

# Šumske prometnice u Republici Hrvatskoj – stanje i perspektiva

Tibor Pentek, Hrvoje Nevečerel, Dragutin Pičman, Tomislav Poršinsky

## Nacrtak

*Šumska je prometna infrastruktura jedan od temeljnih uvjeta preduvjeta uspješnoga gospodarenja šumskim ekosustavom. Od osamostaljenja Republike Hrvatske i od osnivanja »Hrvatskih šuma« d.o.o. Zagreb 1991. godine (tada JP »Hrvatske šume« p.o. Zagreb) puno je financijskih sredstava uloženo u izgradnju novih te u održavanje i u popravak postojećih šumskih prometnica. Unatoč dosadašnjim značajnim investicijama u ovom segmentu šumarstva, još će se puno kilometara šumskih prometnica izgraditi do dostizanja optimalne otvorenosti. U ovom je radu raščlanjena situacija glede šumskih prometnica u Hrvatskoj s posebnim osvrtom na postojeću otvorenost, planiranu otvorenost, godišnji plan izgradnje, prosječnu cijenu izgradnje, cijenu projektiranja i dr. Definirani su problemi koji se pojavljuju pri provedbi cjelovitoga postupka otvaranja šuma (planiranje, projektiranje, izgradnja s nadzorom i održavanje) i predložene su osnovne smjernice njihova rješavanja.*

*Ključne riječi: šumske prometnice, planiranje, projektiranje, izgradnja, održavanje, troškovi, Hrvatska*

## 1. Uvod i problematika istraživanja

Šumska se prometna infrastruktura može podijeliti na primarnu, sekundarnu i posebnu. Primarna i sekundarna šumska prometna infrastruktura tema su ovoga rada. U primarnu šumsku prometnu infrastrukturu ubrajaju se sve šumske ceste (ŠC) te javne ceste (JC) koje se mogu koristiti pri radovima u šumarstvu (uglavnom su to javne ceste nižega reda). Sekundarnu šumsku prometnu infrastrukturu čine traktorski putovi (TP) i traktorske vlake (TV). Traktorski su putovi, kao i šumske ceste, građevinski objekti trajnoga karaktera, dok traktorske vlake nastaju uzastopnim prolaskom stroja istim tragom bez ikakvih građevinskih radova i privremenoga su karaktera.

Planiranje, projektiranje (terenski i uredski dio), izgradnja s nadzorom i održavanje osnovne su sastavnice složenoga postupka uspostavljanja optimalne mreže primarne šumske prometne infrastrukture na terenu (Pentek i dr. 2004b). Osnovne sastavnice uspostave optimalne mreže sekundarnih šumskih prometnica na terenu jesu: planiranje, izgradnja s nadzorom i popravci. Navedene se faze rada međusobno prožimaju i jedna su s drugom neraskidivo

povezane, što znači da se ne može pristupiti idućoj fazi rada dok se prethodna uspješno ne odradi.

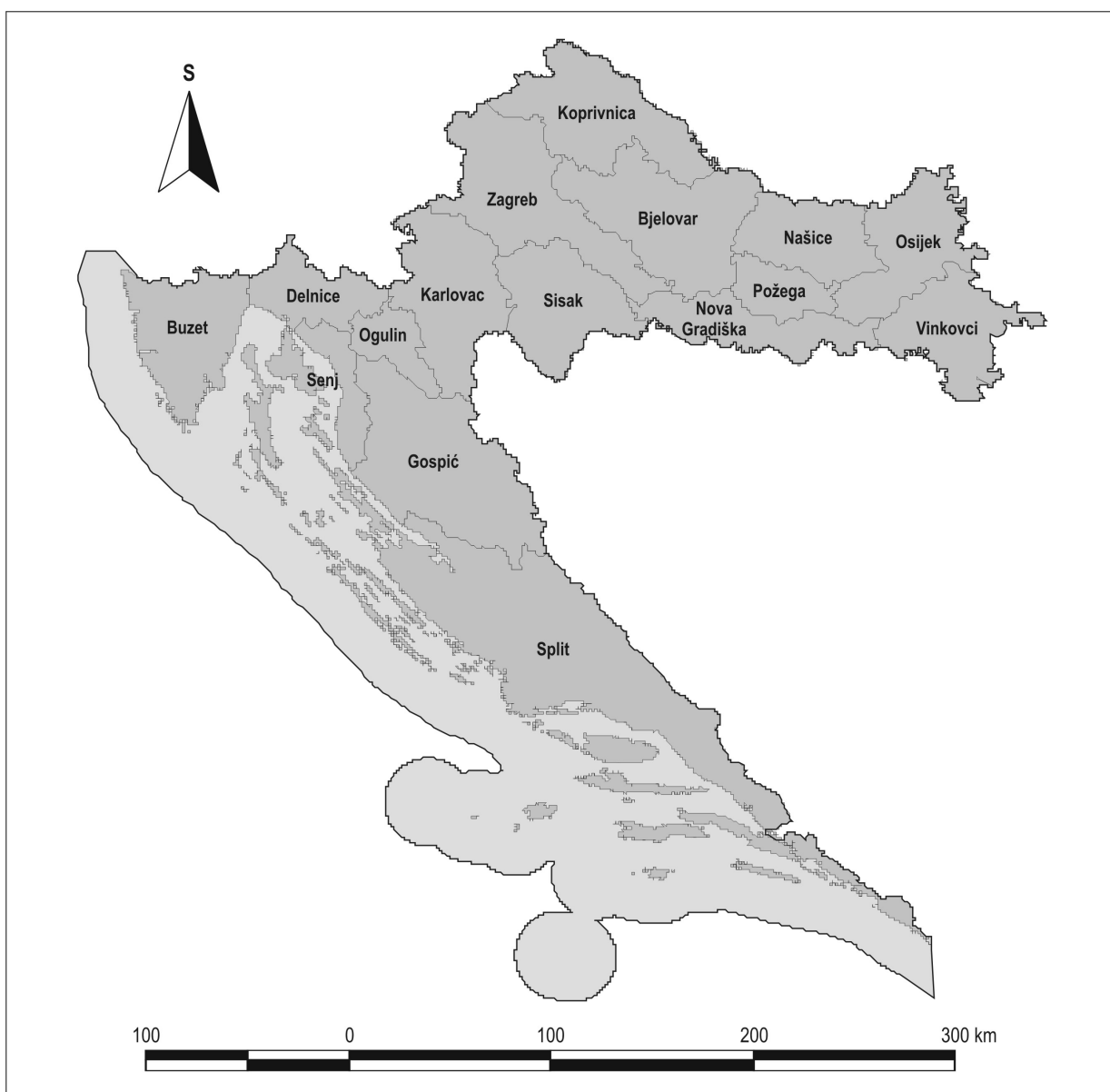
Idealno je rješenje, s gledišta suvremenoga gospodarenja šumskim ekosustavom, uz planiranje ŠC obaviti i planiranje TP; tako je moguće unaprijed predvidjeti idejne trase i primarnih i sekundarnih šumskih prometnica, njihovu kategoriju (koja je karakterizirana određenim tehničkim značajkama i normama gradnje), procijeniti troškove izgradnje i kasnijega održavanja (popravaka) te definirati godišnje planove dinamike izgradnje u suglasju s programima gospodarenja, planovima sječa, prihodima i rasnodima itd. (Pentek i dr. 2006).

