30	
<i>Carici albae-Fagetum</i>	3					85			2		10	
<i>Calamagrostio variae-Fagetum</i>	5					85			3		7	
Supacidofilne i acidofilne bukove šume												
<i>Hieracio rotundati-Fagetum typicum</i>						95		5				
<i>Hieracio rotundati-Fagetum deschampsietosum</i>				1		90		7			2	
<i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Polygonatum verticillatum</i>	2	2				94			2			
Acidofilne bukove šume												
<i>Blechno-Fagetum typicum</i>	5			2		90		3				
<i>Blechno-Fagetum luzuletosum</i>						90		10				
<i>Blechno-Fagetum abietetosum</i>	3	20				75		2				
Supacidofilne jelove šume												
<i>Sorbo-Abietetum mercurialetosum</i>	10	75				10			5			
<i>Homogyno sylvestris-Abietetum</i>	15	75				8			2			
<i>Lycopodio-Abietetum</i>	25	75										
<i>Neckero-Abietetum</i>	10	85				3			2			
<i>Asplenio-Abietetum</i>	10	90										
<i>Festuco-Abietetum</i>	5	90				5						
<i>Dryopterido-Abietetum</i> s. latiss.	5	85				3		2	5			
<i>Dryopterido-Abietetum melampyretosum sylvaticae</i>	5	90				5						
<i>Dryopterido-Abietetum</i> var. <i>Carex sylvatica</i>		90				5		2	3			
Acidofilne jelove šume												
<i>Luzulo sylvaticae-Abietetum</i>	5	90				4		1				
<i>Bazzanio-Abietetum</i>	20	80										
Šume obične smreke												
<i>Asplenio-Piceetum</i>	80	5	15									
<i>Carex albae-Piceetum</i> var. <i>Ostrya carpinifolia</i>	90			5		3			2			
<i>Calamagrostio variae-Piceetum</i>	90			9							1	
<i>Adenostylo glabrae-Piceetum</i>	85		10			5						
<i>Piceetum "montanum" (= Hacquetio-Piceetum)</i>	100											
<i>Ribeso alpini-Piceetum</i>	50	50										
<i>Piceetum »subalpinum dinaricum«</i>	80	15				2			2		1	
<i>Sorbo-Piceetum</i>	100											
<i>Bazzanio-Piceetum</i>	80	20										
<i>Sphagno-Piceetum</i>	100											
Bazofilne borove šume												
<i>Genisto-Pinetum</i>	3			95							2	
<i>Pinetum subillyricum</i>	10			85		5						
<i>Orno-Pinetum nigrae</i>					100							
<i>Erico-Pinetum</i>	10		5	85								
Bazofilne hrastove šume												
<i>Lathyro-Quercetum petraeae</i>							70				30	
<i>Orno-Quecetum pubescentis</i>					2			50			48	
<i>Carici umbrosae-Quercetum petraeae</i>								70			30	
<i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae</i>						20		70			10	

Dodatak 1. Mogući prirodni sastav vrsta drveća po biljnim zajednicama, %

Biljna zajednica	Obična smreka	Obična jela	Europski ariš	Obični bor	Austrijski crni bor	Obična bukva	Hrast lužnjak	Hrast kitnjak	Javor	Brijest ili jasen	Ostale tvrde listade	Ostale meke listade
Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acidofilne hrastove šume												
<i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>						10		85			5	
<i>Melampyro-Quercetum petraeae</i>						20		75			5	
Acidofilne borove šume												
<i>Vaccinio vitis-ideae-Pinetum</i>	10			85		3		2				
<i>Myrtillo-Pinetum</i>	10			90								
Visokovrjedne šume listača												
<i>Ostryo-Aceretum platanoidis</i>						10			70		20	
<i>Dentario enneaphylli-Aceretum pseudoplatani</i>						20			80			
<i>Lamio-Fraxinetum excelsioris</i>						20			80			
<i>Carici remotae-Fraxinetum</i>		5					5		80	5	5	
<i>Carici remotae-Fraxinetum abietetosum</i>		50							45		5	
Degradacijski stadiji termofilnih ilirskih šuma												
<i>Quercu-Ostryetum</i>								5			95	
<i>Ostryo-Fraxinetum ornii</i>				5							95	
<i>Cytisanto-Ostryetum</i>											100	
<i>Tilio plathyphylli-Ostryetum</i>						5			35		60	
<i>Seslerio-Ostryetum</i>						2		3			90	
Slovenija	12	16	1	5	1	33	4	7	6	4	8	3

Sastav vrsta drveća po skupinama u dodatku 1

Skupina	Vrste drveća
1	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.
2	<i>Abies alba</i> Mill.
3	<i>Larix decidua</i> Mill.
4	<i>Pinus sylvestris</i> L.
5	<i>Pinus nigra</i> Arnold
6	<i>Fagus sylvatica</i> L.
7	<i>Quercus robur</i> L.
8	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.
9	<i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Acer platanoides</i> L., <i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>Tilia platyphyllos</i> Scop., <i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd., <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Tilia cordata</i> Mill.
10	<i>Ulmus glabra</i> Huds., <i>Ulmus laevis</i> Pallas
11	<i>Carpinus betulus</i> L., <i>Acer campestre</i> L., <i>Prunus avium</i> L., <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr., <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Sorbus aria</i> (L.) Cr., <i>Quercus cerris</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L.
12	<i>Populus tremula</i> L., <i>Populus alba</i> L., <i>Salix alba</i> L., <i>Betula pendula</i> Roth., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench