



# Analiza otvorenosti, dinamike građenja, održavanja i rekonstrukcije šumskih cesta u Federaciji Bosne i Hercegovine

Muhamed Bajrić, Dževada Sokolović, Jusuf Musić, Velid Halilović, Jelena Knežević

## Nacrtač – Abstract

Rad obrađuje problematiku otvorenosti šuma mrežom primarne šumske prometne infrastrukture te dinamiku građenja, održavanja i rekonstrukcije šumskih cesta u Federaciji BiH od 2005. do 2020. godine. Otvorenost šuma u Federaciji BiH još je značajno ispod potrebne minimalne (15 m/ha za brdsko-planinska područja) za racionalno gospodarenje šumskim resursima. Građenje je novih šumskih cesta imperativ za šumarske tvrtke, međutim dinamika izgradnje novih cesta daleko je ispod potrebne razine. Također, rekonstrukcija postojećih šumskih cesta koje su većinom građene 70-ih i 80-ih godina prošloga stoljeća, a čija nosivost nije usklađena sa zahtjevima suvremenih kamionskih skupova, gotovo pa u potpunosti izostaje. Jedan od osnovnih problema za provođenje predmetne analize jest prikaz podataka šumarskih poduzeća u Federaciji BiH, koja rekonstrukciju, održavanje i redovitu sanaciju daju kao jedan podatak, zbog čega realne pokazatelje stvarno izvršenih radova za pojedinačne vrste radova nije moguće na pravi način opisati. Uz kvantitativne podatke koji su dani u radu, također su iskazani i financijski pokazatelji planiranih i realiziranih radova.

Ključne riječi: šumske ceste, otvorenost šuma, građenje, rekonstrukcija, održavanje

## 1. Uvod i problematika istraživanja – Introduction and research issues

S otvaranjem šuma u Bosni i Hercegovini (BiH) počelo se krajem XVIII. i početkom XIX. stoljeća sa samo jednim ciljem, a to je transport drvnih sortimenata. U počecima šume su bile otvarane gravitacijskim šumskim željeznicama na lako pristupačnim terenima s velikim zalihama, što je dovelo do pustošenja šuma na tim područjima i ostavljanja prezrelih stabala na manje pristupačnim terenima. Iako se otvaranje šuma šumskim željeznicama zadržalo do početka pedesetih godina prošloga stoljeća, u tom se razdoblje počelo i s mjestimičnom gradnjom šumskih cesta. Razlog su tomu bile sve veće udaljenosti privlačenja drva, čime su rasli i troškovi iskorištavanja šuma. U idućem su se razdoblju intenzivnije gradile šumske ceste, što je u početku bilo vezano uz konverziju željezničkih pruga, a poslije za društveni razvoj i razvoj šumarstva kao gospodarske grane. Prvi podaci o otvorenosti šuma u BiH

datiraju iz 1956. godine. Otvorenost šuma sredinom 50-ih godina iznosila je 2 m/ha, a krajem 1976. godine s intenzivnijom gradnjom cesta 5,1 m/ha (Bajrić 2005). Sokolović i Bajrić (2011) navode da u Federaciji Bosne i Hercegovine (FBiH) duljina prometnica koje otvaraju šumu iznosi 11 364 100 m, a ukupna površina koju otvaraju je 1 052 231,5 ha, što čini otvorenost od 10,8 m/ha (bez podataka za Hercegovacko-netrvanski kanton). Podaci obrađeni u Master planu razvoja šumske prometne infrastrukture (2020) pokazuju da je otvorenost 7,83 m/ha (10 061 064 m cesta na ukupnoj površini od 1 284 471 ha). Prema posljednjim dostupnim podacima iz informacija o gospodarenju šumama iz 2021. godine otvorenost šuma u FBiH iznosi 11,3 m/ha (11 821 000 m cesta na ukupnoj površini od 1 046 106,2 ha). Pentek i dr. (2011) smatraju da je minimalno potrebna otvorenost za prigrorsko-brdska područja 12 m/ha, a planinska 15 m/ha. Navedeni različiti podaci rezultat su nepostojanja jedinstvenoga pravilnika o kriterijima za šumske ceste koje otvaraju šumu u FBiH. Postojanje

optimalne gustoće šumske prometne infrastrukture jedan je od osnovnih preduvjeta suvremenoga, kvalitetnoga, integriranoga i racionalnoga gospodarenja šumskim ekosustavima (Janeš i dr. 2022).

Šumske su se ceste najintenzivnije gradile između 70-ih i 80-ih godina prošloga stoljeća (Bajrić 2005). Nakon ratnih događanja u BiH izgradnja je šumskih cesta značajno usporila, pri čemu je uz izostanak izgradnje postojala i neadekvatna upotreba te nepravilno i neadekvatno održavanje, što je značajno utjecalo na slabu kvalitetu šumskih cesta općenito. Također i sami tehnički elementi šumskih cesta koje su građene u tom razdoblju, u skladu s tada aktualnim tehničkim propisima (Jeličić 1957, Jeličić 1985), ni približno ne mogu zadovoljiti zahtjeve suvremenih kompozicija za transport drva.

Šumske ceste, osobito one koje su izgrađene prije, ali i nakon rata, nisu odolijevale zubu vremena, pa su zbog neprimjerene upotrebe i održavanja propadale i bivale u sve lošijem stanju. Loše stanje šumskih cesta dovelo je do toga da je većina investicija namijenjenih izgradnji novih cesta preusmjerena na sanaciju već postojećih. Osim toga, velik se dio šuma FBiH nalazi u planinskim predjelima koje karakteriziraju duge zime s niskim temperaturama te duga kišna razdoblja u proljeće i jesen, što je velik izazov za održavanje cesta. Također treba napomenuti i činjenicu da nakon rata svijest i utjecaj lokalne zajednice jača te je sve više zahtjeva prema šumi, a samim tim i prema šumskim prometnicama. Učinke šumskih cesta prema njihovoj ekološkoj dobrobiti teško je potvrditi, a ekološke se promjene često tumače kao negativne (Lugoa i Gucinski 2000), pri čemu se ceste mogu definirati kao dio ekosustava jer zauzimaju dio ekološkoga prostora (Hall i dr. 1992). Nerijetko se šumske ceste »proglase« javnim cestama pa se na njih postave ograničenja osovinskoga opterećenja te bivaju u potpunosti isključene za promet šumskih drvnih sortimenata (Master plan razvoja šumske prometne infrastrukture FBiH 2020). Šumske se ceste općenito sve više gledaju kroz prizmu općega društvenoga dobra, pa tako broj njihovih korisnika svakim danom raste. Ceste služe za potrebe turizma, lokalnoga stanovništva, transport kamenoga materijala, ali ih koriste i privatni šumoposjednici (Hribernik i Potočnik 2013), što se može reći i za šumske ceste u BiH.