Za kvalitetno planiranje svih radova u šumarstvu, a posebno radova u pridobivanju drva i otvaranja šuma šumskim prometnicama, potrebno je imati uvid u postojeće prometne infrastrukturne resurse. Stoga je na razini poduzeća »Hrvatskih šuma« d.o.o. Zagreb (dalje HŠ), zaključno s 31. 12. 2001. godine, uspostavljen katastar primarne šumske prometne infrastrukture za državne šume u Hrvatskoj, a metodologija je njegove izrade razvijena u suradnji između HŠ i Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Anon. 1997b). Katastar se sastoji od tekstnoga (tablice) i

slikovnoga (zemljovidi) dijela. Jednom uspostavljen katastar primarne šumske prometne infrastrukture trebao bi se krajem svake godine dopunjavati podacima o novim sastavnicama izgrađenima tijekom tekuće godine.

Danas na razini poduzeća HŠ ne postoji katastar sekundarne šumske prometne infrastrukture, odnosno onih sastavnica koje su trajnoga karaktera (traktorskih putova). Pentek i dr. (2003) predlažu metodologiju izrade katastra sekundarnih šumskih prometnica, izrađuju katastar za GJ Veprinačke šume Šumarije Opatija, UŠP Buzet, te navode njegove prednosti.

Nakon što se idejna trasa ŠC pomoću uređaja GPS pozicionira na terenu, u nju se uklapa osovinski poligon projektirane ŠC; to je prijelaz iz faze planiranja u fazu projektiranja (Pentek i dr. 2004b). Projektiranje se sastoji od dviju vremenski i prostorno odvojenih potfaza rada: terenska potfaza i uredska potfaza. Na terenu se obavlja prikupljanje svih parametara potrebnih za izradu glavnoga projekta ŠC, pri čemu se koriste geodetske mjerne stanice, a prikupljeni se podaci obrađuju u računalnom programu CESTA. Izrađene glavne projekte ŠC potpisuje ovlaštenu inženjer. Oni se šalju na ovjeru u urede državne uprave zaštite okoliša, prostornoga uređe-



**Slika 1.** Karta Republike Hrvatske s ucrtanim UŠP

nja i graditeljstva pri županijama, a nakon ovjere može započeti njihovo ostvarivanje.

ŠC grade »Hrvatske šume« (vlastiti kapaciteti) preko svojih RJ »Građevinarstvo« (smještenih u 8 od 16 UŠP) te privatni poduzetnici. Posao se privatnim poduzetnicima dodjeljuje javnim natječajem (jeftimbom) na kojem se iskazuje najviša (gornja) cijena investicije (sukladno troškovniku iz glavnoga projekta ŠC), a mogući izvođači radova dostavljaju svoje ponude zajedno s ostalom zatraženom dokumentacijom pisanim putem. Otvaranje je ponuda javno.

Investitor i izvođač radova potpisuju *Ugovor o izvođenju radova* i *Zapisnik o primopredaji radilišta*, čime se izvođač radova uvodi u posao. Investitor imenuje nadzornoga inženjera, a izvođač radova svoga predstavnika na radilištu.

Nakon izgradnje šumskih cesta prijeko je potrebno da se one, radi zadržavanja propisane kakvoće šumske transportne mreže, stalno i periodično održavaju. Što je kategorija šumske ceste viša, to su i radovi na periodičnom održavanju češći i većega obujma; vrijedi i obrnuto (Pentek i dr. 2006).

## 2. Cilj i metode istraživanja

Cilj je istraživanja raščlaniti situaciju u svezi sa šumskim prometnicama u Republici Hrvatskoj, prepoznati i jasno definirati uočene probleme prema fazama uspostave optimalne mreže šumskih prometnica na terenu (planiranje, projektiranje, izgradnja s nadzorom i održavanje) te predložiti postupke za njihovo rješavanje.

## 3. Područje istraživanja

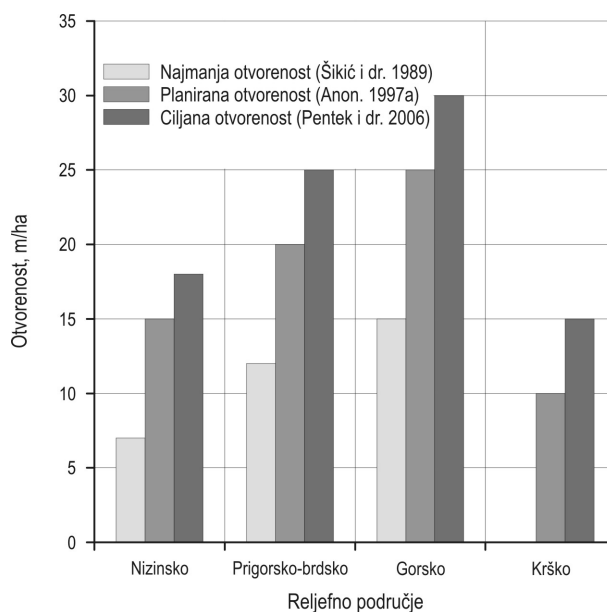
Područje istraživanja zapravo su sve šume i šumsko zemljište kojima gospodari poduzeće HŠ u Republici Hrvatskoj (2 018 987 ha ili 75,1 %) preko svojih 16 UŠP. Prirodne se šume rasprostiru na 95 %, a umjetno podignute kulture i plantaže na samo 5 % te površine. Obrasle šumske površine kontinentalnoga dijela RH zauzimaju 59 % površine, a šume na kršu 41 %.

