



Немачка
сарадња
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Sprovedeno od strane:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



ВЛАДА РЕПУБЛИКЕ
СРБИЈЕ

Канцеларија за управљање
јавним улагањима



Strategija otvaranja privatnih šuma u Užicu i Bajinoj Bašti

BioEn



РЕГИОНАЛНА РАЗВОЈНА
АГЕНЦИЈА ЗЛАТИБОР
УЖИЦЕ

Projekat:

„Promocija održive upotrebe bioenergije i alata i instrumenata energetske efikasnosti u zgradarstvu u Zlatiborskoj oblasti“

Strategija otvaranja privatnih šuma u Užicu i Bajinoj Bašti

Autori:

Đorđe Marić, master inž.

Savo Bešlić, dipl.inž.

Impresum

Izdavač:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registrovane kancelarije
Bonn i Eschborn, Nemačka

‘Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji’
GIZ kancelarija
Terazije 23, 5. sprat, 11000 Beograd, Srbija,
Telefon: +381 11 400 3890 / 5008,
Web: www.bioenergy-serbia.rs

U saradnji sa:

RRA Zlatibor
Regionalna razvojna agencija Zlatibor
Petra Čelovića bb, 31000 Užice
Telefon: +381/31 523 065
Faks: +381/31 510 098
Web: www.rrazlatibor.rs

Urednici:

Slavko Lukić
Miloš Radojević

Autori:

Đorđe Marić
Savo Bešlić

Lektura:

Bojana Otašević

Dizajn i priprema za štampu:

Nikola Ćosić

Štampa:

3D Grafika, Užice

Tiraž:

50

Godina:

2018

Dokument je nastao u okviru projekta „Promocija održive upotrebe bioenergije i alata i instrumenata energetske efikasnosti u zgradarstvu u Zlatiborskoj oblasti“, koji realizuje Regionalna razvojna agencija Zlatibor uz podršku Vlade Savezne Republike Nemačke, preko Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Stavovi izneti u ovom dokumentu predstavljaju stavove autora i nužno ne izražavaju mišljenje GIZ-a.

SADRŽAJ

1. Uvod	5
2. Privatne šume na teritoriji Zlatiborskog okruga	7
2.1. Privatne šume na teritoriji grada Užica	9
2.2. Privatne šume na teritoriji opštine Bajina Bašta	11
3. Otvaranje privatnih šuma	13
3.1. Zakonsko utemeljenje otvaranja šuma	13
3.2. Planiranje mreže puteva.....	14
3.3. Mere otvorenosti šuma	19
3.4. Značaj otvorenosti u zaštiti šuma od požara	24
3.5. Otvaranje šuma žičano-užetnim sistemima.....	26
4. Ekonomski aspekti otvaranja šuma	30
5. Zaključak	35
6. Popis slika, tabela i grafikona	36

1. UVOD

Privatne šume čine jednu polovinu ukupnog šumskog fonda u Republici Srbiji i kao takve predstavljaju veliki potencijal sa mnogih aspekata. Ovde se pre svega misli na ekološke, ekonomske, socijalne i energetske koristi koje privatne šume poseduju. Da bi do realizacije svih potencijala došlo potrebno je preduzeti niz koraka na otklanjanju barijera kojima su privatne šume u Srbiji decenijama unazad opterećene. Tu se kao najznačajnije barijere ističu velika usitnjenost poseda (prosečan šumski posed u Srbiji je ispod 0,5 hektara), nerešena ili neažurirana imovinska pitanja u katastru kao i slaba otvorenost privatnih šuma šumskim saobraćajnicama.

Čak i kada bi se pitanja veličine poseda i katastra rešila, sve koristi šuma mogle bi se iskoristiti tek otvaranjem šuma pomoću kvalitetnih šumskim saobraćajnica. Ukoliko ekonomski vredne šume nisu otvorene mrežom puteva one predstavljaju samo „mrtav kapital“ jer na taj način tehnički vredna drvna zapremina ostaje nedostupna za korišćenje i propada u prirodnom procesu odumiranja biljaka. Socijalne funkcije šuma obuhvataju široki spektar funkcija od kojih je najbitnije istaći turističko-rekreativne i edukativne funkcije, te je jasno da za njihovo zadovoljenje treba takođe imati dobre pristupne puteve. Ukoliko šume nisu otvorene dobrim putevima one nisu dostupne ni ljudima, te ostaju turistički neiskorišćene, a ovo je sigurno i tačka preklapanja interesa šumarstva i ostalih delatnosti ruralnog razvoja. Energetske koristi ogledaju se u velikoj količini šumskog ostatka koji leži u našim šumama neiskorišćen, a mogao bi se iskoristiti u vidu biomase za dobijanje energije. Sakupljanje ovih ostataka ima ekonomsku opravdanost samo ukoliko su šume ispresecane gustom mrežom glavnih i sporednih šumskih saobraćajnica (kamionskih puteva i traktorskih vlaka). Isto važi i za mlade šume u kojima se obavljaju prva proređivanja gde proredni materijal ima male dimenzije. O ekološkoj funkciji šume mnogo se govori već dugi niz godina. Iako je do pre nekoliko decenija šuma smatrana isključivo izvorom sirovine za drvnu industriju, danas je osnovna funkcija šuma zapravo ekološka. Ovo je u najtešnjoj vezi sa klimatskim promenama koje se događaju jer su klimatske promene posledica prevelike emisije CO₂ u atmosferu. Biljke u procesu fotosinteze usvajaju CO₂ iz atmosfere, a ispuštaju kiseonik. Ugljenik ostaje u biljci i čini oko 50% mase svake biljke, a kako je drvo po masi najveća biljka lako je zaključiti da su šume na

planeti najveći rezervoar za skladištenje ugljenika oslobođenog sagorevanjem fosilnih goriva. Taloženjem u biljci ugljenik ostaje trajno vezan. Na taj način drvo iskorišćeno za dobijanje npr. komada nameštaja učiniće da taj komad nameštaja ostane trajno skladište ugljenika.

Zlatiborski okrug je jedan od najšumovitijih regiona Srbije (45%)¹, pri čemu je odnos između privatnih i državnih šuma gotovo identičan (134.000ha - državnih, 140.000ha - privatnih). Naročito je na obroncima planine Tare veliko prisustvo privatnih šumskih kompleksa koji se decenijama unazad koriste za dobijanje kvalitetnog tehničkog drveta. Praktično je šumarska tradicija koju baštini Srbija u najvećoj meri ovde razvijana. Gotovo svi značajni momenti u razvoju šumarstva u Srbiji su na neki način vezani za planinu Taru i seosko stanovništvo koje ovde živi ili je živelo. Nekoliko stalnih takmičenja u veštinama rabadžijanja koje se tokom godine događaju u selima na širem prostoru Tare svedoče o šumarskoj tradiciji ovoga kraja. U vezi sa tim je i činjenica da se vlasnici privatnih šuma najviše udružuju upravo na ovom prostoru. Osim toga i najstarija šumarska naučna istraživanja započela su upravo na Tari, gde su prvi šumarski stručnjaci školovani u inostranstvu svoja stečena znanja ovde primenjivali i testirali ih u uslovima Srbije. Ne postoji ni jedan značajan istraživač iz šumarstva ili čak šire oblasti botanike, a da nije deo svoje istraživačke karijere posvetio planini Tari.

Zbog svega ovoga jasno je da je vrlo svrsishodno uložiti dodatne napore da se privatne šume ovoga kraja dodatno otvore, i na taj način se maksimalno iskoristi njihov potencijal. Jedan od ohrabrujućih momenata u tom smeru je činjenica da su na Tari već započela udruživanja vlasnika privatnih šumskih poseda. Najveći deo planine Tare nalazi se na prostoru opštine Bajina Bašta, a manjim delom na teritoriji grada Užica. U opštini Bajina Bašta postoji čak šest udruženja vlasnika privatnih šuma, što je čini najuspešnijom lokalnom samoupravom u tom pogledu. Generalno, udruženja vlasnika privatnih šuma iz ove dve lokalne samouprave čine polovinu svih udruženja u Srbiji. Takođe, u pogledu ljudskih resursa ove dve lokalne samouprave ističu se brojem od preko 100 šumarskih tehničara i inženjera.

Na osnovu svega iznetog jasno je da ima i smisla i potrebe da postoji ovakva strategija otvaranja privatnih šuma u Užicu i Bajinoj Bašti. Doku-

1 Kalkulacija autora

menti strateškog karaktera imaju svrhu i primenu samo ako ih razumeju i sprovode oni na koje se ti dokumenti odnose. U Bajinoj Bašti i Užicu ovakav dokument ima dobre šanse za uspeh. Osnov za takvu tvrdnju je činjenica da su privatne šume ovog regiona dobrog kvaliteta što znači da je snažan ekonomski interes za sprovođenje strategije. Osim dobrih privatnih šuma važna prednost je što vlasnici tih šuma već samoinicijativno pokazuju razumevanje i značajnu zainteresovanost da utiču u procesima donošenja i primene strategija. Kao prilog strategiji data je mapa primarnih šumskih puteva za katastarske opštine Zaovine, Kremna i Mokra Gora. Mapa ima za cilj da čitaocu ovog dokumenta slikovito prikaže kako izgleda proširivanje mreže postojećih primarnih šumskih puteva. Svi novi putevi projektovani su u realnim uslovima i na prostoru koji veličinom najbolje odgovara takvoj vrsti projektovanja. Mapa može da posluži kao primer za dalje širenje mreže ili za izradu sličnih mapa na drugim mestima.

2. PRIVATNE ŠUME NA TERITORIJI ZLATIBORSKOG OKRUGA

Zlatiborski okrug je jedan od najšumovitijih okruga u Srbiji, a privatne šume ovog okruga odlikuju se pre svega velikim brojem vrsta drveća i žbunja koje ih sačinjavaju. Dok se u ostalom delu zemlje uglavnom javljaju lišćarske šume, u ovom kraju se osim lišćara javljaju i šume četinarara. Prema podacima Nacionalne inventure šuma Republike Srbije iz 2009. godine, učešće četinarara u ukupnoj zapremini drveta u Srbiji iznosi 12,5 %, odnosno oko 42,5 miliona kubnih metara četinarskog drveta. Nasuprot tome lišćara ima oko 87,5 %, što je u apsolutnom iznosu oko 296 miliona kubnih metara drveta.

Ako posmatramo samo privatne šume, tu je situacija u Srbiji još dominantnije na strani lišćara, te četinarara ima svega 8,2% od ukupne zapremine privatnih šuma. Imajući u vidu da se četinarske šume u Srbiji javljaju gotovo isključivo u prostoru Zlatiborskog okruga i njegovim obodnim delovima (opštine Ivanjica i Novi Pazar), lako je zaključiti da je gotovo celokupna količina četinarara iz privatnih šuma upravo ovde.

Stanje privatnih četinarskih šuma je gotovo po pravilu dosta bolje od stanja privatnih lišćarskih šuma u Srbiji čime su one ekonomski znatno vrednije. Ako izdvojimo i posmatramo prosečno četinarsko i prosečno lišćarsko stablo, u četinarskom je veće prisustvo kvalitetnijih klasa tehničkog drveta. Takođe, ako posmatramo po dimenzijama stabla, u četinarskim privatnim šumama raste drveće dosta veće prosečne zapremine po stablu.

Ovo je važno sa aspekta ekonomičnosti eksploatacije, a naročito transporta. Kada bi privatne šume Zlatiborskog okruga bile optimalnije otvorene kvalitetnom mrežom šumskih saobraćajnica, povećao bi se intenzitet gazdovanja, došlo bi se do parcela do kojih sada nije moguće doći, a u kojima postoji značajan potencijal za održivo korišćenje drveta. Sledeći sve što smo naveli, nova količina drveta koja bi se pojavila na tržištu imala bi dobro učešće kvalitetnijih klasa tehničkog drveta i samim tim postizala bi se veća cena na tržištu. Ako znamo da se taksa na posečeno drvo u privatnim šumama naplaćuje u iznosu od 5% od prodajne vrednosti drveta, jasno je da bi ovo donelo značajno povećanje prihoda u Budžetski fond za šume, od čega se 35% vraća u budžet lokalne samouprave u cilju unapređenja stanja šuma na teritoriji lokalne samouprave. Zaključujemo da je otvaranje privatnih šuma od zajedničkog značaja za vlasnike šuma, državu, industriju prerade drveta, a s obzirom na trend prelaska sa fosilnih goriva na biomasu, od značaja je i za energetiku Zlatiborskog okruga.