Stanje primarne šumske prometne infrastrukture dodatno se komplicira dugogodišnjim nepostojanjem Zakona o šumama FBiH, koji je 2009. godine presudom Ustavnoga suda stavljen izvan snage. Izgradnja, rekonstrukcija i održavanje šumskih cesta zadatak je šumarskih poduzeća, dok su transport

šumskih drvnih sortimenata većinom preuzeli privatnici. Ta činjenica dodatno usložnjava i proces financiranja infrastrukture. Šumarska poduzeća sve su manje zainteresirana za ozbiljnije ulaganje u šumske ceste, dok privatnici koji se njima koriste nemaju zakonsku obvezu plaćanja bilo kakvih naknada za njihovu upotrebu. U međuvremenu nedostatak krovnooga zakona o šumama FBiH nadoknađen je kantonalnim zakonima, koji manje-više to područje jednako tretiraju. Obveze šumarskih poduzeća ne razlikuju se bitno od obveza predviđenih Zakonom o šumama FBiH iz 2002. godine.

Prema podacima iz Master plana (2020) stanje se šumske prometne infrastrukture u FBiH ocjenjuje kao loše. Jedan od najčešćih uzroka je što se u šumarskoj struci često zanemaruje funkcionalnost uzdužnih (jarci) i poprečnih objekata (propusti i mostovi) za odvodnju pa se radi uštede financijskih sredstava sanira samo kolnička konstrukcija da bi se osigurao prijevoz drvnih sortimenata (Bajrić i dr. 2021). Ako se tekuće održavanje provodi na vrijeme i pravilno, vijek trajanja površinskoga sloja i intervala za periodično održavanje može se znatno produžiti (Erber i dr. 2021).

Izgradnja je šumskih cesta ne samo najskuplji nego i najzahtjevniji i najdugotrajniji zadatak u šumarstvu, čije je troškove teško procijeniti zbog promjenjivosti terena, različitih geoloških podloga, mehanizacije i sl. (Koeger 1978, Kochenderfer i dr. 1984, Ou i Swarthout 1984, Layton 1992, Sokolović i Bajrić 2011, Nevečerel i dr. 2012, Dražić i dr. 2020). Mrežu šumskih cesta potrebno je planirati, projektirati te izgraditi tako da one omogućuju pristup šumi uz najmanje moguće troškove izgradnje i održavanja (Akay i dr. 2021).

Izgradnja i rekonstrukcija šumskih cesta u FBiH provodi se prema planu iz šumskogospodarskih osnova (ŠGO), koji se izrađuje za razdoblje od deset godina. Šumskogospodarskom osnovom definira se duljina cesta koje će se izgraditi za određeno razdoblje po gospodarskim jedinicama i šumskim odjelima, te planira i iznos sredstava koji će biti utrošen za njihovu izgradnju i rekonstrukciju. Plan se realizira iz osnovnih sredstava za gradnju i rekonstrukciju šumskih cesta, predviđenih od prihoda od prodaje drvnih sortimenata.

Planski pristup postupanja sa šumskom prometnom infrastrukturom ima posebno značenje, naime za planiranje mreže primarnih šumskih prometnica vrlo je važno poznavati postojeće stanje, odnosno imati detaljan i točan pregled postojeće mreže šumskih prometnica, a što omogućuje registar šumske prometne infrastrukture (Poršinsky i dr. 2017).

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

Cilj je istraživanja analizirati otvorenost šuma i šumskih zemljišta mrežom primarnih šumskih prometnica, dinamiku gradnje šumskih cesta te izdvajanje sredstava za njihovu izgradnju i rekonstrukciju u FBiH od 2005. do 2020. godine.

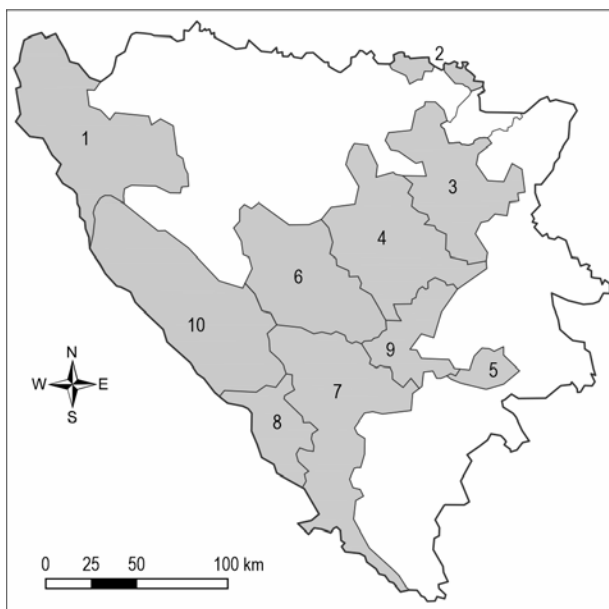
U radu su upotrijebljeni ponajprije podaci iz Informacija o gospodarenju šumama FBiH, pri čemu je analizirano dugogodišnje razdoblje (2005–2020. godina). Također, korišteni su anketni upitnici koji su u šumarskim poduzećima provedeni radi izrade Studije o šumskoj prometnoj infrastrukturi FBiH (2011) i Master plana razvoja šumske prometne infrastrukture FBiH (2020). Pomoću opisne i analitičke metode provest će se analiza postojeće primarne šumske prometne infrastrukture. Radi kontinuiranoga praćenja i stjecanja kvalitetnijega uvida u dinamiku izgradnje, rekonstrukcije i održavanja šumskih cesta u šumarstvu FBiH prikazat će se usporedni podaci po godinama u analiziranom razdoblju.

Za potrebe rada uzeti su podaci o ukupnoj duljini i iznosu sredstava utrošenih za izgradnju šumskih cesta, otvorenosti pojedinih područja te podaci o ukupnoj duljini šumskih cesta koje su rekonstruirane i o iznosu sredstava utrošenih za njihovu rekonstrukciju. Podaci su preuzeti i analizirani iz Informacija o gospodarenju šumama u FBiH i planovima gospodarenja od 2005. do 2020. godine. Informacije o gospodarenju šumama u FBiH i planovima gospodarenja za pojedine godine izrađuje Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva na osnovi podataka iz javnih poduzeća. Podaci su preuzeti sa službene stranice Ministarstva.

### 2.1 Područje istraživanja – *Research area*

Šumarstvo u FBiH organizirano je tako da u svakom kantonu postoji po jedno kantonalno poduzeće kojemu je povjereno gospodarenje šumama te po jedna kantonalna uprava za šumarstvo. Stoga su za područje istraživanja uzeti kantoni FBiH: 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 (nije osnovano jedno poduzeće koje gospodari šumama); 8. Zapadnohercegovački kanton; 9. Sarajevski kanton; 10. Kanton br. 10 (slika 1).