## 4. Rezultati istraživanja

### 4.1 Postojeća situacija glede šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj

#### 4.1.1 Primarna otvorenost šuma

Na slici 2 prikazana je najmanja propisana 1990. (Šikić i dr. 1989), planirana 2010. (Anon. 1997a) i ciljane otvorenost 2020. godine (Pentek i dr. 2006) za



**Slika 2.** Najmanja, planirana i ciljana otvorenost za različita reljefna područja Republike Hrvatske

različita reljefna područja Republike Hrvatske kako bi se različite vrste primarne otvorenosti mogle usporediti s postojećom primarnom otvorenosti.

Navedene su vrijednosti otvorenosti samo pokaz koji, u nedostatku boljega, treba slijediti, ali ga se ne treba slijepo držati jer je otvaranje svake gospodarske jedinice, odnosno slivnoga ili gravitacijskoga područja, problem za sebe koji u konkretnim sastojinskim i stanišnim uvjetima traži drugačija rješenja (Pentek i dr. 2005).

U tablici 1 donosi se postojeća primarna otvorenost uprava šuma podružnica (dalje UŠP) koja je izračunata kao prosječna, iako se u većini UŠP nalazi kombinacija različitih reljefnih područja. Za pojedinu se UŠP razlikuju godine ažuriranja katastra pa je današnja situacija, poglavito u onim UŠP koje se intenzivno otvaraju šumskim cestama, puno bolja. Nedostaje dio podataka za UŠP Split, pa oni zbog neusporedivosti nisu prikazani. Ukupan podatak o količini javnih i šumskih cesta te primarnoj otvorenosti šuma na razini HŠ ne uključuje UŠP Split.

Za detaljnu raščlambu primarne otvorenosti i mogućnost dobivanja usporedivih rezultata podatke treba svesti na razinu gospodarske jedinice, a gospodarsku je jedinicu prethodno nužno kategorizirati prema reljefnomu području. Također bi podatku o primarnoj otvorenosti pojedine gospodarske jedinice trebalo pridružiti podatak o srednjoj udaljenosti privlačenja drva. Tada je uz analizu otvorenosti moguće provesti i raščlambu kvalitete prostornoga razmještaja ŠC.

Tablica 1. Postojeća primarna otvorenost UŠP

Uprava šuma podružnica	Kategorija ceste	Duljina	Ulazi u otvorenost	Obrasla površina	Otvorenost	Stanje
		km		ha	m/ha	god.
Vinkovci	Javna	-	91,61	68 173,92	1,34	2003.
	Šumska	397,03	349,95		5,13	
	Ukupno	397,03	441,56		6,47	
Osijek	Javna	-	82,05	57 286,05	1,43	2002.
	Šumska	418,12	298,06		5,20	
	Ukupno	418,12	380,11		6,63	
Našice	Javna	-	140,74	78 537,60	1,79	2003.
	Šumska	1 624,82	1 352,38		17,22	
	Ukupno	1 624,82	1 493,12		19,01	
Požega	Javna	-	85,19	48 714,84	1,75	2003.
	Šumska	707,74	598,58		12,29	
	Ukupno	707,74	683,77		14,04	
Bjelovar	Javna	-	282,34	123 633,00	2,28	2003.
	Šumska	1 838,37	1 216,78		9,84	
	Ukupno	1 838,37	1 499,12		12,12	
Koprivnica	Javna	-	309,21	59 040,00	5,24	2003.
	Šumska	793,15	664,03		11,25	
	Ukupno	793,15	973,24		16,49	
Zagreb	Javna	-	419,32	75 354,53	5,56	2004.
	Šumska	802,95	641,90		8,52	
	Ukupno	802,95	1 061,22		14,08	
Sisak	Javna	-	135,75	83 906,16	1,62	2003.
	Šumska	549,06	421,00		5,02	
	Ukupno	549,06	556,75		6,64	
Karlovac	Javna	-	99,63	76 782,00	1,30	2003.
	Šumska	958,82	674,36		8,78	
	Ukupno	958,82	773,99		10,08	
Ogulin	Javna	-	81,53	51 902,00	1,57	2002.
	Šumska	865,82	718,55		13,84	
	Ukupno	865,82	800,08		15,41	
Delnice	Javna	-	241,26	92 437,99	2,61	2003.
	Šumska	1 989,93	1 742,14		18,85	
	Ukupno	1 989,93	1 983,40		21,46	
Senj	Javna	-	137,00	67 688,56	2,02	2001.
	Šumska	1 612,98	1 033,81		15,27	
	Ukupno	1 612,98	1 170,81		17,29	
Gospić	Javna	-	345,00	266 324,24	1,30	2005.
	Šumska	1 904,22	1 731,11		6,50	
	Ukupno	1 904,22	2 076,11		7,80	
Buzet	Javna	-	289,31	63 276,36	4,57	2003.
	Šumska	434,26	331,97		5,25	
	Ukupno	434,26	621,28		9,82	
Split	nema usporedivih podataka					
Nova Gradiška	Javna	-	64,94	69 019,25	0,94	2003.
	Šumska	650,30	574,79		8,33	
	Ukupno	650,30	639,73		9,27	
Ukupno HŠ	Javna	-	2804,88	1 282 076,50	2,19	-
	Šumska	15 547,57	12 349,41		9,63	
	Ukupno	15 547,57	15 154,29		11,82	

Tablica 2. Obavljeni radovi na niskogradnji u razdoblju 2004 – 2006. na razini poduzeća HŠ

