

Šumska prometna infrastruktura u Federaciji Bosne i Hercegovine

Dževada Sokolović, Muhamed Bajrić

Nacrtak – Abstract

Od samih početaka otvaranja šuma pa do danas u Federaciji Bosne i Hercegovine velike su oscilacije u svim segmentima vezanima uz šumsku prometnu infrastrukturu. Sredinom prošloga stoljeća dosta je jaka planska izgradnja i održavanje, a potom slijedi potpuna stagnacija devedesetih godina prošloga stoljeća. U radu je prikazano aktualno stanje u šumskoj prometnoj infrastrukturi u FBiH, s naglaskom na otvorenost šuma, način projektiranja, postojeće šumske ceste i objekte na njima, na intenzitet i kvalitetu izgradnje, intenzitet i kvalitetu rekonstrukcije, na otvaranje traktorskim putovima i žičarama. Nakon provedene analize u ovom su radu izdvojeni najznačajniji čimbenici i dane preporuke za poboljšanje postojećega stanja u šumskoj prometnoj infrastrukturi u FBiH.

Ključne riječi: šumska prometna infrastruktura, planiranje, projektiranje, izgradnja, održavanje

1. Uvod i problematika istraživanja Introduction and research problems

Otvaranje šuma u Bosni i Hercegovini sredinom prošloga stoljeća odvijalo se prema provedenim studijama otvaranja pojedinih šumskih područja (Jeličić 1952). Sredstva za izgradnju usmjeravana su od prodaje drvnih sortimenata, a značajna je potpora osigurana državnim kreditima pod povoljnijim uvjetima. Intenzitet izgradnje bio je vrlo visok, u nekim razdobljima godišnje je građeno i do 300 km. Podaci prije početka rata u Bosni i Hercegovini (Anon. 1980) govore o duljini cesta koje otvaraju obrasla šumska zemljišta površine od 1 789 461 ha (1 158 354 ha visokih šuma i 631 107 ha panjača) i iznosi 12 052 km ukupno javnih i šumskih cesta. Od toga javne ceste čine 4 114 km (34 %), dok šumske ceste imaju duljinu od 7 938 km (66 %). Ako uzmemo u obzir samo visoke šume, koje su sa stanovišta proizvodnje drvnih sortimenata na tržištu najvažnije, njihova je prosječna otvorenost oko 7,02 m/ha. Ako gledamo ukupnu otvorenost svih vrsta šuma i šumskoga zemljišta, prosječna je otvorenost niža. Nažalost, zbog rata na ovim prostorima krajem dvadesetoga stoljeća takav je trend izgradnje zaustavljen.

Osim zaustavljanja izgradnje novih šumskih cesta dulje vrijeme postojala je neadekvatna upotreba te ne-

pravilno i neadekvatno održavanje, što je utjecalo na slabu kvalitetu šumskih prometnica općenito. Također, tehnički elementi prometnica koje su izgrađene prije nekoliko desetljeća u skladu s tada aktualnim tehničkim propisima (Jeličić 1957) nisu mogli u potpunosti podržavati primjenu modernih vozila za prijevoz drvnih sortimenata.

Nakon rata novom teritorijalnom organizacijom Federacija je podijeljena u deset kantona. U svakom kantonu za šumarstvo je odgovorno jedno javno poduzeće i kantonalna šumarska uprava. Rad kantonalnih šumarskih uprava prati i koordinira Federalno ministarstvo šumarstva.

U šumarstvu također nastaju bitne organizacijske promjene. Prijevoz drvnih sortimenata gotovo u cijelosti prelazi u ruke privatnih prijevoznika. Istodobno je očito povećanje broja privatnih poduzetnika koji uzimaju pod koncesiju kamenolome i rudnike koji se nalaze u šumi te se materijal prevozi šumskim cestama. Uz to treba napomenuti da je povećan interes lokalnih zajednica na šumskom području, a time i za šumske ceste.

Šumarstvo je u FBiH uređeno Zakonom o šumama koji je objavljen 2002. godine. Od kraja 2009. presudom Ustavnoga suda taj je zakon stavljen izvan snage. Vlada Federacije, kao prijelazno rješenje, donijela je Ure-

dbu o šumama koja se koristila u 2011. godini, ali se presudom Ustavnoga suda prestala primjenjivati od 6. 12. 2011. godine. U Parlamentu FBiH u postupku je usvajanje novoga zakona o šumama.

Planovi gospodarenja za sva područja u državnim šumama u FBiH propisuju se za razdoblje od deset godina u šumskogospodarskim osnovama (ŠGO), čija je izrada obveza uprave šumarskih poduzeća, a za privatne šume nadležnih kantonalnih ministarstava.

U okviru ŠGO provodi se izgradnja i rekonstrukcija šumskih cesta prema zacrtanom planu u prethodnom razdoblju i donose se planovi izgradnje i rekonstrukcije za iduće razdoblje. Realizacija svih aktivnosti koje su planirane u ŠGO i koje se tiču šumske prometne infrastrukture, tj. planiranja, projektiranja, izgradnje i održavanja prema Zakonu o šumama, u nadležnosti je šumarskih poduzeća. Sredstva za radove na šumskoj prometnoj infrastrukturi osiguravaju se od prodaje šumskih drvnih sortimenata. Iz istoga se izvora financiraju i brojni ostali radovi koje su šumska poduzeća obvezna provoditi. Iznos sredstava koja će se uložiti u šumsku prometnu infrastrukturu ovisi o iznosu ukupnih sredstava i osobne procjene uprave šumarskih poduzeća.

2. Cilj i metode istraživanja – *Aim and method of research*

Cilj je ovoga istraživanja analizirati otvorenost i stanje šumske prometne infrastrukture šuma Federacije Bosne i Hercegovine s obzirom na projektiranje, izgradnju i održavanje.

Pomoću opisne i analitičke metode provest će se pregled i analiza postojeće šumske prometne infrastrukture. U radu su korišteni podaci o ukupnoj duljini cesta, otvorenosti pojedinih šumskih područja, duljini i kvaliteti izgrađenih i rekonstruiranih šumskih cesta u promatranom razdoblju iz objavljenih podataka u Informacijama o gospodarenju šumama u FBiH i planovima gospodarenja od 2007. do 2011. godine (Anon. 2007, Anon 2008, Anon 2009, Anon 2010, Anon 2011). Na osnovi te metode utvrdit će se eventualni nedostaci koji će biti osnova za poboljšanje sadašnjega stanja šumske prometne infrastrukture u FBiH.

S obzirom na to da je za širu analizu kakvoće i količine šumske prometne infrastrukture potrebno raspolagati i brojnim ostalim parametrima koji se nisu mogli pronaći u službeno objavljenom izvoru, do potrebnih podataka o stanju na šumskim cestama koje obuhvaća i prikaz stanja objekata na cestama te detaljnije podatke o sekundarnoj mreži, primjeni žičara, raspoloživosti i stanju mehanizacije za gradnju i

održavanje, metodama projektiranja itd. došlo se metodom anketiranja svih šumarskih javnih poduzeća u FBiH. Nažalost, iz nekih javnih poduzeća nisu se dobili traženi podaci. Također, neki podaci koji su dobiveni nisu uzeti u analizu jer su ocijenjeni kao nelogični. Procjenjuje se da su provedenom anketom relevantni podaci dobiveni od oko 80 % od svih javnih šumarskih poduzeća u FBiH.

3. Područje istraživanja – *Area of research*

Područje istraživanja u radu je Federacija Bosne i Hercegovine koju čine deset kantona: 1. Unsko-sanski kanton, 2. Posavski kanton; 3. Tuzlanski kanton; 4. Zeničko-dobojski kanton; 5. Bosansko-podrinjski kanton; 6. Srednjobosanski kanton; 7. Hercegovačko-neretvanski kanton; 8. Zapadnohercegovački kanton; 9. Sarajevski kanton; 10. Kanton br. 10 (slika 1).