Prema Informaciji o gospodarenju šumama u FBiH za 2020. godinu i planovima gospodarenja za 2021. godinu državne šume i šumska zemljišta u FBiH prostiru se na površini od 1 233 807,5 ha, od-



**Slika 1.** Prostorni raspored šumarskih poduzeća u FBiH (prema kantonima)

**Fig. 1** Spatial distribution of forest enterprises in Federation of B&H (by cantons)

nosno na oko 82 % ukupne površine šuma, dok je u privatnom vlasništvu i vlasništvu drugih pravnih lica 277 130,0 ha ili 18 %.

Promatrajući strukturu šuma, visoke šume u FBiH prostiru se na površini od 568 895,4 ha, odnosno zauzimaju 46,1 %. Od toga se šume visokoga uzgojnoga oblika s prirodnom obnovom prostiru na površini od 493 479,1 ha, što je oko 40,0 %. Visoke degradirane šume nalaze se na površini od 14 898,8 ha, odnosno zauzimaju 1,2 %. Prema navedenim podacima o strukturi državnih šuma po kategorijama udio je visokih šuma nepovoljan.

Značajan udio u ukupnoj površini pod šumama čine i umjetno podignuti nasadi, s procijenjenim drvnim volumenom ili bez procjene, kojih ima 60 517,5 ha ili 4,9 %. Zanimanje šumarskih poduzeća za kulture vrlo je malo s obzirom na to da je za pozitivne ekonomske učinke potrebno provoditi uzgojne mjere duže vrijeme, koje su, kratkoročno gledajući, za poduzeća samo financijski gubitak.

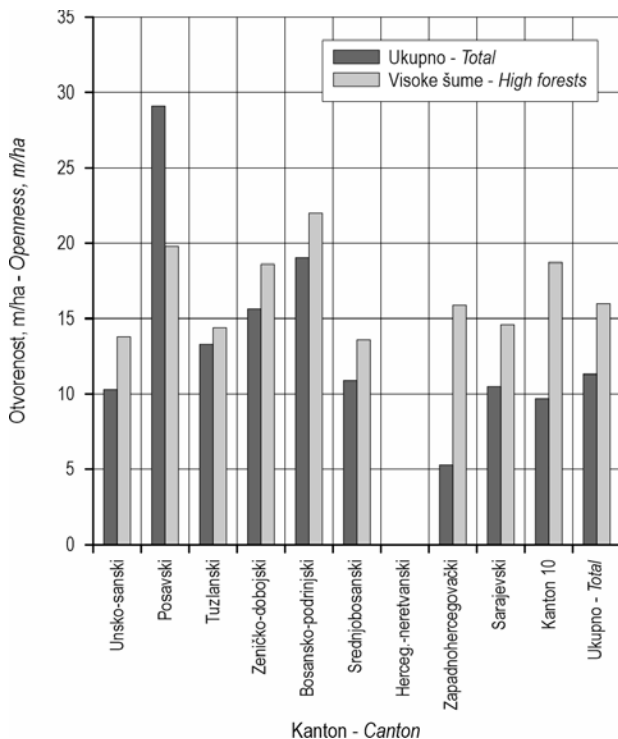
Šume panjače nalaze se na površini od 257 879,6 ha, odnosno zauzimaju 21 %. Obrasle neproduktivne površine prostiru se na površini od 17 809,3 ha, odnosno na 1,4 %. Udio šuma panjača relativno je velik s obzirom na stanje i karakter tih šuma u kojima je drvena zaliha mala, a po strukturi i kvaliteti loša.

Produktivnih je goleti 159 913,5 ha ili 13 %. Šume koje su za šumarstvo neproduktivne zauzimaju

104 185,5 ha ili 8,5 %. Velik su problem u gospodarstvu minirane površine, među kojima ima znatan udio visokih šuma koje su isključene iz gospodarstva, a rasprostiru se na površini od oko 125 124,5 ha, što je 10,1 %.

### 3. Rezultati i rasprava – Results and discussion

Prema posljednjim informacijama o gospodarstvu šumama (2021) ukupna duljina svih primarnih šumskih prometnica koje otvaraju šume i šumska zemljišta u FBiH (bez podataka za Hercegovačko-neretvanski kanton) iznosi 11 821 km, što čini otvorenost od 11,3 m/ha. Ako se duljina cesta promatra po kategorijama šuma, najveća duljina cesta izgrađena je u visokim šumama. Ukupna duljina svih cesta u visokim šumama iznosi 7450,8 km, u šumskim kulturama 552,4 km, a u šumama panjačama 2374,7 km. Na goletima pogodnim za pošumljavanje duljina je šumskih cesta 1316,6 km, a na neproduktivnim površinama 126,5 km.



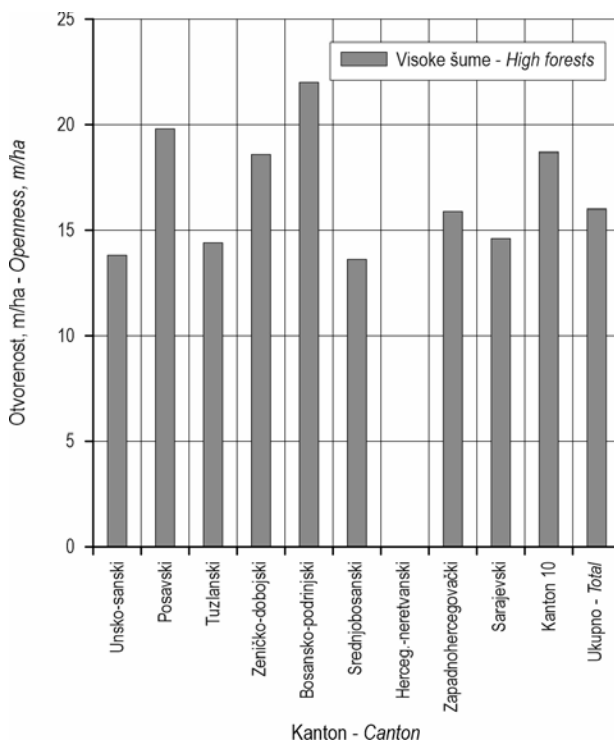
**Slika 2.** Prosječna otvorenost svih šuma i šumskih zemljišta u FBiH po kantonima (31. 12. 2020.)

**Fig. 2** Average openness of all forests and forest lands in Federation of B&H by cantons (December 31, 2020)

Najmanja prosječna otvorenost zabilježena je u Zapadnohercegovačkom kantonu 5,3 m/ha, a najveća u Posavskom 29,1 m/ha, gdje je površina državnih

šuma zanemariva. Od šumarstva sa značajnom površinom šuma i šumskih zemljišta najveća je otvorenost u Zeničko-dobojskom kantonu 15,6 m/ha (slika 2).