	Radovi na niskogradnji			Obavljeno vlastitim kapacitetima		
	Količina	Vrijednost	Cijena	Količina	Vrijednost	Udio
	km	kn x 10 <sup>3</sup>	kn/km	m	kn x 10 <sup>3</sup>	%
Izrada donjega stroja ŠC						
2004.	251,60	26 788	106 471	173,95	19 042	71,08
2005.	292,43	31 267	106 921	163,14	18 850	60,29
2006.	272,68	38 426	140 920	168,00	24 848	64,66
Ukupno/prosječno	816,71	96 481	<u>118 134</u>	505,09	62 740	<u>65,03</u>
Izrada gornjega stroja ŠC						
2004.	229,64	32 471	141 400	133,58	18 002	55,44
2005.	374,36	47 039	125 652	146,48	22 787	48,44
2006.	351,62	49 518	140 828	205,25	30 692	61,98
Ukupno/prosječno	955,62	129 028	<u>135 020</u>	485,31	71 481	<u>55,40</u>
Održavanje ŠC						
2004.	3 049,07	34 965	11 467	1 267,15	17 461	49,94
2005.	3 287,52	37 880	11 522	1 257,43	18 388	48,54
2006.	4 226,50	48 119	11 385	1 804,20	24 646	51,22
Ukupno/prosječno	10 563,09	120 964	<u>11 452</u>	4 328,78	60 495	<u>50,01</u>
Izgradnja TP						
2004.	799,11	16 946	21 206	229,93	3 929	23,19
2005.	876,68	18 115	20 663	242,18	4 252	23,47
2006.	952,73	22 567	23 687	249,10	5 041	22,34
Ukupno/prosječno	2 628,52	57 629	<u>21 925</u>	721,21	13 222	<u>22,94</u>
Svi radovi na niskogradnji						
2004.		111 170			58 434	52,56
2005.		134 301			64 277	47,86
2006.		158 630			85 227	53,73
Ukupno		404 101			207 938	/
Prosječno		<u>134 700</u>			<u>69 313</u>	<u>51,46</u>

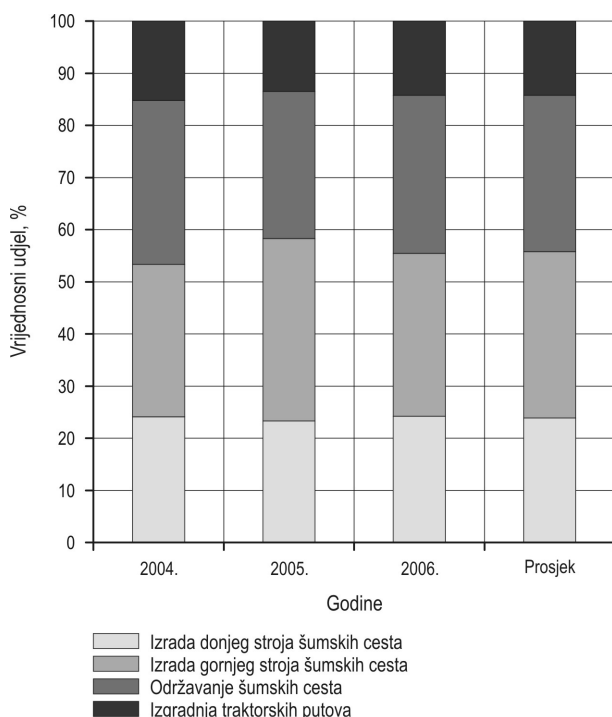
#### 4.1.2 Radovi na niskogradnji u razdoblju 2004 – 2006. na razini poduzeća »Hrvatske šume« d.o.o.

U tablici su 2 prikazani radovi na niskogradnji obavljeni 2004 – 2006. godine na razini poduzeća HŠ. Odabrano je razdoblje u kojem sadašnje poslovanje HŠ rukovodi poduzećem pa su prikazani podaci ujedno i rezultati poslovne politike tvrtke. Radovi su na niskogradnji razdijeljeni u četiri osnovne kategorije: izrada donjega stroja ŠC, izrada gornjega stroja ŠC, održavanje ŠC i izgradnja traktorskih putova.

Prosječno se godišnje izvedu 272 km donjega stroja šumskih cesta uz prosječnu cijenu 118 134 kn/km, radovi na gornjem stroju obave se na 319 km šum-

skih cesta, a srednja je cijena 135 020 kn/km. Prosječna cijena kilometra potpuno izvedene ŠC iznosi 253 154 kn. Stvarna se cijena izgradnje kompletnih ŠC značajno razlikuje od planske cijene poglavito ako se kao realna cijena uzme cijena određena troškovnikom iz glavnoga projekta, a ne cijena postignuta na javnom nadmetanju.

Radovi na održavanju izvedu se u prosjeku godišnje na 3521 km šumskih cesta (21 % od ukupne količine ŠC u Hrvatskoj prema dostupnim podacima iz katastra ŠC uzevši u obračun i ŠC na području UŠP Split) s cijenom od 11 452 kn/km. Svake se godine, uz prosječnu cijenu od 21 925 kn/km, izgradi 876 km traktorskih putova.



**Slika 3.** Udio pojedine skupine radova na niskogradnji u razdoblju 2004 - 2006. na razini poduzeća HŠ

Ukupna vrijednost svih radova na niskogradnji iznosi u prosjeku 134 000 000 kn godišnje, od čega poduzeće HŠ preko polovice (51,46 %), računajući prema vrijednosti radova, izvede vlastitim kapacitetima.

U ukupnoj strukturi troškova radova (slika 3) na niskogradnji najveći prosječni udio u razdoblju 2004 - 2006. ima izrada gornjeg stroja ŠC (31,93 %), slijede radovi na održavanju ŠC (29,93 %), zatim izvedba donjeg stroja ŠC (23,88 %) i na kraju izgradnja TP (14,26 %).

#### 4.1.3 Planiranje šumskih prometnica – definiranje problema

Planiranje je šumskih prometnica (dalje ŠP) prva i izuzetno važna faza postupka optimizacije kojom se u konačnici definiraju idejne trase ŠP te se osigurava sveobuhvatno rješavanje problematike otvaranja određenoga šumskoga područja (najčešće gospodarske jedinice).

U praksi se ova faza uspostave optimalne mreže ŠP često preskače. Opravdanje se, s jedne strane, nalazi u nepostojanju studije primarnoga otvaranja šuma i studije sekundarnoga otvaranja šuma, kojima bi trebale biti definirane idejne trase ŠC i TP, a s druge je strane prisutna stalna žurba pri izradi novih ŠC i TP nužnih za realizaciju radova propisanih programima gospodarenja.