Slika 1. Kantoni u Federaciji Bosne i Hercegovine

Fig. 1 Cantons in the Federation of Bosnia and Herzegovina

Na temelju podataka dobivenih iz javnih poduzeća koja upravljaju šumama, kantonalne uprave prikupljaju i dostavljaju podatke Federalnoj upravi koja ih ujedinjuje u jednu Informaciju o gospodarenju šumama Federacije. Prema Informaciji o gospodarenju šumama u FBiH za 2011. godinu i planovima gospodarenja za 2012. godinu (Anon. 2011) šume i šumska zemljišta u FBiH prostiru se na površini od oko 1 521 400 ha ili oko 48 % površine odnosno 0,66 ha/stanovniku. Područje istraživanja u ovom su radu državne šume u FBiH koje zauzimaju oko 1 244 400 ha ili oko 81,8 % od ukupne površine, dok privatne šume zauzimaju oko 277 000 ha ili oko 18,2 %.

Državne šume imaju sljedeću strukturu: visoke su šume na 568 432,2 ha ili 45,7 %, od čega je površina visoko gospodarskih šuma s prirodnom obnovom 485 658,5 ha, ili 39,0 %, što je s obzirom na važnost tih šuma na kojima se temelji šumska proizvodnja prilično

malo. Panjače su na 255 615,1 ha ili 20,5 %, što predstavlja značajnu površinu s obzirom na stanje i karakter tih šuma u kojima je tehnička kvaliteta dosta loša i drvna zaliha prilično mala. U ovim šumama moraju se provoditi više uzgojne mjere kako bi se prevodile u stabilne sastojine vrednijega vegetacijskoga oblika.

Neobraslo šumsko zemljište prostire se na 290 881,6 ha ili 23,4 %. Minirana područja u svim kategorijama šuma iznose 129 453,3 ha ili 10,4 %. Među tim šumama značajan postotak čine visoke gospodarske šume koje su isključene iz redovitoga gospodarenja. Ta su područja sigurnosni problem i stvaraju ekonomski gubitak jer se minirane površine ne mogu koristiti.

4. Rezultati istraživanja – Results of research

4.1 Kategorizacija cesta koje otvaraju šume u FBiH – Categorization of forest roads in FB&H

Šume u FBiH otvaraju javne i šumske ceste. U katastrima općina u skladu sa Zakonom o cestama FBiH sve ceste koje otvaraju šumsko područje vode se kao javne nekategorizirane ceste.

U ŠGO podaci o cestama koje otvaraju šume prikazani su u obliku tablica. Pri tome su ceste podijeljene u dvije kategorije: javne i šumske. Kako se ceste pri izradi ŠGO snimaju GPS-uređajima, njihova se duljina i prostorni položaj mogu dobiti u okruženju GIS-a – gra-

fički. U grafičkim podacima ceste su podijeljene u dvije skupine: asfalt i makadam (u ranijim ŠGO) ili lokalni put (u novim ŠGO). Grafički i tablični podaci pojmovno nisu usuglašeni tako da nije moguće na temelju tabličnih podataka o duljini šumskih cesta pratiti njihovu poziciju na terenu u grafičkim podacima.

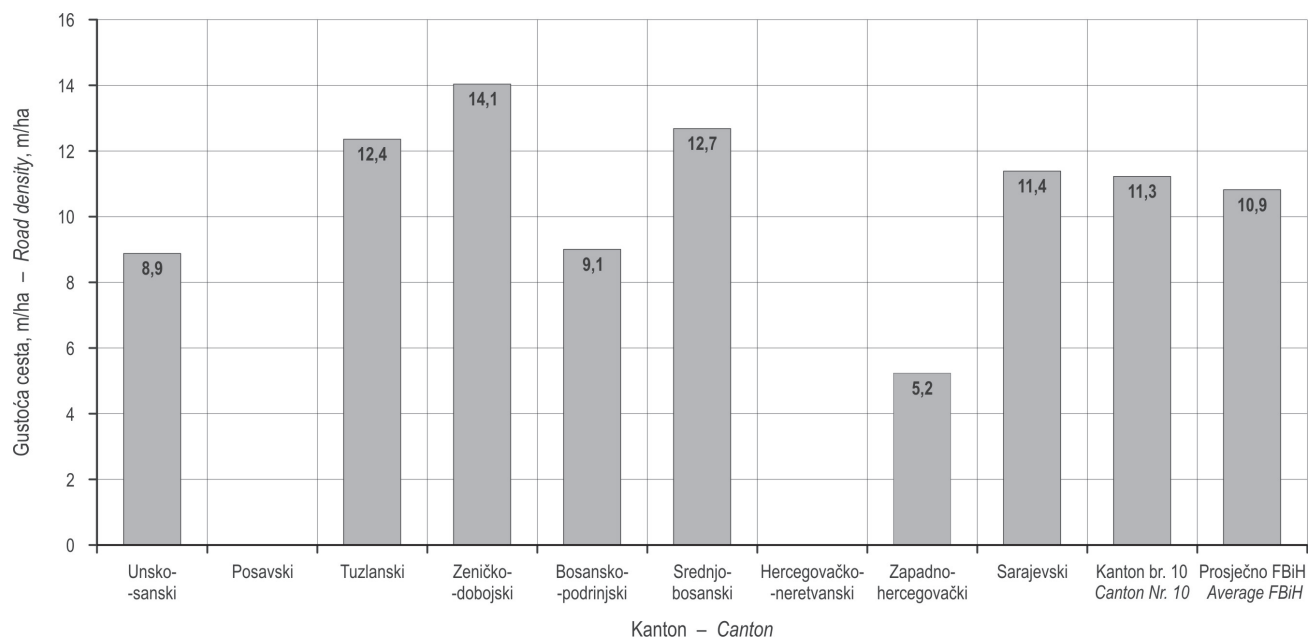
U Informacijama o gospodarenju šuma u FBiH ceste koje otvaraju šume nisu odvojene u kategorije javnih i šumskih cesta, već se prikazuju zbirni podaci za obje kategorije. Zbog takva načina prikazivanja nije poznato koliko od navedene duljine cesta čine javne, a koliko šumske ceste.

Kategorizacija je cesta koje otvaraju šume važna ponajprije zbog toga što je time alociran izvor financiranja održavanja. Javne ceste održava Direkcija za ceste i nadležni kantonalni i općinski sektori, dok šumske ceste održava šumarstvo.

Također je potrebno pojmovno odrediti šumske ceste koje otvaraju šumu. Kad se govori o šumskim cestama koje otvaraju šume, misli se na stalne šumske ceste odnosno ceste kojima je moguć kamionski promet u svim godišnjim dobima. U praksi se za navedene ceste upotrebljava termin šumske kamionske ceste.