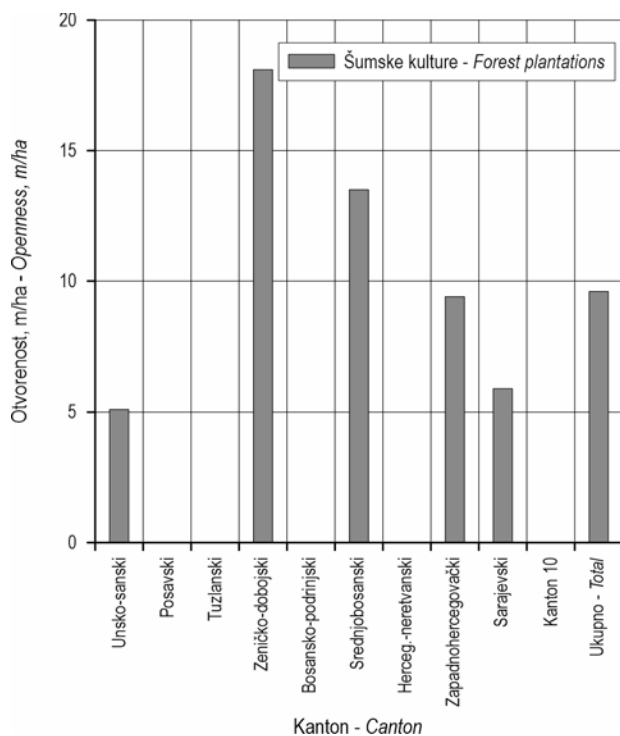
Od ukupne duljine šumskih cesta oko 63 % otpada na ceste u visokim šumama. Taj podatak ne iznenađuje s obzirom na to da je šumarskim poduzećima u interesu da takve šume budu otvorene što boljom mrežom šumskih cesta jer najveći dio prihoda ostvaruju upravo u visokim šumama. Promatrajući otvorenost visokih šuma po kantonima, može se uočiti da je ona neujednačena. Prosječna otvorenost visokih šuma varira i najmanja je u Srednjobosanskom kantonu 13,6 m/ha, a najveća u Zeničko-dobojskom kantonu 22,0 m/ha (slika 3).



**Slika 3.** Prosječna otvorenost visokih šuma u FBiH po kantonima (31. 12. 2020.)

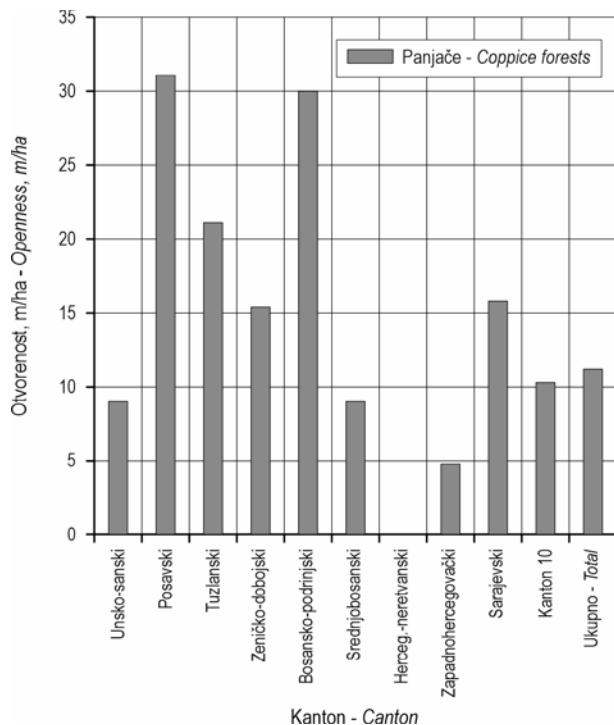
**Fig. 3** Average openness of high forests in Federation of B&H by cantons (December 31, 2020)

Analizom podatka o otvorenosti šumskih kultura uočava se da područja pod šumskim kulturama nisu dovoljno otvorena. Otvorenost je šumskih kultura važna radi uzgojnih radova koji bi se trebali provoditi u njima, radi dobivanja što kvalitetnijega i vrednijega drva, što svakako nije moguće postići bez odgovarajuće mreže šumskih cesta. Najmanja je otvorenost šumskih kultura za poduzeća koja su dostavila podatke u Unsko-sanskom kantonu 5,1 m/ha, a najveća u Zeničko-dobojskom kantonu i iznosi 18,1 m/ha (slika 4).



**Slika 4.** Prosječna otvorenost šumskih nasada u FBiH po kantonima (31. 12. 2020.)

**Fig. 4** Average openness of forest plantations in Federation of B&H by cantons (December 31, 2020)



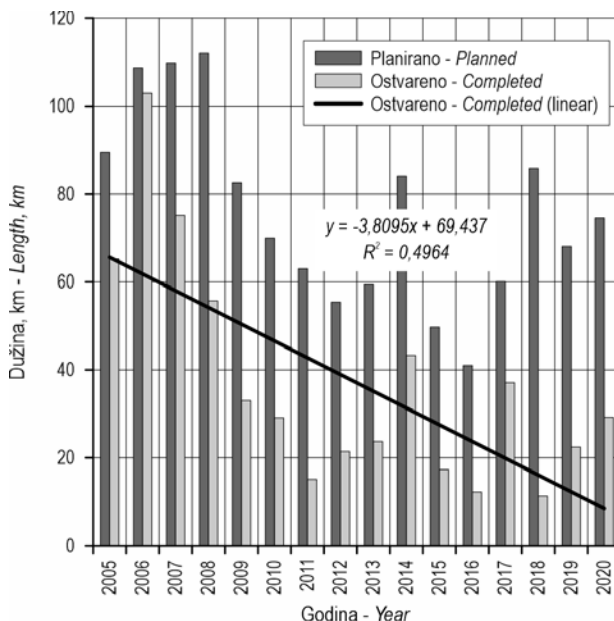
**Slika 5.** Prosječna otvorenost šuma panjača u FBiH po kantonima (31. 12. 2020.)

**Fig. 5** Average openness of coppice forests in Federation of B&H by cantons (December 31, 2020)

Otvorenost šuma panjača u FBiH kreće se od 4,8 m/ha u Zapadnohercegovačkom kantonu do 31,1 m/ha u Posavskom kantonu (slika 5).