Nove se idejne trase ŠP na terenu određuju neprecizno, ne vodi se računa o najboljim mogućim inačicama trasa ŠC i TP (optimiziranim glede svih kriterija procjene optimalnosti), problem se otvaranja šuma ne rješava na razini gospodarske jedinice, već djelomično (najčešće ne vodeći računa o postojećoj primarnoj i sekundarnoj šumskoj prometnoj infrastrukturi), čime se, u konačnici, ciljane srednje udaljenosti privlačenja postižu uz izgradnju većega broja kilometara šumskih cesta nego što je to potrebno. Time rastu troškovi izgradnje i održavanja ŠC na određenom području (zbog većega broja kilometara). Međutim, trase ŠC i TP, i u vodoravnom i u okomitom smislu, položene su tako da je i jedinični trošak izgradnje i održavanja (popravka) veći u usporedbi s trasama ŠC i TP definiranim studijom primarnoga i sekundarnoga otvaranja šuma.

#### 4.1.4 Projektiranje ŠC – definiranje problema

Osnovni su problemi koji se javljaju u projektiranju šumskih cesta povezani sa:

- ⇒ nepostojanjem prikladnih *Tehničkih uvjeta za šumske prometnice* jer su postojeći *Tehnički uvjeti za gospodarske ceste* zastarjeli, nedorečeni, kontradiktorni i previše općeniti
- ⇒ izostankom *Priručnika za projektiranje šumskih cesta* koji bi jasno i nedvosmisleno odgovorio na sva pitanja i nedoumice na koje projektant može naići pri terenskom ili pri uredskom dijelu posla
- ⇒ vrlo mladom *Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvene tehnologije* (dalje *Šumarska komora*) koja još uvijek nije dovoljno aktivna u zaštiti interesa šumarske struke
- ⇒ zastarjelošću računalnoga program CESTA koji se koristi kao službeni alat za izradu projekata ŠC
- ⇒ neujednačenošću izrađenih projekata ŠC (formom, sadržajem i kakvoćom)
- ⇒ nedovoljnim brojem vrsnih projektanata šumskih cesta (s obzirom na godišnji obujam radova planiranja, projektiranja te nadzora izgradnje šumskih cesta)
- ⇒ nedostatkom cjeloživotne izobrazbe inženjera šumarstva koji se bave problematikom povezanom sa ŠP.

#### 4.1.5 Izgradnja ŠC i TP te nadzor gradnje – definiranje problema

Ova faza rada treba osigurati dosljedno poštivanje projektne dokumentacije te prenošenje ideje projektanta s papira na teren. Ako se žele postići uvjeti koji jamče poštivanje projektne dokumentacije i sustavnu kontrolu radova, nužno je, prije započi-



Tablica 3. Plan izgradnje šumskih cesta 2006 – 2015. i projekcija otvorenosti 2015. godine po UŠP

Uprava šuma podružnica	Plan izgradnje	Vrijednost radova	Otvorenost		
			postojeća	plan 2015.	plan 2015. – korigirani
	km/10 god.	kn	m/ha		
Vinkovci	68,10	15 118 200	6,47	7,47	7,77
Osijek	116,20	25 796 400	6,63	8,67	9,28
Našice	105,38	23 123 880	19,01	20,35	20,75
Požega	94,70	21 023 400	14,04	15,98	16,56
Bjelovar	100,07	22 214 868	12,12	12,93	13,17
Koprivnica	46,80	10 678 200	16,49	17,28	17,52
Zagreb	172,50	38 295 000	14,08	16,37	17,06
Sisak	55,50	12 321 000	6,64	7,30	7,50
Karlovac	79,80	17 715 600	10,08	11,12	11,43
Ogulin	127,30	20 256 600	15,41	17,87	18,61
Delnice	135,00	29 970 000	21,47	22,92	23,36
Senj	215,88	44 183 270	17,29	20,49	21,43
Gospić	890,02	135 283 040	7,80	11,14	12,14
Buzet	115,00	17 480 000	9,82	11,64	12,19
Split	566,00	86 032 000	-	-	-
Nova Gradiška	102,40	22 732 800	9,27	10,75	11,20
Ukupno HŠ	2990,65	542 224 258	11,82	14,15	14,72

njanja radova, obaviti obnovu građevinskoga iskolčenja osi trase šumske ceste.

Kao osnovni problemi koji se javljaju u postupku izgradnje i nadzora izgradnje ŠC i TP mogu se izdvojiti sljedeći:

- ⇒ Izostanak postupka licenciranja radova (tehnologija) i izvoditelja radova izgradnje šumskih prometnica, zbog čega se kao izvođači radova pojavljuju neosposobljene pravne osobe najčešće bez odgovarajućega stručnoga kadra koji bi prema važećim zakonima morao biti uposlen te bez primjerenih strojeva i opreme. To u konačnici rezultira nedovoljno kvalitetnim šumskim cestama, a često ima i loše posljedice za okoliš.
- ⇒ Nepostojanje strukovnoga udruženja izvođača radova za poslove izgradnje i održavanja šumskih prometnica koje bi na tržištu rada štitilo njihove interese, ocjenjivalo i procjenjivalo svoje članove te omogućilo zdravu konkurenciju. Zbog toga se cijene na javnim nadmetanjima formiraju slobodno (nema obvezujućih okvira – jedina je granica gornja, isključna cijena koju je istaknuo naručitelj radova) i spuštaju se i za više od 30 % u odnosu na realnu, početnu cijenu. Poslije se izvođači radova ne

mogu pronaći u ponuđenoj cijeni, zbog čega se opet dobiju šumske ceste koje ne odgovaraju u potpunosti glavnomu projektu.

- ⇒ Na terenu se često izbjegava obnova građevinskoga iskolčenja osi trase šumske ceste te obilježba poprečnih profila (iako se i u dokaznici mjera i u troškovniku svake šumske ceste navode kao prve stavke), čime se onemogućuje kvalitetan nadzor radova te prenošenje glavnoga projekta na teren. Rezultat je opet šumska cesta nezadovoljavajuće kvalitete.
- ⇒ Česta nenazočnost voditelja gradilišta (zaposlenika izvoditelja radova) kao odgovorne osobe na gradilištu uz izvođenje trase šumske ceste bez čitanja projekta.
- ⇒ Izostanak nadzornoga inženjera s gradilišta te zamjena stalnoga nadzora s povremenim nadzorom. Tako je teško držati stvari pod kontrolom, evidentirati izvanstroškovničke radove, a za ispravljanje je nedostataka i nepravilnosti na trasi šumske ceste često kasno.

#### 4.1.6 Održavanje ŠC – definiranje problema

Nakon izgradnje šumskih cesta nužno je, radi zadržavanja propisane kvalitete šumske transportne mreže, stalno i periodično njihovo održavanje.