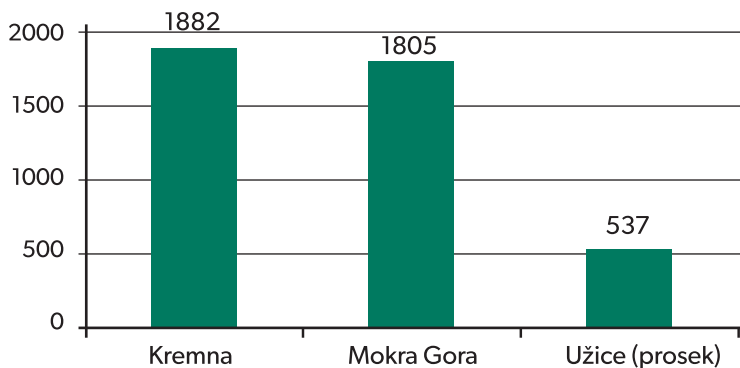
Važno je još napomenuti da ovo nikako ne znači stihijsku seču šuma u privatnom vlasništvu, već održivo korišćenje na onim parcelama na kojima do sada nije vršeno korišćenje, svakako u količini manjoj od godišnjeg prirasta. Jedini način da se obezbedi dugoročno održivo upravljanje šumama jeste da se seče manje od količine koja priraste. Osim toga potrebno je uvek povećavati površinu pod šumom i pažljivo obnavljati prestarele šume. To se postiže pošumljavanjem pogodnih površina i etapnom sečom prestarelih šuma da bi preostala stabla bacila seme i novo drveće imalo dovoljno vremena da ojača pod krošnjama preostalih starih stabala.

2.1. Privatne šume na teritoriji grada Užica

Grad Užice nalazi se u jugozapadnom delu Srbije i administrativni je centar Zlatiborskog upravnog okruga. Prostire se između 43°59' i 43°42' severne geografske širine i 19°24' i 19°59' istočne geografske dužine. Grad zauzima ukupnu površinu od 66.670 hektara, od čega je 36% teritorije, odnosno 28.988 hektara pod šumom. Od toga 16.133 hektara čine šume i šumsko zemljište u privatnom vlasništvu, što je 25% ukupne teritorije grada i 56% površine pod šumama.

Pomenutih 16.133 hektara privatnih šuma raspoređeno je na 30 katastarskih opština i na ukupnom broju od 29.681 parcele, te proizilazi da prosečna veličina parcele iznosi 0,54 hektara. Ovolika prosečna površina parcele je izuzetno mala za bilo kakvo organizovano gazdovanje, već je udruživanje vlasnika jedini način održivog upravljanja ovakvim posedima.

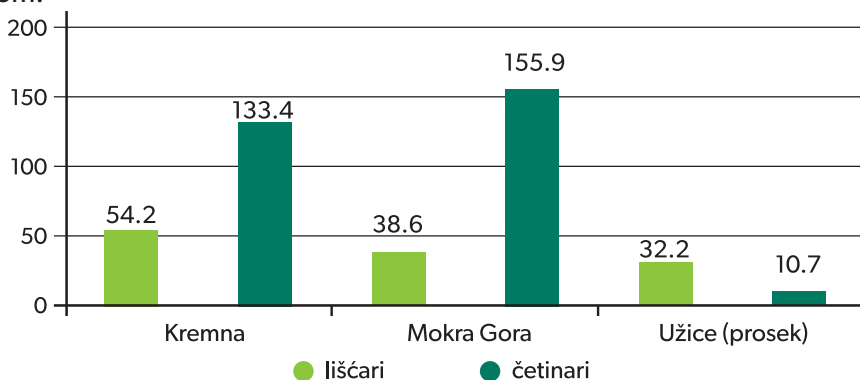
Privatne šume na teritoriji grada Užica nisu do sada premeravane niti uređivane, već se njima gazduje na osnovu Privremenih programa gazdovanja koji se donose svake godine i u kojima su podaci u najvećoj meri procenjene vrednosti, a retko izmerene veličine. Metodološki se uređivanje može obaviti na različite načine, ali je stanje u katastru jedna od polaznih osnova, ma koji metodološki princip imali. Ako posmatramo šumovitost na pojedinim katastarskim opštinama (KO), odmah se ističu dve daleko najšumovitije, a to su Kremna i Mokra Gora koje imaju tri puta veću površinu šuma od proseka za grad Užice koji iznosi 537 hektara po katastarskoj opštini. Odnos površina dat je na sledećem grafikonu:



Grafikon 1: Najšumovitije KO u Užicu (ha)

Posmatrajući grafikon i sabiranjem veličina dolazimo do zaključka da ove dve katastarske opštine sadrže više od petine privatnih šuma na teritoriji grada Užica.