### 3.1 Izgradnja i rekonstrukcija šumskih cesta u razdoblju 2005–2020. – Construction and reconstruction of forest roads from 2005 to 2020

Dinamika izgradnje šumskih cesta od 2005. do 2020. godine prikazana je na slici 6. Od ukupno planiranih 1213,9 km izgrađeno je 592,9 km, što predstavlja oko 48,8 % realizacije od planirane duljine cesta za izgradnju. Duljina izgrađenih cesta u tom je razdoblju jako oscilirala. Najviše izgrađenih cesta u FBiH bilo je 2006. godine, 102,9 km, a najmanje 2016. godine, samo 12,2 km. Općenito, izgradnja se šumskih cesta smanjuje, iako se u pojedinim godinama primjećuje i blago povećanje duljine izgrađenih cesta. Prema Roemer–Orphalovoj skali (Čabaravdić 2017), koja pokazuje stupanj korelacije, za analiziranu zavisnost duljine cesta u promatranom razdoblju koeficijent determinacije iznosi  $r^2 = 0,496$ , a koeficijent korelacije  $r = 0,70$  (jaka korelacija). Na slici 6 također se može uočiti da je 2006. godine ostvareno 94,7 % od planirane izgradnje, dok je najniža realizacija ostvarena 2018. godine, samo 13,2 %.



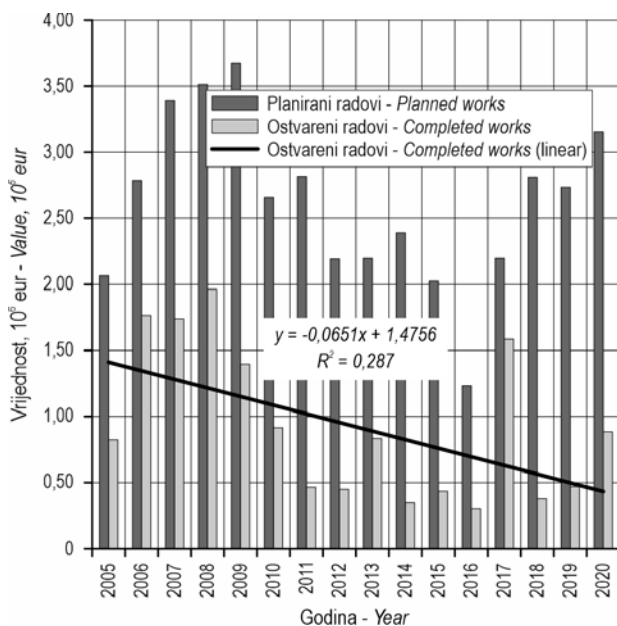
**Slika 6.** Planirana i ostvarena izgradnja šumskih cesta za FBiH u razdoblju 2005–2020.

**Fig. 6** Planned and completed construction of forest roads for FB&H from 2005 to 2020

Za izgradnju šumskih cesta u razdoblju 2005–2020 planirano je 41,85 milijuna eura, od čega je

utrošeno 14,75 milijuna eura (slika 7), pri čemu je plan utroška sredstava ostvaren samo 35,25 %.

Utrošak planiranih sredstava kreće se u rasponu od 13 % u 2018. godini do 63 % u 2006. godini. Ako analiziramo ukupno utrošena sredstva za izgradnju od 14,75 milijuna eura u odnosu na ukupno izgrađenu duljinu cesta od 592,9 km, dobijemo prosječna ulaganja u iznosu od 24 879,00 eura. Najniži prosječni troškovi bili su 2014. godine, a iznosili su samo 8029,5 eura/km, a najviši 2009. godine, u iznosu od 42 297,2 eura/km. Prosječni su troškovi izgradnje u nekim godinama relativno niski, što za posljedicu ima slabiju kvalitetu izgrađenih šumskih cesta pa se javlja potreba za učestalijim sanacijskim radovima. Usporedbe radi u Republici Srpskoj prema Dražiću i dr. (2020) prosječna je cijena izgradnje 32 490,87 eura/km, u terenskim prilikama koje su gotovo identične kao i u FBiH.



**Slika 7.** Planirani i ostvareni troškovi izgradnje šumskih cesta za FBiH u razdoblju 2005–2020.

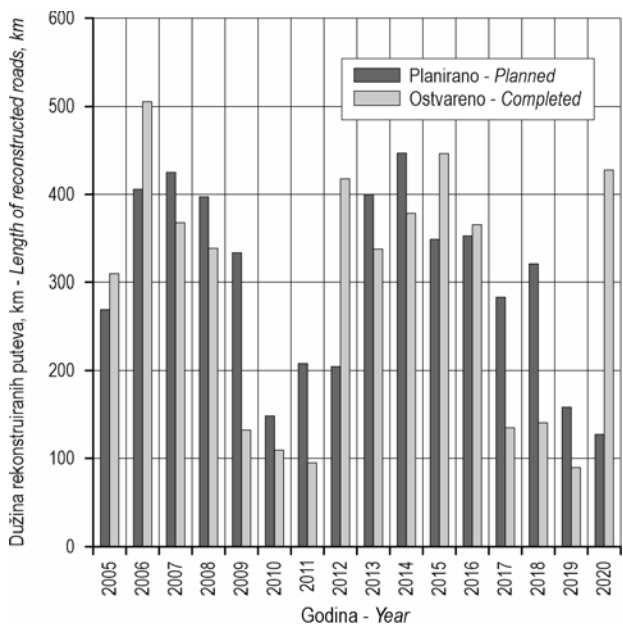
**Fig. 7** Planned and completed forest road construction costs for FB&H from 2005 to 2020

Ako se promatra ulaganje sredstava u izgradnju šumskih cesta i njihova duljina prema godinama od 2005. do 2020. godine, uočava se trend pada. Koeficijent korelacije za analizirani trend ulaganja novčanih sredstava je  $r^2 = 0,287$ , dok je koeficijent determinacije  $r = 0,54$  (jaka korelacija).

Značajna razlika između planiranih i ostvarenih troškova izgradnje šumskih cesta leži i u činjenici

lošega planiranja, odnosno paušalne procjene troškova izgradnje bez planskoga pristupa i studioznih analiza.

Jedan od osnovnih uvjeta za održivo gospodarenje šumama, osim dobro razvijene mreže primarnih šumskih prometnica, jest i njihova kvaliteta i sigurnost. Kako bi se kvaliteta i sigurnost cesta osigurala u praksi, potrebno je redovito održavati, a povremeno i rekonstruirati šumske ceste, ovisno o stanju u kojem se nalaze. Na osnovi analiziranih podataka za razdoblje 2005–2020. godine (slika 8) planirana je rekonstrukcija šumskih cesta na duljini od 4830,7 km, a realizirana 4460,8 km, što je 92,34 % planiranoga. U slučaju rekonstrukcije analizom po godinama nije moguće utvrditi trend po godinama jer u promatranom razdoblju postoje značajne oscilacije. Realizacija planiranih radova na rekonstrukciji kreće se u rasponu od 43,8 % u 2018. godini do 335 % u 2020. godini. U slučaju navedene rekonstrukcije svakako je značajno naglasiti da se u šumarstvu ne evidentiraju zasebno radovi na redovitom, periodičnom održavanju i rekonstrukciji, već su oni prikazani kao jedinstvena aktivnost, što nije korektan postupak.