Temeljne manjkavosti koje se danas javljaju pri održavanju ŠC, uz uvažavanje činjenice da se prosječno godišnje na održavanja ŠC u razdoblju 2004 – 2006. troši 40 000 000 kn (što je 54 % vrijednosti radova izgradnje donjega i gornjega stroja ŠC) jesu:

- ⇒ nedostatak propisa kojim se definira obujam radova stalnoga održavanja te učestalost i intenzitet radova periodičnoga održavanja sukladno kategoriji ŠC
- ⇒ izostanak metodologije utvrđivanja stanja primarne šumske prometne infrastrukture i potrebe održavanja (temeljem uzoraka)
- ⇒ nepostojanje plana održavanja mreže ŠC na razini gospodarske jedinice te elaborata održavanja konkretne ŠC
- ⇒ održavanje svih kategorija ŠC podjednakim standardom.

## 4.2 Smjernice djelovanja

### 4.2.1 Plan izgradnje šumskih cesta u razdoblju 2006 – 2015. na razini poduzeća HŠ

Desetogodišnji (2006 – 2015) plan izgradnje šumskih cesta nalazi se u tablici 3. Temeljem plana izgradnje određena je i planirana otvorenost UŠP 2015. godine. S obzirom na to da su glavne ŠC izgrađene, a grade se ceste nižih kategorija, pretpostavljeno je kako će sve nove ŠC na otvorenost utjecati s čitavom svojom duljinom. Vrijednost radova izračunata je na temelju planske cijene (planska je cijena šumskih protupožarnih cesta 152 000 kn/km, a šumskih gospodarskih cesta 222 000 kn/km). Budući da je postojeći katastar ŠC u većini UŠP ažuriran s 2003. godinom, otvorenost se 2015. treba uvećati za prosječni trogodišnji plan izgradnje u svakoj od uprava šuma podružnica.

Osnovne su značajke plana izgradnje ŠC: godišnja izgradnja oko 300 km novih šumskih cesta, godišnji trošak gradnje oko 54 000 000 kn te neravnomjerna izgradnja po UŠP uvjetovana neravnomjernom postojecom primarnom otvorenošću, različitim sastojinskim i stanišnim prilikama i s time povezanim drugačijim tehnikama i tehnologijama pridobivanja drva.

### 4.2.2 Planiranje šumskih prometnica – preporučene mjere i postupci

Za unapređivanje postupka planiranja šumskih cesta potrebno je pridržavati se ovih mjera i postupaka:

- ⇒ Nužno je zakonski propisati obvezu izrade *Studije primarnoga otvaranja šuma* te *Studije sekundarnoga otvaranja šuma*. Navedene bi studije otvaranja šuma trebale biti sastavni dio

*Programa gospodarenja* (njegov privitak zbog lakšega korištenja na terenu), a izrađivale bi se za razdoblje od 10 (20) godina. Studije otvaranja šuma mora odobriti imenovano povjerenstvo članovi kojega su stručnjaci u području otvaranja šuma.

- ⇒ Pri planiranju ŠP treba koristiti GIS (sustav koji se sastoji od integriranih geokodiranih kartografskih podloga i relacijskih baza podataka, zatim od algoritama pomoću kojih se upravlja tim podacima, te od postupaka za brzo i ekonomično uspostavljanje nastalih promjena, što je osobito značajno u praćenju dinamike promjena u šumarstvu) i uređaje GPS (za inventarizaciju postojećih šumskih prometnica, izradu katastra, ali i za prenošenje računalnim modelima odabranih i na odgovarajućim podlogama simuliranih idejnih trasa ŠP na teren).
- ⇒ *Studiju primarnoga otvaranja šuma* i *Studiju sekundarnoga otvaranja šuma* trebaju izrađivati ovlašteni inženjeri šumarstva – članovi stručnoga smjera *Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo* unutar Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije, koji su jedini stručni i osposobljeni za taj posao.
- ⇒ U izradu je studija otvaranja šuma potrebno uključiti sve fizičke i pravne osobe (privatni šumovlasnici, jedinice lokalne uprave i samouprave, nadležna ministarstva i institucije) kojima je u interesu da sudjeluju pri donošenju određenih odluka u šumarstvu (u ovom slučaju u odabiru trasa budućih ŠP). Naime, »glas javnosti« se u zapadnoeuropskim zemljama sve više uzima u obzir. Javnost se uključuje, kada je o ŠP riječ, u postupak planiranja, ali ravnopravno sudjeluje i u raspodjeli troškova njihove izgradnje i održavanja (popravaka).

### 4.2.3 Projektiranje ŠC – preporučene mjere i postupci

Ako se želi unaprijediti projektiranje ŠC, potrebne su ove aktivnosti:

- ⇒ Nužno je u što skorije vrijeme izraditi nove *Tehničke uvjete za šumske prometnice* u okviru kojih treba definirati osnovne sastavnice sadržaja glavnoga projekta ŠC s detaljnom razradom svakoga potpriloga poradi postizanja jednolikosti i ujednačene kakvoće izrađenih projekata.
- ⇒ Prioritet je i izrada *Priručnika za projektiranje šumskih cesta* u kojem bi se, na jednom mjestu, mogli pronaći odgovori na veliku većinu pitanja koja se tijekom postupka projektiranja (i u terenskoj i u uredskoj fazi) javljaju.



- ⇒ Pri Šumarskoj komori treba provesti imenovanje voditelja stručnih smjerova, među ostalim, i stručnoga smjera *Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo*, koji će koordinirati, osmišljavati i provoditi aktivnosti unutar Šumarske komore, a na razini stručnih smjerova. Jedan je od važnijih zadataka organizacija cjeloživotnoga obrazovanja.
- ⇒ Treba dizajnirati novi računalni program za projektiranje ŠC koji bi bio specijaliziran isključivo za ŠC (postojeći program CESTA prvotno je namijenjen projektiranju javnih cesta, a zatim prilagođen za projektiranje ŠC).
- ⇒ Potrebno je ustrojiti stručno, kvalificirano povjerenstvo za reviziju izrađenih projekata ŠC, čime bi se prije ulaska u posao izgradnje osigurala vjerodostojnost i kakvoća tehničke dokumentacije. U povjerenstvo, uz šumarske stručnjake, treba uključiti stručnjake za gospodarenje prostorom te građevinske stručnjake.
- ⇒ Treba razmisliti o izradi glavnih projekata TP jer su oni, kao i ŠC, građevinski objekt trajnoga karaktera u šumi. Već se više puta pokazalo kako je bolje kad kao šumarska struka sami sebi postavljamo određena pravila nego kada nam to čine drugi (pa makar u početku djeluje nerazumno sam sebi određivati pravila, to je dugoročno puno bolja i manje bolna inačica).