Ako posmatramo kvalitet šuma na teritoriji grada, treba istaći da se na pomenutih 16.133 hektara nalazi ukupna zaliha od 1,23 miliona kubnih metara drveta, odnosno oko 80 m³/ha. Imajući u vidu da je prema podacima Nacionalne inventure šuma Republike Srbije iz 2009. prosečna zapremina u privatnim šumama u Srbiji 138 m³/ha može se zaključiti da je za šume grada Užica zapremina vrlo oprezno procenjena. Ova procena vršena je pre Nacionalne inventure iz 2009. pa je verovatno da bi premer pokazao veću vrednost drvene zapremine. Isto važi i za prirast drvene zapremine, jer je procena za grad Užice 2,64 m³/ha, a republički prosek iznosi 3,6m³ha. Prateći analogiju o dve najšumovitije katastarske opštine upoređena je drvena zaliha na katastarskim opštinama što je predstavljeno sledećim grafikonom:



Grafikon 2: Zapremina u najšumovitijim KO u Užicu (hiljada m³)

Sa grafika jasno uočavamo da je i najveća drvena zaliha skocentrisana u ove dve katastarske opštine. Zaliha drveta liščara je nešto veća od proseka po katastarskoj opštini za grad Užice, dok je zapremina četinara, koji nose i veći kvalitet drveta, daleko iznad proseka. Četinari se inače pored Kremna i Moke Gore javljaju još u samo 3 katastarske opštine.

Oko 65% privatnih šuma na teritoriji grada su semenskog porekla (kvalitetno su bolje), dok je 8% nastalo pošumljavanjem. U pogledu očuvanosti treba istaći da su čak 83% očuvane šume, 11% čine razređene, degradiranih je 4%, a elementarnim nepogodama je oštećeno 2%.

Još jednom treba istaći da su podaci za grad Užice procenjene vrednosti jer premer nikada nije sproveden.

2.2. Privatne šume na teritoriji opštine Bajina Bašta

Opština Bajina Bašta nalazi se u zapadnoj Srbiji, u srednjem toku reke Drine i prostire se između $44^{\circ}56'53''$ i $43^{\circ}48'21''$ severne geografske širine i $19^{\circ}13'58''$ i $19^{\circ}47'57''$ istočne geografske dužine. Opština se prostire na ukupnoj površini od 67.341 hektar, od čega 27.200 hektara čine šume i šumsko zemljište u privatnom vlasništvu, što je 40% ukupne površine teritorije opštine Bajina Bašta.

U funkcionisanju opštine Bajina Bašta dominantnu ulogu imaju dva velika privredna sistema – Nacionalni park „Tara“ i Hidroelektrana „Perućac“ koja posluje u sklopu preduzeća Drinsko-Limske hidroelektrane. Javno preduzeće Nacionalni park „Tara“ je samostalni privredni subjekt koji upravlja ovim zaštićenim prirodnim dobrom od njegovog proglašenja 13. jula 1981. godine.

Nacionalni park „Tara“ je prirodna celina ograničena laktastim tokom reke Drine između Višegrada i Bajine Bašte. Zahvata najveći deo planinskog masiva Tare sa Ravnom Tarom, Crnim vrhom, Zvijezdom sa delom kanjona Drine i Zaovinama. Obuhvata ukupnu površinu od 24.992 hektara. Administrativno se celom svojom površinom nalazi u opštini Bajina Bašta.

Da bismo najbolje razumeli ovaj prirodni prostor, dovoljno je da razmotrimo koji su bili osnovni razlozi za proglašenje Nacionalnog parka „Tara“. To su pre svega očuvani šumski kompleksi, prirodna populacija Pančićeve omorike (*Picea omorika* (Pančić) Purk.), izuzetna biološka raznovrsnost i bogato kulturno i istorijsko nasleđe. Značajni lokaliteti sa prirodnim populacijama Pančićeve omorike nalazili su se u privatnom vlasništvu i izvan teritorije nacionalnog parka. Proširenjem nacionalnog parka iz 2015. godine, kada je u sastav nacionalnog parka ušao i prostor sela Zaovine, ti lokaliteti su izdvojeni u najviši prvi stepen zaštite. Stanje u njima je bilo izuzetno

dobro posebno iz razloga što se prema ovoj prirodnoj retkosti odnosi sa manirom dobrog domaćina.

Prvo izdvajanje privatnih šuma od državnih urađeno je u ovoj opštini 1906. godine za područje katastarskih opština Rastište i Jagoštica, a granice se do danas nisu menjale. Prvi katastarski operat izvršen je 1934. godine i tada su premerene i obeležene sve šume i šumsko zemljište, a prvi plan gazdovanja privatnim šumama izrađen je 1950. godine pod nazivom „Privatne šume sreza Račanskog“.