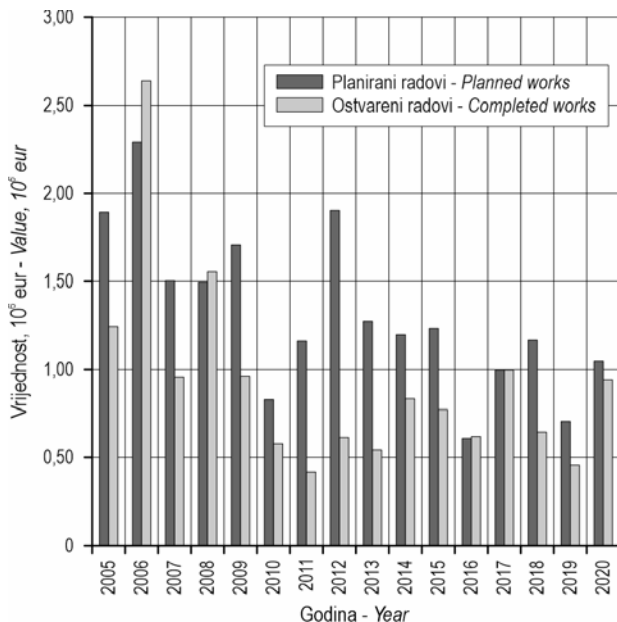


**Slika 8.** Planirana i ostvarena duljina rekonstrukcije šumskih cesta za FBiH u razdoblju 2005–2020.

**Fig. 8** Planned and completed length of forest road reconstruction for FB&H from 2005 to 2020

Međutim, odnos utrošenih sredstava za rekonstrukciju šumskih cesta i duljine cesta na kojoj je plan trebao biti realiziran nije razmjernan. Naime,

od ukupno namijenjenih sredstava za rekonstrukciju cesta u iznosu od 21,0 milijuna eura utrošeno je 14,77 milijuna eura, što čini oko 70,3 % realizacije plana (slika 9).



**Slika 9.** Troškovi planirane i ostvarene rekonstrukcije šumskih cesta za FBiH u razdoblju 2005–2020.

**Fig. 9** Costs of planned and completed forest road reconstruction for FB&H from 2005 to 2020

Ako analiziramo ukupno utrošena sredstva za rekonstrukciju od 14,77 milijuna eura u odnosu na ukupno rekonstruiranu duljinu šumskih cesta od 4460,8 km, dobijemo prosječna ulaganja u iznosu od 3310,2 eura/km. Nažalost tako prikazan iznos sredstava ne može se uzeti kao relevantan za rekonstrukciju zbog pogrešno objedinjenih podataka za faze redovitoga i periodičnoga održavanja te rekonstrukcije.

Općenito se može zaključiti da je šumska prometna infrastruktura u šumarstvima FBiH prilično zapostavljena. Gotovo stalan pad godišnjega ulaganja, uz lošu kvalitetu izgradnje i nedovoljna ulaganja, mrežu primarnih šumskih prometnica dovode u sve lošije stanje. Cestovna mreža s niskim tehničkim standardima zahtijeva češće i veće popravke za osiguranje kontinuiranoga pristupa šumskim resursima (Akay i dr. 2021). Također, ni mehanizacija koja se koristi u šumarstvu (prema rezultatima anketnih upitnika provedenih za potrebe izrade Studije šumske prometne infrastrukture (2011) i Master plana razvoja šumske prometne infrastrukture u FBiH (2020) nedovoljna je i zastarjela, pri čemu se za neke

strojeve, prijeko potrebne za izvođenje radova, navodi starost i preko 35 godina. Prema anketi iz 2020. godine iskazana je potreba za nabavom nove mehanizacije za izgradnju i održavanje šumskih cesta u iznosu od 3,27 milijuna eura.

Prema rezultatima provedenih anketnih upitnika (2020) u vlastitoj režiji u potpunosti se izvode radovi na izgradnji novih te održavanju postojećih cesta u dva kantona (Tuzlanski i Unsko-sanski), u dva kantona radove izvodi treća strana (Srednjobosanski i Bosanskopodrinjski), dok se u drugim kantonalnim poduzećima radovi izvode kombinirano, odnosno dio u vlastitoj režiji, a dio angažmanom treće strane.

Također, u okviru izrade Master plana razvoja šumske prometne infrastrukture FBiH analizirana je i kvaliteta novoizgrađenih dionica šumskih cesta. Analiza je provedena na ukupno 11 dionica, pri čemu su analizirani osnovni tehnički elementi (nagib, širina kolnika, kvaliteta kolničke konstrukcije, odvodni jarci, nagibi pokosa usjeka i nasipa). Rezultati provedenih analiza pokazali su lošu kvalitetu izgradnje, s tehničkim elementima koji ne zadovoljavaju osnovne kriterije, što je uzrokovalo brzo propadanje cesta nakon izgradnje. Loši su pokazatelji rezultat kontinuiranoga nedostatka dovoljne količine sredstava za izradu kvalitetnih šumskih cesta, a istodobno stalne potrebe za izgradnjom novih cesta, pa se šumarski stručnjaci u operativi odlučuju za izradu cesta nižih standarda i lošije kvalitete kako bi se potrebni radovi u šumarstvu mogli obaviti.

Zbog nedostatka sredstava za izgradnju novih šumskih cesta sredstva planirana za tu namjenu usmjeravaju se u rekonstrukciju postojećih cesta, zbog čega ostaju velike udaljenosti privlačenja drvnih sortimenata uz visoke troškove te povećanje oštećenja dubećih stabala s obzirom na duge dionice kojima se privlači drvo.

Budući da je prema analizi koju su proveli Sokolović i Bajrić (2011) za postizanje minimalno potrebne gustoće šumskih cesta za racionalno gospodarenje šumama potrebno izgraditi oko 4400 km novih dionica, pred šumarstvom stoji velik izazov kako pronaći način da se dobiju sredstava za financiranje izgradnje novih dionica, pri čemu je nužno značajno unaprijediti i podići razinu kvalitete izgrađenih šumskih cesta.

Nažalost, izgradnju novih cesta i održavanje postojećih uprave šumarskih poduzeća promatraju kao prevelik i nepotreban trošak, a ne kao investicijsko ulaganje. Zato se izgradnji i rekonstrukciji šumskih cesta ne posvećuje dovoljno pažnje. Dostizanje

otvorenosti od 15 m/ha koju preporučuju Šikić i dr. (1989) za planinsko područje, može se postići samo intenzivnijom izgradnjom šumskih cesta u idućem razdoblju, što je gotovo pa potpuno nerealno. Za postizanje otvorenosti od 15 m/ha u FBiH dinamikom izgradnje kakva je bila u analiziranih 16 godina (37,05 km/godišnje), potrebno je preko sto godina (4400 km/37,05 km/god = 118,76 godina), što je poražavajući podatak imajući na umu značenje šumskih cesta za šumarstvo s obzirom na iskorištavanje, zaštitu i uzgoj šuma, ali i za razvoj ruralnih područja, turizma i sl.