#### 4.2.4 Izgradnja ŠC i TP te nadzor gradnje – preporučene mjere i postupci

Kao preporučene mjere i postupke poboljšanja postojeće situacije u svezi s izgradnjom ŠC i TP te nadzora gradnje navodi se sljedeće:

- ⇒ Preko *Šumarske komore*, a unutar stručnoga smjera *Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo* treba započeti s postupkom licenciranja radova i izvoditelja radova povezanih sa šumskim prometnicama. Također je nužno ustrojiti registar privatnih poduzetnika s licencijama za obavljanje predmetnih radova (te licenciranim strojevima i opremom) sastavni dio kojega bi bile i godišnje ocjene kakvoće i pouzdanosti pojedinoga poduzetnika (koje bi uz ostale kriterije odabira najpovoljnijega ponuđača na javnim natječajima također trebale imati određenu težinu).
- ⇒ Izvođači se radova izgradnje, održavanja i popravaka šumskih prometnica trebaju organizirati i ustrojiti svoje strukovno udruženje koje će štititi njihove interese i osigurati korektno tržišno nadmetanje.

- ⇒ Inzistiranje nadzornoga inženjera na provedbi obnove građevinskoga iskolčenja osi trase šumske ceste te obilježbe svih poprečnih profila na terenu prije uvođenja izvoditelja radova u posao.
- ⇒ Stalna prisutnost voditelja gradilišta, kojega imenuje izvoditelj radova, na gradilištu (u slučaju izostanka voditelja gradilišta nadzorni inženjer treba obustaviti radove izgradnje).
- ⇒ Stalna prisutnost nadzornoga inženjera na gradilištu uz kontrolu radova i usporedbu s glavnim projektom te praćenje *Građevinske knjige* i *Građevinskoga dnevnika*. Preporučuje se projektantski nadzor.

#### 4.2.5 Održavanje ŠC – preporučene mjere i postupci

Trebalo bi, radi unapređivanja radova na održavanju ŠC, uzeti u obzir navedene mjere i postupke:

- ⇒ U okviru je *Tehničkih uvjeta za šumske prometnice*, u poglavlju *Održavanje ŠC*, nužno definirati obujam radova stalnoga održavanja te učestalost i intenzitet radova periodičnoga održavanja ŠC sukladno novoj kategorizaciji ŠC.
- ⇒ Razvijanje metodologije prikupljanja uzoraka na razini gospodarske jedinice kojima će se brzo i dovoljno točno dobiti uvid u stanje kakvoće postojeće mreže ŠC. Osim kategorije ŠC njihovo sadašnje stanje mora biti ulazni parametar pri određivanju potrebnih radova na održavanju.
- ⇒ U *Studiji primarnoga otvaranja šuma* treba napraviti godišnje planove održavanja mreže ŠC u pojedinoj gospodarskoj jedinici.
- ⇒ Izrada elaborata održavanja pojedine ŠC poglavito onih koje zahtijevaju veće intervencije.

### 5. Rasprava i zaključna razmatranja

Uspostavljanje katastra primarne šumske prometne infrastrukture na razini HŠ velik je doprinos modernom, integriranom gospodarenju šumama u Hrvatskoj. Njegovo redovito ažuriranje uz mogućnost uvida u trenutno stanje (*up to date*) osigurat će još uspješnije planiranje svih radova u šumarstvu uz poseban naglasak na otvaranje šuma i pridobivanje drva. Budući katastar sekundarnih šumskih prometnica, za koji je definirana metodologija izrade, bit će još jedan iskorak u kvaliteti upravljanja šumskim resursima.

Raščlani li se postojeća primarna otvorenost šuma kojima u Republici Hrvatskoj gospodari poduzeće HŠ preko UŠP, uočavaju se velike razlike. Te su razlike, osim različitih stanišnih i sastojinskih prili-

ka, uvjetovane i drugačijim pristupom primarnom otvaranju šuma različitim tehnikama i postupcima pridobivanja drva (ali i u prošlosti nejednakim financijskim mogućnostima investiranja u primarnu šumsku prometnu infrastrukturu).

Većina se UŠP ne može svrstati u samo jedno reljefno područje (nizinsko, prigrorsko-brdsko, gorsko ili krško); one su najčešće kombinacija dvaju ili više reljefnih područja, pa bi i primarnu otvorenost unutar pojedine UŠP trebalo zasebno iskazati za svako reljefno područje posebno. Iz navedenih razloga nije uputno ni uspoređivati postojeću i planiranu primarnu otvorenost, osim ako se ne radi o homogenim UŠP u kojima je samo jedan oblik reljefa (ili je zastupljen na velikoj većini površine).

Jedan od kriterija procjene optimalnosti postojeće mreže ŠP te planiranja daljnega otvaranja šuma jest i tehničko-tehnološki kriterij (Pentek i dr. 2004a). Potrebno je izraditi operativnu klasifikaciju terena na razini Hrvatske koja će odgovoriti na pitanje koje su tehnike i postupci pridobivanja drva optimalni u određenim terenskim i sastojinskim uvjetima pa temeljem operativne klasifikacije terena optimizirati mrežu ŠP.

Analiza bi se postojeće primarne otvorenosti trebala iskazivati na razini pojedine gospodarske jedinice uz obvezan prikaz vrijednosti srednje udaljenosti privlačenja. Još je bolje, umjesto klasične primarne otvorenosti, odrediti relativnu primarnu otvorenost (prikazuje omjer otvorene i neotvorene šumske površine za ciljanu srednju udaljenost privlačenja drva u postocima) koja je pokazatelj kvalitete prostornoga razmještaja ŠC.