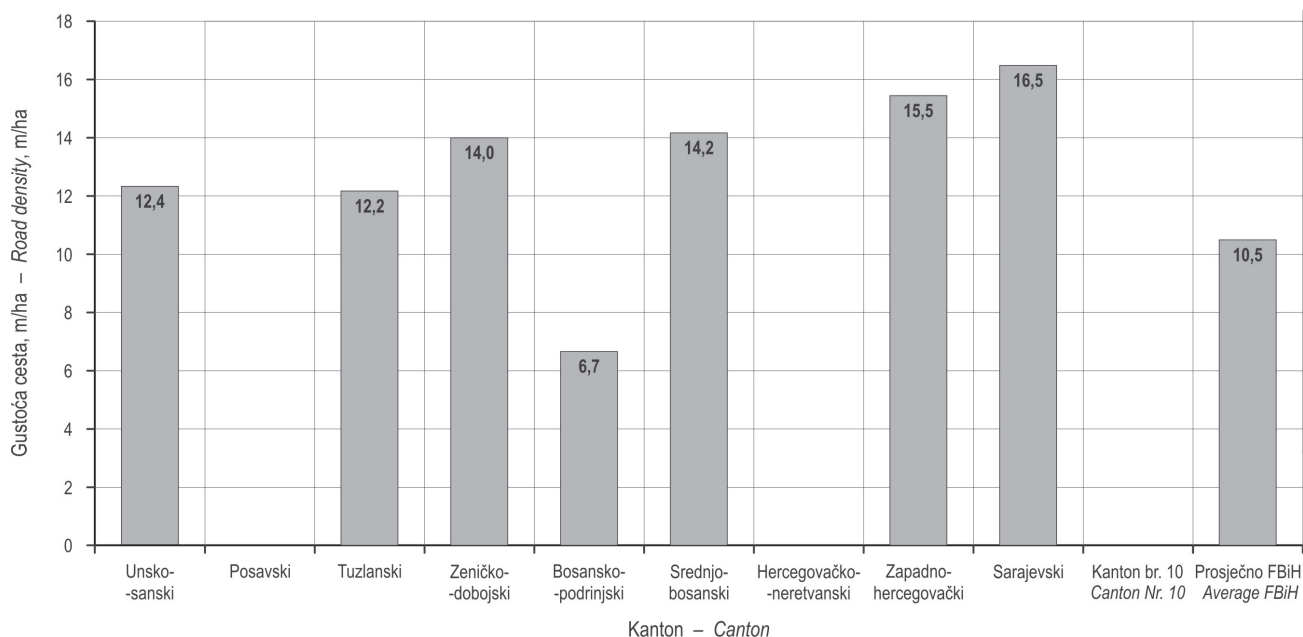
4.2 Otvorenost šuma u Federaciji BiH – Forest road network in the Federation of B&H

Ukupna duljina svih cesta koje otvaraju šume i šumska zemljišta u FBiH, bez podataka za Hercegovačko-neretvanski i Posavski kanton, iznosi



Slika 2. Prosječna otvorenost šuma u FBiH po kantonima 31. 12. 2011. godine

Fig. 2 Average forest road density in cantons of FB&H on Dec. 31 2011

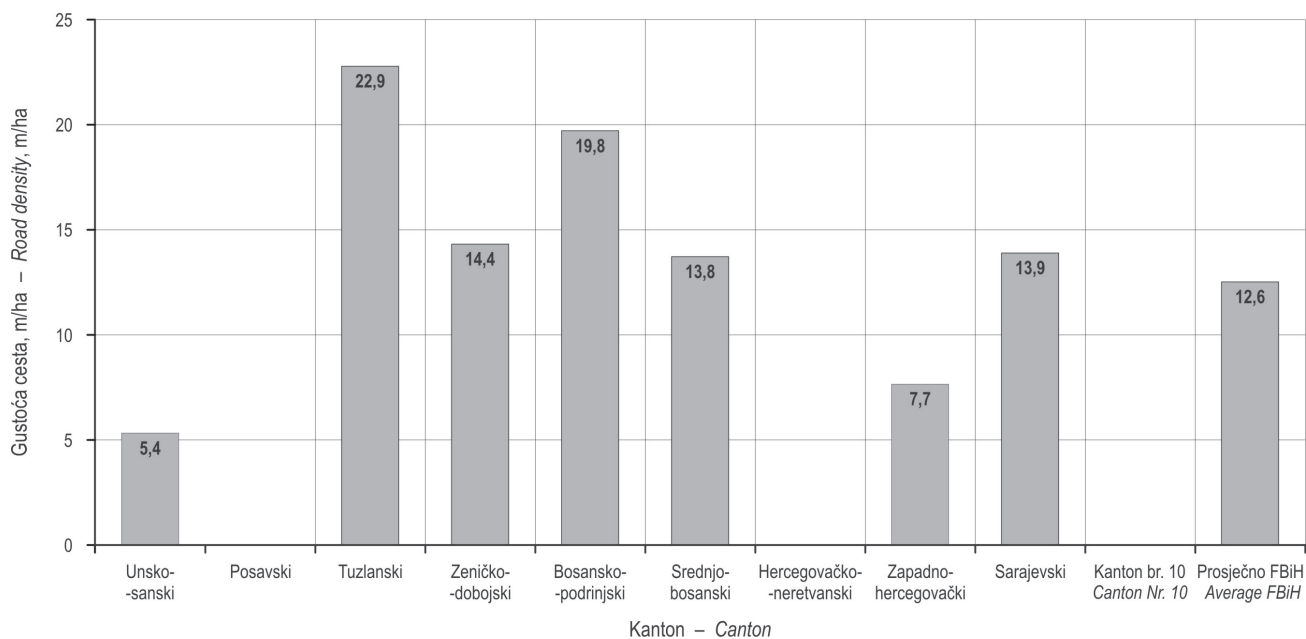


Slika 3. Otvorenost visokih šuma u FBiH po kantonima 31. 12. 2011. godine

Fig. 3 Road density of high forests in cantons of FBiH on Dec. 31 2011

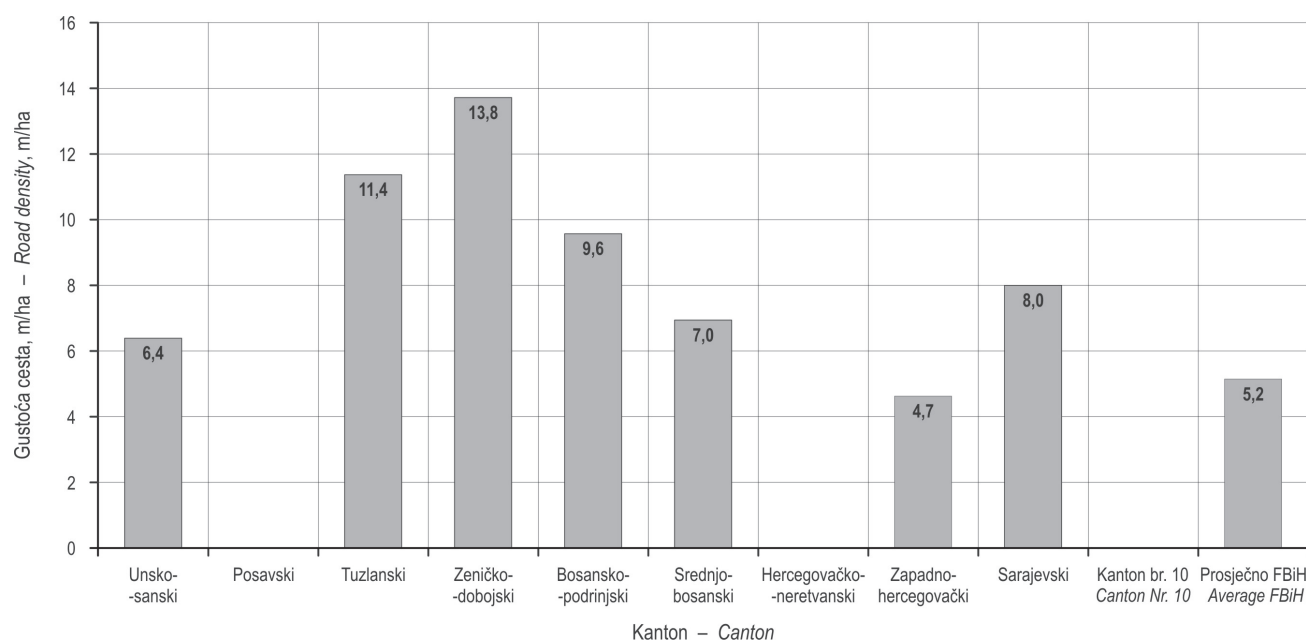
11 421,6 km, što čini otvorenost od 10,9 m/ha. Isključujući Hercegovačko-neretvanski, Posavski i Kanton br. 10, od ukupne duljine svih cesta 5 558 km prolazi kroz visoke šume, u šumskim nasadima izgrađeno je 691,2 km, u panjačama 1 403,40 km, u goletima pogodnim za

pošumljavanje 413,3 km i u neproduktivnim šumama 135,7 km. U Informaciji o gospodarenju šumama u FBiH za 2011. godinu i planovima gospodarenja za 2012. godinu (Anon. 2011) prikazana je ukupna duljina svih cesta u Kantonu br. 10 koja iznosi 3 320 km.