Ukupna površina pod šumama u opštini Bajina Bašta iznosi 41.097 ha, a procenat šumovitosti iznosi 61%. Na području ove opštine površina pod privatnim šumama iznosi 27.200 ha, što je 66% ukupne površine pod šumama. Ukupna zapremina drveta u ovim šumama iznosi 4,73 miliona kubnih metara, a prosečna zapremina po hektaru je $184\text{m}^3/\text{ha}$. Prosečan zapreminski prirast iznosi 5,5 kubnih metara po hektaru.

Mešovite šume bukve, jele i smrče učestvuju sa 69% u ukupnoj zapremini privatnih šuma u ovoj opštini. Ostatak čine lišćarske šume, uglavnom lošeg kvaliteta i skromnih dimenzija.

Privatne šume u sklopu Nacionalnog parka „Tara“ imaju učešće od 47% od površine pod šumom. Njihov kvalitet je bolji u odnosu na prethodno navedeni prosek opštine Bajina Bašta, te im prosečna zapremina iznosi $256\text{m}^3/\text{ha}$, a prosečan prirast $7,5\text{m}^3/\text{ha}$.

Privatnim šumama u opštini Bajina Bašta gazduje se na osnovu Programa gazdovanja šumama sopstvenika koji ima važnost 10 godina. Ovaj Program izrađuje JP „Nacionalni Park Tara“, a odobrava nadležno ministarstvo. Takođe NP Tara svake godine radi Godišnji plan gazdovanja šumama sopstvenika. Ovi planski dokumenti propisuju ciljeve i mere na osnovu kojih se gazduje šumama i odmerava intenzitet njihovog korišćenja.

3. OTVARANJE PRIVATNIH ŠUMA

3.1. Zakonsko utemeljenje otvaranja šuma

Otvaranje šuma predstavlja dugoročni sistem planiranja mreže puteva koji će na najoptimalniji način omogućiti odvijanje efikasnog i ekonomičnog gazdovanja šumama i šumskim prostorom (u zavisnosti od osnovne namene tog prostora), i definiše povezivanje šumskog prostora sa sistemom puteva javnog saobraćaja. Svi poslovi na otvaranju šuma imaju dakle tesne veze sa prostornim planiranjem koje se u najširem smislu bavi organizacijom, uređenjem i planiranjem prostora. Prostorni plan Republike Srbije kao strateški razvojni dokument između ostalog definiše:

- Planska načela i kriterijume korišćenja prirodnih resursa i zaštite životne sredine
- Uslove za zaštitu i korišćenje područja od posebnog značaja
- Koridore osnovnih infrastrukturnih sistema

Osim Prostornog plana, postoji i Zakon o javnim putevima kao dokument od značaja za otvaranje šuma kvalitetnim putevima. Ovaj zakon mrežu puteva deli na javne i nekategorisane puteve.



Slika 1: Kategorizacija puteva

Zakon o javnim putevima, takođe, propisuje i važna ograničenja u pogledu tehničkih karakteristika puteva koja se moraju poštovati, a koja su od izuzetnog značaja kod planiranja veze između javnih puteva i novoprojektovanih šumskih puteva (nekategorisanih puteva). Ovde se pre svega

posebna pažnja mora posvetiti nosivosti puta. Jedna od najčešćih nepovoljnih situacija u praksi jeste da se određeni seoski put presvlači asfaltom u nedovoljnoj debljini da bi imao nosivost za teške kamione. Ukoliko se na taj seoski put nastavlja neki šumski put, taj šumski put postaje praktično neupotrebljiv jer je težina kamiona koji prevozi drvo uvek veća od nosivosti asfaltiranog seoskog puta. Česte su situacije da seosko stanovništvo zbog svojih potreba za boljim kolovozom za putničke automobile izvrši asfaltiranje puta i postavi znake kojim se ograničava nosivost, ne razmišljajući da ih to može ograničiti u korišćenju njihovih šumskih kompleksa, pa čak i u nekim osnovnim poljoprivrednim aktivnostima. Nažalost, ovaj problem nije ni planskog ni institucionalnog karaktera, već je isključivo posledica nedovoljne ili loše komunikacije među lokalnim stanovništvom.