Od osnivanja JP »Hrvatske šume« (danas »Hrvatske šume« d.o.o. Zagreb) značajna se financijska sredstva ulažu u izgradnju i održavanje ŠC te izgradnju TP. Prosječno je od 2004. do 2006. godine u niskogradnju uloženo 134 000 000 kn svake godine (oko 6 % ukupnoga prihoda HŠ). Najviše se radova na niskogradnji, gledano po UŠP, obavilo u UŠP Gospić, što je i razumljivo; ova UŠP ima slabu primarnu i sekundarnu otvorenost, a većinom se nalazi na zahtjevnim terenima sa stajališta otvaranja šuma i pridobivanja drva.

Prema planu izgradnje ŠC u razdoblju 2006 – 2015. godišnje se planira izgraditi oko 300 km novih ŠC (donji i gornji stroj) uz planirani godišnji trošak gradnje oko 54 000 000 kn (izračunat temeljem planske cijene). U razdoblju 2004 – 2006. u izvedbu je donjega i gornjega stroja ŠC uloženo prosječno 75 000 000 kn godišnje, a izvedena su prosječno 272 km donjega stroja i 319 km gornjega stroja ŠC godišnje. Razlika u cijeni uz približno jednaku količinu novih ŠC godišnje upućuje na preniske planske cijene u odnosu na ostvarene troškove gradnje.

Realno je očekivati veće godišnje troškove izgradnje ŠC od planiranih. Raščlamba plana otvorenosti 2015. godine upućuje na potrebu većega obujma gradnje ŠC nego što je planirano.

Današnja kakvoća postupaka planiranja ŠP, projektiranja ŠC, izgradnje i nadzora gradnje ŠC i TP te održavanja ŠC na puno je višoj razini nego što je bila početkom devedesetih godina. Ipak su, detaljnom raščlambom svake od spomenutih faza uspostave optimalne šumske prometne infrastrukture na terenu, uočeni određeni problemi, nedostaci, manjkavosti i nepravilnosti. Nastojali smo ih prepoznati, izdvojiti i opisati te predložiti učinkovito djelovanje usmjereno ka njihovom otklanjanju, a sve radi racionalizacije troškova otvaranja šuma, poboljšanja kakvoće mreže primarne šumske prometne infrastrukture, smanjenja troškova pridobivanja drva te boljega ukupnoga gospodarenja šumskim ekosustavom.

Osnovni, u prvom redu zakonski i organizacijski preduvjeti koji su u ranijim raspravama o poboljšanju postupka otvaranja šuma određeni kao ključni, ostvareni su. Tu mislimo na osnivanje Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije i unutar nje zasebnoga stručnoga smjera *Šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo*. Time su stvoreni okviri u kojima se treba zalagati za pozicioniranje ovoga segmenta šumarstva unutar šumarske struke, a i izvan nje. Postavljeni su temelji koji pružaju dobre mogućnosti razvoja, ali treba biti svjestan kako će konačan rezultat ovisiti ponajviše o nama samima.

## 6. Literatura

- Akre, B., 1996: Forest road construction policies, guidelines and codes of practice. Proceedings of the »Seminar on Environmentally sound forest roads and wood transport«, Sinaia (Romania), June 17–22, 1996, str. 153–173.
- Anon., 1995: Prijedlog izgradnje protupožarnih prometnica na području krša od 1995. do 1999. godine. J.P. »Hrvatske šume«, Zagreb, 1–5.
- Anon., 1997a: Izvješće o problematici gradnje i održavanja šumskih i protupožarnih prometnica i stanju otvorenosti šuma. J.P. »Hrvatske šume«, Zagreb, str. 1–11.
- Anon., 1997b: Prijedlog metodologije izrade katastra šumskih i protupožarnih prometnica na području J.P. »Hrvatske šume«, Zagreb, str. 1–14.
- Anon., 2002: Forest Road Engineering Guidebook, British Columbia, Ministry of Forests, str. 1–208.
- Cornell, J., K. Mills, 2000: Forest Road Management Guidebook. Oregon Department of Forestry, str. 1–32.
- FAO, 1998: A Manual for the planning, design and construction of forest roads in steep terrain, str. 1–188.
- Pentek, T., 1998: Šumske protupožarne ceste kao posebna kategorija šumskih cesta i čimbenici koji utječu na njihov

razmještaj u prostoru. Glasnik za šumske pokuse, 35: 93–141.

Pentek, T., D. Pičman, A. P. B. Krpan, T. Poršinsky, 2003: Inventory of primary and secondary forest communications by the use of GPS in Croatian mountainous forest. Proceedings of International workshop Austro 2003 – High Tech Forest Operations for Mountainous Terrain, October 5–9, 2003, Schlägl, Austria, University of Natural Resources and Applied Life Sciences Viena, CD-ROM, str. 1–12.

Pentek, T., D. Pičman, T. Poršinsky, 2004a: Planning of forest roads in Croatian mountainous forest by the use of modern technologies. International scientific conference on Forest engineering: new techniques, technologies and the environment, Lviv, Ukraine, October 5–10, 2004, Proceeding, str. 380–389.

Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, 2004b: Environmental – ecological component of forest road planning and designing. International scientific conference on Forest constructions and ameliorations in relation to the natural en-

vironment, Technical University in Zvolen, Slovakia, September 16–17, 2004, Proceeding CD, str. 94–102.

Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, 2005: Planiranje šumskih prometnica – postojeća situacija, determiniranje problema i smjernice budućeg djelovanja. Nova mehanizacija šumarstva, 26: 55–63.

Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, 2006: Planning, designing, construction and maintenance of forest roads in Croatia – problems and recommendations. Proceedings of International Science Conference »Present and Future of Forest Opening-Up and Hydrology«, September 21–22, 2006, Sopron, Hungary, str. 92–103.

Šikić, D., i dr., 1989: Tehnički uvjeti za gospodarske ceste. Znanstveni savjet za promet JAZU, Zagreb, str. 1–40.

Sever, S., S. Šunjić, 1996: Forest opening issues in Croatia. Proceedings of the »Seminar on Environmentally sound forest roads and wood transport«, Sinaia (Romania), June 17–22, 1996, str. 252–260.

---

Adresa autorâ:

Tibor Pentek

e-mail: pentek@sumfak.hr

Hrvoje Nevečerel

e-mail: hnevecerel@sumfak.hr

Dragutin Pičman

e-mail: picman@sumfak.hr

Tomislav Poršinsky

e-mail: porsinsky@sumfak.hr

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Zavod za šumarske tehnike i tehnologije

Svetošimunska 25

HR-10 000 Zagreb

HRVATSKA