Slika 4. Otvorenost šumskih nasada u FBiH po kantonima 31. 12. 2011. godine

Fig. 4 Road density of forest plantations in cantons of FBiH on Dec. 31 2011



Slika 5. Otvorenost panjača u FBiH po kantonima 31. 12. 2011. godine

Fig. 5 Road density of degraded forests in cantons of FBiH on Dec. 31 2011

Prosječna otvorenost svih kategorija šuma vrlo je neujednačena po kantonima. Najnižu prosječnu otvorenost šuma ima Zapadnohercegovački kanton gdje je 5,2 m/ha, a najvišu Zeničko-dobojski kanton 14,1 m/ha (slika 2). Ako se pogleda struktura šuma u tim područjima, jasno je takvo stanje otvorenosti. Naime, područja s velikim površinama visokih šuma bolje su otvorena jer se troškovi gradnje šumskih cesta u njima mogu opravdati posjećenim drvnim sortimentima. Područja u kojima visoke šume nisu značajno zastupljene, imaju izrazito nisku otvorenost.

Uz pretpostavku da je otvorenost izračunata prema istoj metodologiji na temelju rezultata prikazanih na slici 3 otvorenost je visokih šuma veoma neujednačena po kantonima. Najniža otvorenost visokih šuma zabilježena je u Bosansko-podrinjskom kantonu gdje je 6,7 m/ha, a najveća u Kantonu Sarajevo 16,5 m/ha.

Podaci o otvorenosti šumskih nasada po kantonima prikazani su na slici 4. Najmanje su otvoreni šumski nasadi u Unsko-sanskom kantonu 5,4 m/ha, a maksimalno izgrađenih šumskih cesta u toj kategoriji šuma ima u Tuzlanskom kantonu gdje je otvorenost 22,9 m/ha. Zbog intenzivnih i čestih intervencija otvorenost šumskih nasada trebala bi biti najveća.

Panjače pokrivaju više od 20 % ukupne površine šuma u FBiH i podaci o otvorenosti tih šuma prikazani su na slici 5. I otvorenost panjača u FBiH po kantonima vrlo je neujednačena i kreće se od 4,7 m/ha u Zapadno-

hercegovačkom kantonu do 13,8 m/ha u Zeničko-dobojskom kantonu.

Kako se panjače nalaze na jako velikom području, a stanje i kvaliteta tih šuma vrlo je loša, radi prevođenja ovih šuma u vrednije sastojine, potrebno je provesti intenzivne uzgojne mjere, zbog čega je potrebna viša otvorenost ove kategorije šuma.

4.3 Projektiranje, izgradnja i održavanje šumske prometne infrastrukture – Design, construction and maintenance of forest transport infrastructure

4.3.1 Šumske ceste – Forest roads

4.3.1.1 Projektiranje šumskih cesta – Design of forest roads

Nova vozila za prijevoz drvnih sortimenata znatno premašuju tehničke elemente prometnica koji su dani u jedinim službenim tehničkim propisima u državi pod nazivom Smjernice za projektiranje (Jeličić 1957, Jeličić 1985) zbog čega se ti tehnički propisi koriste samo djelomično. Tehnički elementi kojima se omogućuje neometano korištenje suvremenih transportnih kompozicija nisu jednoznačno određeni i prema rezultatima ankete uz navedene različiti projektanti koriste i druge tehničke propise uglavnom iz susjednih zemalja.

U skladu s podacima dobivenim od šumarskih poduzeća u FBiH, projektiranje šumskih cesta većinom se radi vlastitim ljudstvom i opremom ili u slučajevima

kada je to potrebno, uzimaju se usluge trećih lica. Nažalost, podaci provedene ankete pokazuju da se u šumarskoj operativi u FBiH i dalje održao tradicionalni način projektiranja, odnosno i dalje se trasiranje i obrada podataka radi ručno i primjenjuju se uglavnom klasične metode snimanja. Ne primjenjuje se totalna stanica u prikupljanju podataka, ni računala ili softveri u obradi terenskih podataka. S obzirom na činjenicu da su tereni na kojima se projektiraju i grade šumske ceste u novije vrijeme sve teži, uvođenje suvremenih metoda i tehnologija nesumnjivo je jedan od prioriteta za poboljšanje u tom području.

4.3.1.2 Izgradnja šumskih cesta – *Construction of forest roads*

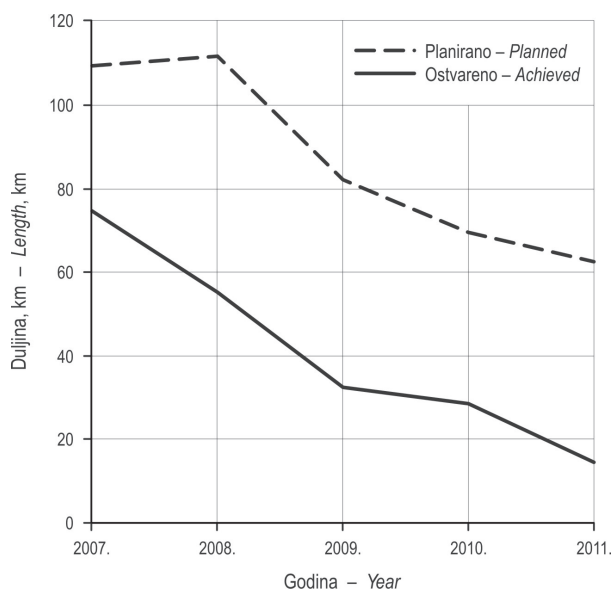
Izgradnja šumskih cesta planira se u ŠGO propisom duljine koja bi se trebala izgraditi bez detaljne analize otvaranja konkretne šumske površine. Ako se uzme u obzir da je otvorenost šuma u FBiH 2011. godine bila 10,9 m/ha, a pod pretpostavkom da je krajnji cilj postići otvorenost 15 m/ha, što je minimalna otvorenost koju preporučuju Šikić i dr. (1989) za planinski teren u Hrvatskoj, jasno je da je potrebno izgraditi još značajnu duljinu šumskih cesta.

Dinamiku izgradnje šumskih cesta u FBiH u razdoblju od 2007. do 2011. godine prikazuje slika 6. Na njoj su dane informacije o planiranoj i ostvarenoj izgradnji šumskih cesta u navedenom razdoblju. Ti podaci pokazuju da se planirana i ostvarena izgradnja šumskih cesta smanjuje u tom razdoblju. Duljina izgrađenih kilometara šumskih cesta 75,1 km, koliko je izgrađeno u 2007. godini, svake je godine sve manja, a 2011. godine izgrađeno je samo 15,1 km.

Također, zbog nedostatka financijskih sredstava duljina se izgrađenih kilometara šumskih cesta bitno razlikuje od planirane duljine u ŠGO. Od ukupno planirane izgradnje u tom razdoblju izgrađeno je 47,5 %. Prosječna duljina šumskih cesta koja je izgrađena od 2007. do 2011. godine bila je 41,6 km godišnje.