3.2. Planiranje mreže puteva

Kao što je napred već navedeno, otvorenost šuma kvalitetnim saobraćajnicama od ključnog je značaja za uspešno gazdovanje šumama. Vrsta, oblik i gustina mreže šumskih saobraćajnica zavise od konfiguracije terena, stanja i kvaliteta drveta, planova gazdovanja za naredni period, ali i od mreže javnih puteva u neposrednom okruženju.

Kao što je razvoj tehnologije u drugim oblastima u današnje vreme veoma brz, tako se i u savremenom gajenju, zaštititi i korišćenju šuma pojavljuju sve savremenija transportna sredstva, novih tehničkih karakteristika i dimenzija. Sva ta sredstva zahtevaju puteve odgovarajućih karakteristika kako bi kretanje bilo optimalno, ekonomično i pre svega bezbedno. Dovođenje puta do svakog stabla svakako nije moguće, pa je potrebno mrežu puteva planirati tako da trasa puta tangira sva ona mesta na kojima se sakupljaju drveni sortimenti rasuti po prostoru šume. Ova mesta su najčešće lako uočljiva jer su uglavnom uslovljena prirodnom konfiguracijom terena, odnosno obično su to udoline ili grebeni, neki proplanci pogodni za privremena stovarišta i slično.

Osim ovoga treba voditi računa i o golim površinama unutar kompleksa privatnih šuma jer su ove površine pogodne za pošumljavanje, a sadnice je potrebno transportovati do mesta sadnje. Takođe, moramo voditi računa

o lokacijama pogodnim za turizam i rekreaciju, lovstvo, ugostiteljstvo, poljoprivredu i druge delatnosti za koje je takođe neophodna mreža puteva. Puteve za potrebe gazdovanja privatnim šumama i ostale zainteresovane strane treba obraditi u tzv. „Programima otvaranja“, ali nikako prema trenutnim potrebama, već tako da se uzmu u obzir svi potencijali šumskog kompleksa. Uopšte rečeno, razvoj mreže puteva tiče se svega onoga što nazivamo ruralnim razvojem, a ne samo gazdovanja šumama.

Svako strateško promišljanje o otvaranju nekog šumskog kompleksa šumskim saobraćajnicama mora da polazi od bioloških, tehničkih i ekonomskih premisa sa ciljem da se za date uslove nađe najoptimalnije rešenje. Međutim, najvažniju ulogu imaju troškovi transporta jer je gazdovanje šumama u najvećem delu ekonomska kategorija. Troškovi transporta po putevima sa izgrađenim kolovozom (tvrdi putevi) su najmanji, dok je izgradnja takvih puteva najskuplja. Sa druge strane privlačenje drveta po šumskim vlakama koje su bez kolovoza je drastično skuplje dok je izgradnja ovakvih vlaka najjeftinija. Privlačenje po samom terenu ili animalnom zapregom je najskuplje.

Prilikom izrade programa otvaranja treba težiti da se predložene trase što bolje opišu i da se odredi količina i kvalitet drveta koja će izgradnjom puta postati dostupna. Na ovaj način stvara se osnov za računanje ušteda u privlačenju, odnosno koliko će skraćenje srednje distance privlačenja pojeftiniti proces privlačenja drveta od mesta seče do kamionskog puta. Ovo pojeftinjenje je ključno jer se na osnovu njega računa vreme za koje se iz ušteda otplaćuje novoizgrađena šumska saobraćajnica. Na osnovu istih parametara izračunava se koliko je izgradnja po određenoj trasi uopšte opravdana.

Otvaranje nekog šumskog kompleksa treba vršiti tako da transport bude što više u kontinuitetu, odnosno da se potreba utovara i istovara svede na najmanju moguću meru. Utovar i istovar vrši se na stovarištima privremenog karaktera pored šumskih kamionskih puteva i ova stovarišta čine sastavni deo mreže kamionskih puteva. Na njima se često vrši dorađivanje drveta odnosno krojenje oblovine, guljenje kore, cepanje i usitnjavanje drveta. Najsavremeniji putevi i mehanizacija ne mogu dati sve ekonomske koristi ako se ne izvrši koncentracija rada, a ta koncentracija se postiže upravo kvalitetnom organizacijom ovih stovarišta.