Za planiranje i dostizanje minimalne otvorenosti potrebno je u prvom redu raspolagati i točnim podacima o otvorenosti pojedinih područja po kategorijama šuma i ukupno. Nepostojanje jedinstvenoga pravilnika o obračunu šumskih cesta koje se uzimaju u obzir prilikom računanja otvorenosti šuma i nepostojanje objektivnih podataka o otvorenosti i duljini cesta koje otvaraju šume i šumska zemljišta samo su neki od problema koji se tiču ovoga područja. Za računanje otvorenosti nerijetko se uzimaju sve ceste, ne obazirući se pritom na njihov položaj u odnosu na šumske površine i na mogućnost privlačenja (Sokolović i Bajrić 2013). Taj je problem vidljiv u podacima o otvorenosti šuma u FBiH pri analizama koje su spomenute u uvodnom dijelu rada.

Očito je da se smanjuje izgradnja šumskih cesta zbog nedostatka financijskih sredstava. U prvom petogodištu provedene analize (2005–2009) izgrađeno je ukupno 332 km novih šumskih cesta, odnosno prosječno godišnje 66,4 km, dok je u posljednjih pet godina analiziranoga razdoblja (2016–2020) izgrađeno ukupno 111 km cesta, odnosno 22,2 km godišnje.

Prvi korak za poboljšanje stanja šumskih cesta jest provođenje detaljnoga snimanja postojeće mreže primarnih šumskih prometnica sa svim objektima na cestama. Na osnovi snimljenoga stanja na terenu moći će se izraditi konkretniji planovi izgradnje i rekonstrukcije šumskih cesta. Također je potrebno izraditi jedinstven pravilnik o prometnicama koje otvaraju šumu i koje se uzimaju u obzir pri računanju otvorenosti. Treba utvrditi stvarno stanje primarne mreže šumskih prometnica i način dobivanja podataka koji će biti rezultat jedinstvene metodologije na osnovi kojih se može planirati svrhovito otvaranje šuma imajući na umu ne samo proizvodnu funkciju nego i druge, općekorisne funkcije šuma. Iz rezultata ovoga istraživanja evidentno je da je glavni uzrok takva stanja nedostatak financijskih sredstava. Radi unaprjeđenja ovoga područja potrebno je zakonskim propisima jasno definirati izvore sredstava iz kojih će se graditi šumske ceste.

Financiranje izgradnje i rekonstrukcije šumskih cesta treba uključiti i »ostale korisnike« koji nisu obuhvaćeni prethodnim Zakonom o šumama.

#### 4. Zaključci – *Conclusions*

Iako su šume u FBiH još uvijek daleko od potrebne minimalne gustoće šumskih cesta za racionalno gospodarenje šumskim resursima, intenzitet izgradnje novih šumskih cesta ni približno ne zadovoljava. Kronični nedostatak financijskih sredstava, koja je potrebno uložiti u izgradnju novih šumskih cesta i za redovito održavanje i rekonstrukciju, glavna su prepreka intenziviranju potrebnih radova. Osim što nedostaju financijska sredstva nedostaju i potrebne studije za otvaranje pojedinih gospodarskih jedinica s prioritetima za izgradnju novih dionica šumskih cesta.

Uz šumarstvo na koje je dosada većinom padao teret za pronalaženje potrebnih sredstava za ulaganje u šumsku prometnu infrastrukturu, ubuduće će biti potrebno da se pozitivnim zakonskim propisima nametne obaveza i drugim korisnicima za izdvajanjem potrebnih sredstava.

Izuzev maloga ulaganja u izgradnju šumskih cesta u istraživanom razdoblju, kada je izgrađeno 592,9 km (37,05 km/god.) u FBiH, ostvarena je i relativno niska prosječna cijena izgradnje šumskih cesta u iznosu od 24 879,0 eura/km, pri čemu je za 2014. godinu prosječna cijena iznosila samo 8029,5 eura/km. Razlog niske prosječne cijene izgradnje po kilometru leži u činjenici da je kvaliteta izgrađenih dionica najčešće dosta loša, pri čemu vrlo često neke od dionica ne zadovoljavaju ni tehničke normative (Master plan 2020).

Analizom razdoblja od 2005. do 2020. godine uočljiv je i statistički smjer smanjivanja intenziteta izgradnje za zavisnost duljine izgrađenih šumskih cesta pa koeficijent determinacije iznosi  $r^2 = 0,496$ , a koeficijent korelacije  $r = 0,70$  (jaka korelacija), pri čemu je i logično smanjivanje opadanja izdvajanja financijskih sredstava za izgradnju novih šumskih cesta.

Ulaganja koja se odnose na redovita godišnja i periodična održavanja te na rekonstrukciju šumskih cesta u šumarskoj se operativi ne prikazuju na pravilan način (svi se radovi prikazuju kao jedinstven trošak) te nije moguće dati kvalitetnu analizu ovih troškova.

Za buduće razdoblje potrebno je stvoriti odgovarajuće zakonske pretpostavke za pojačanu izgradnju šumskih cesta i za osiguravanje nužnih financijskih sredstava. Posebno je važno pristupiti što prije izra-



di tehničkih normativa za gradnju šumskih cesta i pravilnika o načinu obračuna otvorenosti šuma šumskim prometnicama.

## 5. Literatura – References

Bajrić, M., 2005: Mogućnost konverzije glavnih traktorskih puteva nagiba do 12 % u prilazne kamionske puteve. Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Bajrić, M., E. Ljevo, Dž. Sokolović, A. Hodžić, 2021: Značenje funkcionalnosti vodopropusnih objekata u protue-rozijskoj zaštiti na šumskim cestama. Nova mehanizacija šumarstva, 42: 17–26. <https://doi.org/10.5552/nms.2021.2>

Čabaravdić, A., 2017: Biometrika u šumarstvu i hortikulturi. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 235 str.

Dražić, S., R. Lučić, M. Danilović, D. Stojnić, 2020: Izgradnja šumskih kamionskih puteva u Republici Srpskoj: obim radova i prosečne cene. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, 121: 9–26. <https://doi.org/10.2298/GSF2021009D>

Erber, G., H. Kroisleitner, C. Huber, T. Varch, K. Stampfer, 2021: Periodical maintenance of forest roads with a mobile stone crusher. Croatian Journal of Forest Engineering, 42(1): 1–12. <https://doi.org/10.5552/crojfe.2021.862>

Godišnji izvještaji – Informacije o gospodarenju šumama u FBiH (2005–2020) i planovi gospodarenja (2006–2021). Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo.