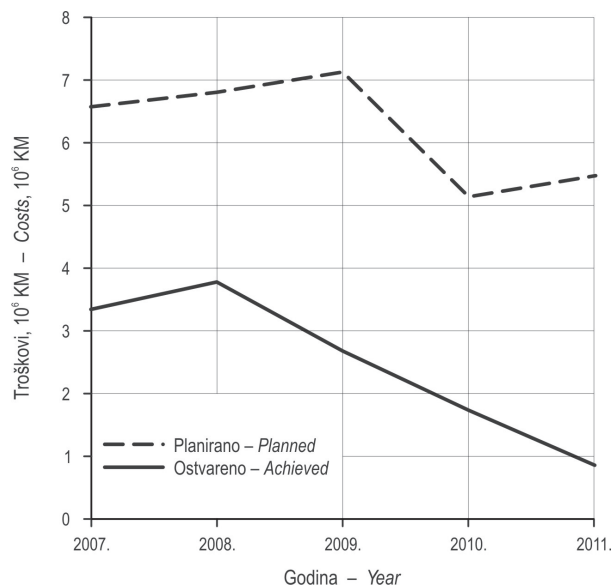
Slika 7 pokazuje planirane i realizirane troškove izgradnje šumskih cesta u istom razdoblju. Vidljivo je odstupanje realiziranih sredstava za gradnju od planiranih. U ukupnom iznosu realizirano je prosječno oko 40 % od planiranih sredstava. Ako se ti podaci usporede s izgrađenom duljinom gdje je postotak realizacije od 47 %, može se zaključiti da se odstupilo od planiranih građevinskih standarda kako bi izgrađena duljina šumskih cesta bila veća.

Standard izgradnje dovoljno pokazuju izračunati prosječni troškovi građenja u promatranom razdoblju koji iznose 60 904 KM/km. Kada se taj iznos uspoređi s troškovima gradnje na teškom terenu, koji je prema autorima Sokolović i Bajrić (2008) 200 000 KM/km, i



Slika 6. Duljina planiranih i izgrađenih šumskih cesta u FBiH u razdoblju od 2007. do 2011. godine

Fig. 6 Length of planned and constructed forest roads in FBiH in the period 2007–2011



Slika 7. Troškovi izgradnje šumskih cesta u FBiH

Fig. 7 Construction costs of forest roads in FBiH

imajući na umu da se u novije vrijeme uglavnom grade ceste na strmom, teškom terenu, može se dobiti slika o standardu odnosno kvaliteti novoizgrađenih cesta.

4.3.1.3 Održavanje šumskih cesta – *Maintenance of forest roads*

Analizirajući rezultate upitnika utvrđeno je da se oko 85 % od ukupne duljine mreže šumskih cesta može

koristiti za neometano prometovanje jer je na duljini oko 55 % ocijenjeno stanje okarakterizirano kao dobro, na oko 30 % duljine stanje zadovoljava, dok se oko 15 % šumskih cesta zbog lošega stanja ne može koristiti. Naravno ovo su subjektivne procjene anketiranih, što se može dovesti u vezi s njihovim shvaćanjem stanja šumske prometne infrastrukture u FBiH i potrebama za ulaganjem u nju. Jasno je da je za stvarno utvrđivanje stanja na šumskim cestama potrebno provođenje detaljne inventarizacije.

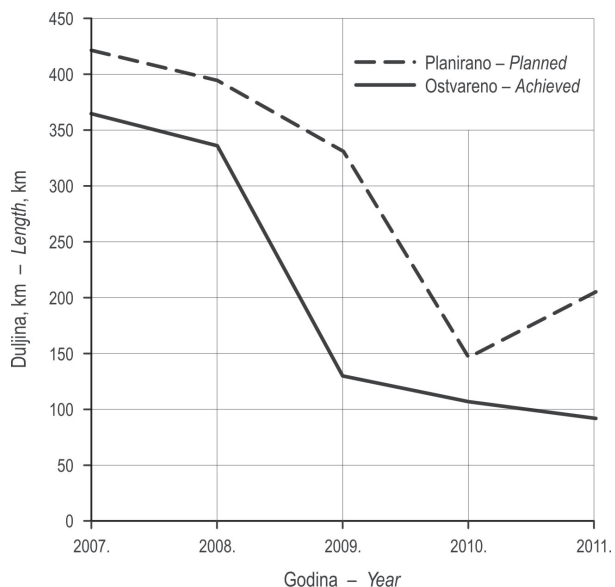
Istraživanja koja su proveli Sokolović i Bajrić (2011) pokazuju da kvaliteta postojeće šumske cestovne mreže u FBiH ne zadovoljava. Najvažniji razlozi za to su slabo ili nikakvo održavanje duže razdoblje uz intenzivno i nepravilno korištenje. Dodatni čimbenik koji sprečava da se zatečeno loše stanje šumskih cesta počne popravljati jest zakonski neadekvatno riješeno financiranja održavanja. Naime, šumske ceste po Zakonu o šumama grade i održavaju šumarska poduzeća. Istodobno šumske ceste najviše koriste privatni prijevoznici za prijevoz drva ili kamena i ruda. Pri tome uglavnom ne plaćaju sredstva za održavanje šumskih cesta. Zbog velikoga osovinskoga opterećenja tih najvećih korisnika ubrzano propadaju šumske ceste. Prema postojećim tehničkim propisima za projektiranje šumskih cesta kolnička se konstrukcija dimenzionira za maksimalno opterećenje od 10 t po osovini. Danas na šumskim cestama u FBiH sve je više vozila s opterećenjem koje prelazi 10 t po osovini (Kozar i dr. 2009).

Prema provedenoj anketi šumarska poduzeća imaju mehanizaciju za izgradnju i održavanje šumskih cesta koja je u velikoj mjeri zastarjela, a osim toga i općenito nedovoljna za samostalno obavljanje zahtjevnih građevinskih radova na izgradnji šumskih cesta. Mehanizacija je uglavnom amortizirana, a sami troškovi njezina održavanja iznimno su visoki. Kako šumarska poduzeća nemaju adekvatne strojeve za gradnju i održavanje, za obavljanje tih radova angažiraju privatne poduzetnike. U slučajevima kada su zahvati na gradnji i održavanju šumske prometne infrastrukture opsežni i česti, potrebno je provesti ekonomsku analizu opravdanosti kupovine vlastitih strojeva za te radove (Sokolović i Bajrić 2011).

Jedan od osnovnih uvjeta za gospodarenje šumama jest kvalitetna i sigurna mreža šumskih cesta. Stoga se ona mora redovito održavati, a povremeno i rekonstruirati. Zbog neredovitoga i neodgovarajućega održavanja, neadekvatnih tehničkih elemenata za nova vozila itd. značajna duljina šumskih cesta u FBiH zahtjeva hitno rekonstruiranje.

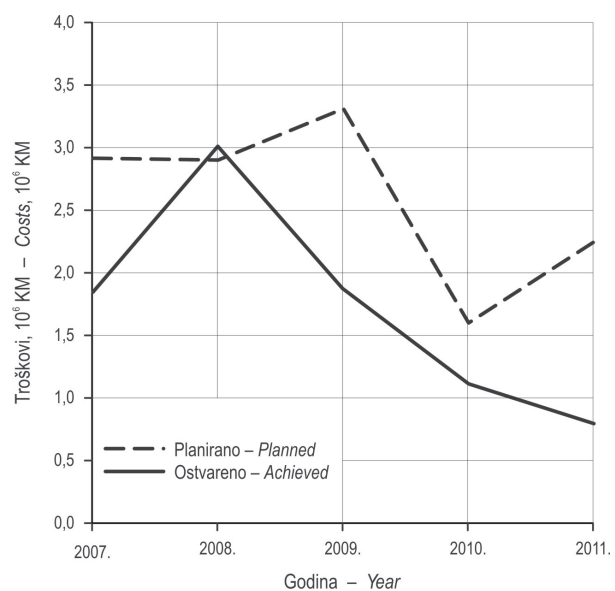
Šumarska poduzeća za svaku godinu planiraju rekonstruiranje šumskih cesta. Ovdje svakako treba

napomenuti da u šumarskim poduzećima pod rekonstruiranjem razumijevaju i samo održavanje cesta te se iz toga razloga duljina rekonstruiranih cesta čini značajnom, a troškovi niski, što u praksi nije tako. Međutim, zbog nedostatka sredstava duljina cesta koja



Slika 8. Duljina rekonstruiranih šumskih cesta u FBiH u razdoblju od 2007. do 2011. godine

Fig. 8 Length of reconstructed forest roads in FBiH in the period 2007–2011



Slika 9. Troškovi rekonstrukcije šumskih cesta u FBiH u razdoblju od 2007. do 2011. godine

Fig. 9 Reconstruction costs of forest roads in FBiH in the period 2007–2011

je rekonstruirana u FBiH u posljednje je vrijeme i dalje ispod planirane. Duljina šumskih cesta koja je rekonstruirana od 2007. do 2011. godine prikazana je na slici 8 i iznosi 209 km prosječno godišnje. Na slici 9 prikazani su troškovi rekonstruiranja šumskih cesta u FBiH od 2007. do 2011. godine, koji prosječno iznose 8 378 KM/km godišnje. S obzirom na činjenicu da je u okviru tih sredstava uključeno i održavanje šumskih cesta, jasna je kvaliteta obavljenih radova.

Sokolović i Bajrić (2011) računaju troškove redovitoga održavanja u iznosu 1,5 %, a troškove rekonstruiranja 30–40 % od troškova izgradnje, što iznosi 3 000 KM/km za redovito održavanje, a 15 000 KM/km za rekonstruiranje. Pri tome autori navode da su troškovi novogradnje 50 000 KM/km na osnovi kojih su se izračunali troškovi redovitoga održavanja i rekonstruiranja izuzetno niski i predstavljaju prosječne troškove gradnje šumskih cesta u FBiH od 2005. do 2009. godine.

4.3.1.4 Objekti na šumskim cestama – *Facilities on forest roads*

Federacija je izuzetno hidrografski bogata i na postojećim cestama izgrađen je velik broj propusta i mostova, što dodatno komplicira i povećava troškove rekonstrukcije šumskih cesta.

Iako se u novije vrijeme na ovom području uglavnom grade armirano-betonski mostovi, udio drvenih mostova koji su građeni u prošlosti još uvijek je relativno visok i prema podacima koje daju Sokolović i Bajrić (2011) iznosi oko 1 000. Ograničen vijek trajanja drvenih mostova zahtijeva ozbiljnu rekonstrukciju već nakon 20 – 30 godina, što ukazuje da je njihov životni vijek već odavno prošao pa je potrebna njihova hitna rekonstrukcija.

4.3.2 Traktorski putovi – *Skid roads*

Detaljniji podaci o traktorskim putovima i vlakama, njihovoj ukupnoj duljini, prostornom položaju, stanju itd. u FBiH ne postoje. U okviru istraživanja Sokolović

i Bajrić (2011) pokušali su prikupiti i te podatke. Nažalost dobili su se samo podaci iz nekih šumarskih poduzeća o duljinama traktorskih putova koji su izgrađeni i o troškovima gradnje za razdoblje od 2005. do 2009. godine, što je prikazano u tablici 1. Na temelju podataka iz tablice 1 može se zaključiti da su traktorski putovi intenzivnije građeni u područjima gdje su površinski više zastupljene visoke šume.

Traktorski se putovi projektiraju u okviru izrade izvedbenoga projekta koji se radi na razini odsjeka. Traktorske putove planiraju tehnolozi unutar pripreme proizvodnje. Kao rezultat površnoga pristupa, nedovoljne sveobuhvatne analize, geološko-pedoloških karakteristika, razvijenosti hidrografske mreže, traktorski su putovi često izloženi erozivnim procesima. Osim tih propusta u fazi planiranja i trasiranja još veći negativan utjecaj ima nedostatak provedbe mjera sanacije nakon eksploatacije traktorskih putova. Kao posljedica toga nisu rijetki slučajevi da zbog stalne izloženosti traktorskih putova utjecaju vodne erozije, koja se javlja za vrijeme i nakon privlačenja drvnih sortimenata, nerijetko nastanu i bujični tokovi kojima se značajne količine erozivnoga materijala odnose u vodotoke (Bajrić 2012).

4.3.3 Žičare – *Cableway*

U posljednjih nekoliko desetljeća žičara nije bilo u šumarskim poduzećima FBiH. Osim nepostojanja tradicije korištenja žičara u šumarskoj operativi, značajniji čimbenik potpunoga izostanka primjene žičara visoki su troškovi primjene. Poznato je da primjena žičara može biti financijski opravdana u slučajevima kada se žičarom s jedne linije iznošenja transportira veća količina drva, što je slučaj kod čistih sječa. Taj način gospodarenja u FBiH je zabranjen, a gotovo u svim slučajevima zastupljen je preborni i skupinasto-preborni način gospodarenja šumama kod kojih je intenzitet sječa značajno manji. Siječe se na cijeloj površini odsjeka, što bi kod primjene žičara

Tablica 1. Pregled duljine izgrađenih traktorskih putova i uloženi finansijskih sredstava za razdoblje od 2005. do 2009. godine

Table 1 Overview of the length of constructed skid roads and invested funds for the period 2005–2009

Javno poduzeće <i>Public enterprise</i>	Duljina izgrađenih traktorskih putova, km <i>Length of constructed skid roads, km</i>					Troškovi izgradnje traktorskih putova, KM <i>Costs of constructed skid roads, KM</i>				
	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
KJP »Sarajevo-šume« d.o.o. Sarajevo	51	90,8	61,8	69,2	50	225 000	454 000	309 000	346 000	250 000
JP »Šume – TK«	105,7	98,4	114,9	116,8	108,6	130 750	125 800	172 850	160 450	152 000
ŠGD »Šume Središnje Bosne«	362	300	270	280	523	288 000	293 000	467 800	426 173	777 175
JP »Bosansko-podrinjske šume«	17	19	22	20	23,5	20 080	21 064	70 000	60 160	37 054

uzrokovalo veći broj linija iznošenja žičarom, a time mnogo više cijene primarnoga transporta. Međutim, iako se troškovi primarnoga transporta najčešće postavljaju u prvi plan, nikako se ne smije zanemariti ekološki čimbenik, koji u slučajevima velikih nagiba terena u potpunosti dolazi do izražaja (Trzesniowski 1998, Baldini i Pollini 1998, Horek i Mauer 2001). S obzirom na specifičnosti načina gospodarenja šumama u FBiH, potrebno je provesti detaljna istraživanja učinkovitosti uporabe šumskih žičara temeljene na znanstvenoj osnovi kako bi se došlo do realnih pokazatelja primjene žičara.

5. Rasprava i zaključna razmatranja

Discussion and concluding remarks

Ako se u FBiH u budućnosti nastavi s dinamikom gradnje šumskih cesta, kao što je to bilo od 2007. do 2011. godine (prosječno oko 42 km godišnje) i ako je minimalno potrebna otvorenost za racionalno gospodarenje šumama 15 m/ha, ona bi se mogla postići tek za stotinjak godina. Pri tome minimalna otvorenost koja je potrebna za gospodarenje šuma u FBiH treba biti rezultat provedene analize konkretnih utjecajnih čimbenika, a ne preuzeta iz drugoga sličnoga reljefnoga područja kao što je ovdje slučaj.