Hall, C. A. S., J. A. Stanford, R. Hauer, 1992: The distribution and abundance of organisms as a consequence of energy balances along multiple environmental gradients. Oikos, 65(3): 377–390. <https://www.jstor.org/stable/3545553>

Hribernik B., I. Potočnik, 2013: Forest opening in multi-purpose private forest – Case study. Nova mehanizacija šumarstva, 34: 29–37.

Janeš, D., A. Đuka, I. Papa, T. Pentek, M. Moro, I. Žarković, T. Poršinsky, 2022: Pokazatelji primarne otvorenosti četiri reljefna područja šuma. Šumarski list, 146(3-4): 103–116. <https://doi.org/10.31298/sl.146.3-4.1>

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.

Kochenderfer, J. N., G. W. Wendel, H. C. Smith, 1984: Cost of and soil loss on »minimum – standard« forest truck roads constructed in Appalachians. Research Paper NE-544, Broomall, PS: U.S. Department of Agriculture, Forest

Service, Fisheries, Northeastern Forest Experiment Station. 8 p. <https://doi.org/10.2737/NE-RP-544>

Koger, J. L., 1978: Factors affecting the construction cost of logging roads. Tech. Note B27, Norris, TN: Tennessee Valley Authority, Division of Forestry, Fisheries and Wildlife development.

Layton, D. A., 1990: Forest road construction cost equation for the central Appalachians. Morgantown, WV: West Virginia University. M.S. thesis.

Lugoa, A. E., H. Gucinski, 2000: Function, effects, and management of forest roads. Forest Ecology and Management, 133(3): 249–262. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00237-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00237-6)

Master plan razvoja šumske transportne infrastrukture Federacije BiH 2020. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo, 364 str.

Nevečerel, H., T. Pentek, T. Ecmović, D. Pičman, I. Papa, K. Lepoglavec, 2012: Analyses of construction and maintenance costs of forest transportation system in Croatian state forests between 2004 and 2011. FORMEC 2012 – Forest Engineering: Concern, Knowledge and Accountability in Today's Environment, October 8–12, 2012, Dubrovnik (Cavtat), Croatia, 1–10.

Ou, F. L., C. D. Swarthout, 1984: Cost estimating model for forest roads. In: Proceedings, 64<sup>th</sup> annual meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC.

Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, K. Lepoglavec, I. Papa, I. Potočnik, 2011: Primarno otvaranje šuma različitih reljefnih područja Republike Hrvatske. Croatian Journal of Forest Engineering, 32(1): 401–416.

Poršinsky, T., A. Đuka, I. Papa, Z. Bumber, D. Janeš, Ž. Tomašić, T. Pentek, 2017: Kriteriji određivanja gustoće primarne šumske prometne infrastrukture – primjeri najčešćih slučajeva. Šumarski list, 141(11–12): 593–608. <https://doi.org/10.31298/sl.141.11-12.7>

Sokolović, Dž., M. Bajrić, 2011: Studija »Šumska transportna infrastruktura«. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo, 75 str. [https://fmpvs.gov.ba/texts/239\\_349\\_b.pdf](https://fmpvs.gov.ba/texts/239_349_b.pdf) (Pristupljeno 12. 2. 2017.)

Sokolović, Dž., M. Bajrić, 2013: Šumska prometna infrastruktura u Federaciji Bosne i Hercegovine. Nova mehanizacija šumarstva, 34: 39–50.

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, 78 str.

Zakon o šumama FBiH, 2002, Službene novine FBiH, broj: 20/02.

---

**Abstract**

---

## *Analysis of Openness, Dynamics of Construction, Maintenance and Reconstruction of Forest Roads in Federation of Bosnia and Herzegovina*

*The need for the construction of new roads, as well as the maintenance and reconstruction of existing roads in the Federation of Bosnia and Herzegovina, is constantly present. The paper analyzes the period from 2005 to 2020, primarily on the basis of regular annual information on forest management in the Federation of Bosnia and Herzegovina, and from survey questionnaires that were conducted in forest enterprises for the preparation of the Forest Transport Infrastructure Development Study (2011) and the Forest Transport Infrastructure Development Master Plan (2020). Activities related to forest truck roads in the forestry of the Federation of Bosnia and Herzegovina have unfortunately shown a delayed trend for many years. The completion of construction works of new roads, as well as regular, periodic maintenance and reconstruction over a period of years, has mostly been below the plan, which specifically refers to the construction of new roads. Based on the analyzed data, a significant difference is noticeable between the planned and built forest truck roads in the analyzed period, where a total of 1213.9 km were planned for construction, while only 592.9 km or 48.84 % of the planned roads were completed. Also, when it comes to invested financial resources, a significantly smaller amount was spent than planned. The planned funds amounted to 41.85 million euro, and 14.75 million euro or 35.25 % of the planned amount was spent. The average investment was 24,879 euro/km. The lowest average costs were in 2014, amounting to 8029.5 euro/km, and the highest in 2009, amounting to 42,297.2 euro/km.*

*There are significant differences when it comes to the openness of forests in FB&H based on data collected in different periods and based on different sources. According to Sokolović and Bajrić (2011), the openness is 10.8 m/ha, according to the data of the Master Plan for the Development of Forest Transport Infrastructure (2020), the openness is 7.83 m/ha, while according to the latest available data from the Information on forest management for the year 2020 and plans for the year 2021, the openness of the forests is 11.3 m/ha.*

*The different results lie primarily in the fact that there is no single criterion for calculating the openness of forests in the Federation of Bosnia and Herzegovina. The openness of all forests in FB&H is not uniform, with the highest average in high forests and according to data from the Information on forest management for 2020 and plans for 2021, the same amount is 16.0 m/ha, in forest plantations it is 9.6 m/ha and in coppice forests 11.2 m/ha.*

*When it comes to the funds invested in regular annual and periodic maintenance, as well as the reconstruction of forest truck roads, they are not shown in the correct way in the forestry operation (all works are shown as a single cost), so it is not possible to give a high-quality analysis of these costs.*

*Keywords: forest roads, openness of forests, construction, maintenance, reconstruction*

---

**Adrese autorâ – Authors' addresses:**

Prof. dr. sc. Muhamed Bajrić\*  
e-pošta: m.bajric@sfsa.unsa.ba  
Prof. dr. sc. Dževada Sokolović  
e-pošta: dz.sokolovic@sfsa.unsa.ba  
Prof. dr. sc. Jusuf Musić  
e-pošta: j.music@sfsa.unsa.ba  
Prof. dr. sc. Velid Halilović  
e-pošta: v.halilovic@sfsa.unsa.ba  
Doc. dr. sc. Jelena Knežević  
e-pošta: j.knezevic@sfsa.unsa.ba  
Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu  
Zagrebačka 20  
71000 Sarajevo  
BOSNA I HERCEGOVINA

Primljeno (Received): 26. 7. 2022.

Prihvaćeno (Accepted): 13. 9. 2022.

\* Glavni autor – Corresponding author