Otvorenost šuma u Federaciji BiH iznosi 10,9 m/ha, što je u odnosu na zemlje okruženja i neke europske zemlje uglavnom dosta manja. Prema Bajriću i dr. (2011) otvorenost je u okruženju sljedeća: Hrvatska 11,82 m/ha, Slovenija 20,9 m/ha, u Austriji, Francuskoj, Njemačkoj i Švicarskoj iznosi 25–45 m/ha.

Problem dostizanja minimalno potrebne otvorenosti šuma u FBiH dolazi do punoga izražaja ako se uzmu u obzir potrebna financijska sredstva za gradnju potrebne mreže šumskih cesta. Za gradnju oko 4 400 km bilo bi nužno izdvojiti oko 270 000 000 KM uz prosječne troškove gradnje od 60 904 KM/km. Prosječni troškovi gradnje od 60 904 KM/km, koji su rezultat ukupnih troškova izgrađenih šumskih cesta u FBiH u razdoblju od 2007. do 2011. godine, dosta su niski i mogu biti posljedica utjecaja dvaju bitnih elementa, a to su povoljni terenski uvjeti na kojima su građeni (nagib terena i kategorija terena) ili niska kvaliteta gradnje (što je vjerojatnije).

Imajući na umu da su u FBiH uglavnom ostala neotvorena šumska područja s većim nagibom terena, na kojima gradnja uz poštivanje tehničkih i ekoloških propisa traži velika financijska ulaganja, očekuje se da će potrebna sredstva za otvaranje neotvorenih šumskih područja u FBiH značajno premašiti navedene iznose. Tomu treba dodati i da su velika nepoznanica za ot-

varanje strmih terena u FBiH žičare koje brojna svjetska istraživanja, od kojih navodimo autore Öztürk i dr. (2001), Robek i Medved (2001), Klun i dr. (2001) itd., preporučuju s obzirom na ekološki aspekt otvaranja. Provođenje temeljitih ispitivanja primjene žičara u FBiH, u koja bi se trebala uključiti i znanost i struka, zasigurno bi riješila mnoge dvojbe u vezi s tim pitanjima.

Prema rezultatima ovih istraživanja šumska prometna infrastruktura u FBiH u dijelu projektiranja, izgradnje i održavanja uopće ne zadovoljava. Za projektiranje šumskih cesta koriste se uglavnom klasične metode i klasična geodetska oprema, što u slučaju teških terena značajno usporava rad i ograničava učinkovitost. Odsutnost aktualnih tehničkih propisa za projektiranje, izgradnju i održavanje također značajno umanjuje jednoznačan pristup i dugoročnu upotrebu novoizgrađenih cesta. Nažalost, primjena aktualnih tehničkih propisa i suvremenih tehnika i metoda projektiranja nije jedini problem za unapređenje planiranja i projektiranja šumskih cesta u FBiH.

Planiranje i projektiranje šumskih cesta bez detaljnoga snimanja postojeće mreže i detaljnih studija otvaranja šuma znači dugoročno veću duljinu izgrađenih kilometara šumskih cesta. Jasno, takva mreža zasigurno neće dati najbolje ukupne ekonomske i ekološke rezultate otvaranja šuma.

Na osnovi rečenoga prvi zadatak koji se nameće za rješavanje u području unapređenja šumske prometne infrastrukture u FBiH jest detaljno snimanje postojeće mreže s objektima (propustima i mostovima). Naime, rezultati prikupljanja podataka za izradu ovoga rada govore o vrlo velikom udjelu drvenih mostova na šumskim cestama. Velik broj tih mostova u takvu je stanju da je onemogućeno korištenje šumske ceste na kojoj se takav most nalazi. Također postojeće stanje šumskih cesta u FBiH mora biti rezultat jedinstvene metodologije rada, a ne paušalnih i subjektivnih procjena. Na osnovi detaljnih snimanja bilo bi moguće izraditi kategorizaciju šumskih cesta, a na temelju evidentiranoga postojećega stanja na cestama i objektima mogli bi se izraditi planovi održavanja i rekonstrukcije. Jasna slika o elementima postojeće šumske prometne infrastrukture bila bi baza za detaljnu analizu postojeće otvorenosti šuma u FBiH.

Podaci o postojećoj otvorenosti šuma u FBiH nisu rezultat jedinstvene metodologije rada. Rezultati ovoga istraživanja govore da se za računanje otvorenosti često uzimaju sve ceste (osobito javne), bez obzira na njihovu udaljenost od šumske površine, te postojanje mogućnosti privlačenja na njih. Računanjem otvorenosti na takav način dobiju se znatno veće prosječne vrijednosti od stvarnih. Također zbirnim prikazivanjem

javnih i šumskih cesta neće se postići transparentno korištenje i održavanje tih dviju kategorija cesta.

Uz navedene elemente za unapređenje šumske prometne infrastrukture u FBiH potrebna je detaljna analiza stanja postojeće mehanizacije za gradnju i održavanje i ispitivanje ekonomske opravdanosti nabave nove mehanizacije. Sadašnja mehanizacija u šumarskim poduzećima u FBiH zastarjela je, njezino je vrijeme amortizacije već isteklo, a troškovi su održavanja mehanizacije previsoki. Sve navedeno upućuje na potrebu detaljne ekonomske analize opravdanosti nabave nove mehanizacije u usporedbi s angažiranjem trećih lica za izgradnju i održavanje.

Najvažnija pretpostavka i uvjet za unapređenje šumske prometne infrastrukture u FBiH jesu financijska sredstva. Iz rezultata ovoga istraživanja jasno je da je nedostatak financijskih sredstava osnovni uzrok zbog čega je realizirana novogradnja i rekonstruiranje značajno ispod planiranoga. Nepostojanje jasne zakonske odrednice kojom se sredstva iz određenih izvora namjenski usmjeravaju za šumsku prometnu infrastrukturu rezultiraju nedostatkom sredstava za unapređenje u ovom području.

Zbog navedenoga poboljšanje financiranja šumske prometne infrastrukture moguće je postići donošenjem zakonskih propisa kojima se definiraju obvezna izdvajanja na razini šumarskih poduzeća od ukupnih prihoda, na razini Federalnoga i kantonalnih ministarstava precizan postotak od sredstava namijenjenih za šumarstvo, kao i sredstava »općekorisnih funkcija šuma« (OKFŠ). Također je potrebno propisati obavezna sredstva za upotrebu šumske prometne infrastrukture za tzv. ostale korisnike.

Šumarski sektor treba pokrenuti snažnu medijsku kampanju s naglaskom na višefunkcionalne koristi šuma, a time i koristi od šumske prometne infrastrukture kako bi se dobile povoljne bankarske kreditne linije za ovu gospodarsku djelatnost.

6. Literatura – References

Anon., 1980: Metodika izrade projekata uređenja i unapređenja šuma u SR Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet Sarajevo i ŠIPAD – IRC, OUR SILVA, Sarajevo.

Anon., 2007: Informacija o gospodarenju šumama u FBiH za 2007. godinu i planovi gospodarenja za 2008. godinu.

Anon., 2008: Informacija o gospodarenju šumama u FBiH za 2008. godinu i planovi gospodarenja za 2009. godinu. http://www.fmpvs.gov.ba/texts/233_118_b.pdf, 14. 1. 2014.

Anon., 2009: Informacija o gospodarenju šumama u FBiH za 2009. godinu i planovi gospodarenja za 2010. godinu. http://www.fmpvs.gov.ba/texts/233_269_b.pdf, 14. 1. 2014.

Anon., 2010: Informacija o gospodarenju šumama u FBiH za 2010. godinu i planovi gospodarenja za 2011. godinu. http://www.fmpvs.gov.ba/texts/233_419_b.pdf, 14. 1. 2014.

Anon., 2011: Informacija o gospodarenju šumama u FBiH za 2011. godinu i planovi gospodarenja za 2012. godinu. http://www.fmpvs.gov.ba/texts/233_622_383_b.pdf, 14. 1. 2014.

Bajrić, B., D. Pičman, Dž. Sokolović, S. Gurda, 2011: Prevodjenje traktorskih puteva uzdužnog nagiba do 12 % u prilazne kamionske puteve. Radovi Šumarskog fakulteta Univerzitetu u Sarajevu, 1: 99–110.

Bajrić, M., 2012: Razvoj erozionih procesa na traktorskim vlakama različitog uzdužnog nagiba. Disertacija, Šumarski fakultet u Sarajevu, 1–154.

Baldini, S., C. Pollini, 1998: Interaction between interaction of services: forestry and wood transport. Proceedings of the Seminar on »Environmentally sound forest roads and wood transport«, Joint FAO/ECE/ILO & JUFRO, 17–22 June 1996, Sinaia (Romania), FAO, Rome, 337–341.

Dobre, A., 1985: Otvorenost šuma u Sloveniji i karakteristike mreže šumskih puteva. Institut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana.

Horek, P., P. Mauer, 2001: Forest cableways in shelter wood system. FAO – Workshop proceedings: New trends in wood harvesting with cable systems for sustainable forest management in the mountains. Ossiach, Austria.

Jeličić, V., 1952: Projektieren der Objekte für die Waldexploitation und Holzindustrie auf dem Gebiete Bosnien und Herzegowina. Allgemeine Forstzeitung 7.

Jeličić, V., 1957: Privremeni tehnički propisi za projektovanje šumskih puteva u BiH. Sarajevo.

Jeličić, V., 1985: Pravilnik o uslovima i elementima za projektovanje i izgradnju šumskih puteva. Sarajevo.

Klun, J., M. Piškur, M. Medved, 2001: Efficiency of Cable Yarding in Slovenian State Forests. FAO – Workshop proceedings: New trends in wood harvesting with cable systems for sustainable forest management in the mountains. Ossiach, Austria.

Kozar, S., Dž. Sokolović, M. Bajrić, 2009: Moderne kolovozne konstrukcije na šumskim kamionskim putevima. Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 2: 27–42.

Öztürk, T., T. Aykut, H. Acar, 2001: Time analyses on Koller K 300 cable system on difficult terrain in Turkey. FAO – Workshop proceedings: New trends in wood harvesting with cable systems for sustainable forest management in the mountains. Ossiach, Austria.

Pentek, T., D. Pičman, I. Potočnik, P. Dvorščak, H. Nevečerel, 2005: Analysis of an existing forest road network. Croatian Journal of Forest Engineering, 1: 1–58.

Robek, R., M. Medved, 2001: Implementation of cable logging requirements in environmentally sound road construction. FAO – Workshop proceedings: New trends in wood

harvesting with cable systems for sustainable forest management in the mountains. Ossiach, Austria.

Sokolović, Dž., M. Bajrić, 2008: Planiranje mreže šumskih puteva. Naše šume, 12–13: 25–32.

Sokolović, Dž., M. Bajrić, 2011: Studija Šumska transportna infrastruktura. 1–75. www.fmpvs.gov.ba/texts/239_349_b.pdf, 12. 2. 2013.

Šikić, D., B. Babić, D. Topolnik, I. Knežević, D. Božičević, Ž. Švabe, I. Piria, S. Sever, 1989: Tehnički uvjeti za gospodarske ceste. Znanstveni savjet za promet Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb, 1–78.

Trzesniowski, A., 1998: Wood transport in steep terrain. Proceedings of the Seminar on »Environmentally sound forest roads and wood transport«, Joint FAO/ECE/ILO & JUFRO, 17–22 June 1996, Sinaia (Romania), FAO, Rome, 405–424.

Zakon o šumama FBiH 2002. godina. Sl. novine FBiH, broj: 83/09.

Abstract

Forest Transportation Infrastructure in the Federation of Bosnia and Herzegovina

This work presents the most significant elements that reflect the actual quality and quantity of forest transportation infrastructure in the FB&H.

The total length of all roads that provide access to forests in the Federation of B&H, without data for Herzegovina Neretva Canton, equal 11 421 km, which is an average forest openness of 10.9 m/ha. The highest rate of forest road construction has been recorded in the category of high forests that account for 45.7% of the total state forest area. The total length of forest roads in the category of high forests is 5 558 km, without data for Herzegovina Neretva Canton and Canton Nr. 10. The lowest rate of forest road construction has been recorded in the category of forest plantations and namely 691.2 km. The cause lies in the fact that the total area of forest plantations is the smallest, as well as that no reason has yet been found to make this type of forests accessible.

Forest roads in the FB&H are constructed based on Plans for allowable cut in FMP in areas where the wood mass is expected to cover the costs of forest road construction.

Although the existing forest road network in the FB&H is far below the one considered as the minimum needed for forest management in mountain areas – 15 m/ha, in the last 5 years the intensity of forest road construction of approximately 42 km on annual basis (which is far below the planned) shows that the above mentioned minimum of forest road network could be achieved in approximately 100 years.

Not much information can be obtained from the Cantonal Forest Management companies and forest offices on the condition of the existing forest transportation infrastructure. Numerous elements in this area are unknown. There is no categorization of forest roads, condition of construction road elements is unknown, as well as the condition of road facilities, etc. The Federal Forest Office keeps records on planned and constructed forest roads per cantons. The average construction costs of approximately 60 000 KM/km and reconstruction costs of approximately 8 000 KM/km indicate the bad quality of these works, which leads to quick repair and imposes the need for reinvesting in maintenance.

This paper presents the most significant segments within which the recommendations were given for the improvement of the existing conditions of forest roads based on the review and analysis of the forest transportation infrastructure in the FB&H. In the planning phase, it is necessary to develop studies for the construction of forest roads in areas where it is difficult to reach wood mass. In the designing phase, improvement would be achieved by developing new technical specifications for forest roads and by applying modern techniques and technologies in data collecting and processing. In construction and maintenance phase, it is necessary to examine the profitability of purchasing new machinery and to conduct analysis of the effects of such purchase, with minimum investments in the construction and reconstruction for a long-term and cost-effective use.

The starting point for improving the actual situation in forest transportation in the FB&H is a detailed measurement of technical elements and assessment of the existing forest road network with facilities, as well as categorization of forest roads, both the primary and secondary ones. Taking into consideration that forest cableways are the most recommended means of work on slopes from the ecological aspect, it is necessary to make the analysis that will show the feasibility of their application in the FB&H.

The most significant factor for assessing the condition of forest transportation infrastructure in the FB&H in all segments from planning to maintenance is the lack of funds, so the issue of adequate and transparent funding is one of key factors for improving the situation in this area.

Keywords: forest transportation infrastructure, planning, design, construction, maintenance

Adresa autorâ – *Authors' address:*

Izv. prof. dr. sc. Dževada Sokolović

e-pošta: dzsokolovic@yahoo.com

Doc. dr. sc. Muhamed Bajrić

e-pošta: bajric_muhamed@yahoo.com

Katedra za iskorišćavanje šuma, projektovanje i
građenje u šumarstvu i hortikulturi

Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu

Zagrebačka 20

71 000 Sarajevo

BOSNA I HERCEGOVINA

Primljeno (*Received*): 27. 05. 2013.

Prihvaćeno (*Accepted*): 30. 09. 2013.