Postavljanje optimalne mreže tvrdih kamionskih puteva je najpovoljnije i sa troškovnog i sa biološkog aspekta. Otvorenost nekog šumskog kompleksa iskazuje se u metrima po hektaru (m/ha) i zavisi od mnogo činilaca. Pre svega od konfiguracije terena, stanja šuma, načina (intenziteta) gazdovanja, ali i od potreba drugih delatnosti osim šumarstva, odnosno drugih korisnika prostora.

Profesor Radovan Aćimovski² je još 1989. godine zadatak otvaranja šuma definisao kao potrebu da se izgradnjom kvalitetnih šumskih saobraćajnica reše najznačajniji problemi šumske proizvodnje, a posebno je izdvojio sledeće:

- Obezbediti brz, efikasan i ekonomičan šumski transport na celoj površini šumskog kompleksa
- Obezbediti uslove da se šumski transport odvija u svako doba i to ne samo za drvo iz glavnih seča već i za manje količine drveta koje se dobijaju iz prorednih i sanitarnih seča (energetsko drvo)
- Skladno povezivanje kombinovanih šumskih transportnih sredstava radi racionalizacije transporta kod prelaska sa jednog na drugo transportno sredstvo što je redovan slučaj u šumskom transportu
- Obezbediti što kraće distance za sakupljanje i dotur drveta po šumi radi svođenja troškova ove najskuplje faze na minimalnu meru, kao i radi efikasnije zaštite šumskog podmlatka
- Obezbediti siguran prevoz radne snage i mašina, materijala i hrane do svih šumskih radilišta
- Obezbediti uslove za solidno organizovanje, izvršavanje i kontrolu svih radnih procesa koji se odvijaju u šumi
- Olakšati radove na izvršavanju šumsko-uzgojnih mera radi povećanja produktivnosti u šumskoj proizvodnji i dr.

Kao što se iz navedenog može zaključiti, ni jedan od ovih zadataka nije izgubio na značaju do danas. Naročito je u današnje vreme značajno razumeti da pored rešavanja ekonomskih problema eksploatacije šuma, izgradnja puteva očigledno predstavlja ključni osnov za efikasno izvođenje radova na uzgoju i zaštiti šuma. Povećanjem dužine transportne mreže trajno se smanjuje površina pod šumom u datom području, ali se istovremeno

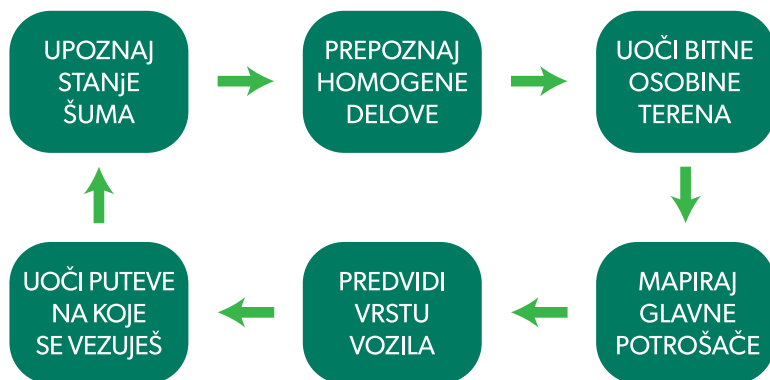
² Dr Radovan Aćimovski (1997): Šumska transportna sredstva - šumski putevi (Prva knjiga). Univerzitet u Beogradu, udžbenik

stvaraju uslovi da se na preostaloj šumi oštećenja svedu na minimum ili u potpunosti isključe što je kod male otvorenosti najveći problem.

Ako u najkraćim crtama sublimiramo sve napred navedeno u vezi sa otvaranjem šuma, možemo reći da su najvažniji uslovi za uspešno otvaranje šuma, odnosno uspešnu izradu kvalitetnog programa otvaranja sledeći:

- Poznavanje stanja šumskog kompleksa u pogledu vrste drveća, drvene zalihe, prirasta, planirane seče i kvaliteta budućih sortimenata od drveta
- Upoznavanje svakog pojedinačnog dela šumskog kompleksa u cilju eventualne podele na manje homogenije površine
- Upoznavanje klimatskih, topografskih, geoloških, hidroloških i drugih osobina kompleksa
- Upoznavanje sa postojećom mrežom javnih saobraćajnica u neposrednoj blizini kompleksa
- Predviđanje vrste vozila koja će se u budućnosti kretati novim saobraćajnicama u cilju zadovoljenja šumarskih i nešumarskih potreba
- Definisane lokacije glavnih potrošača drveta

Uslovi za uspešno otvaranje su šematski predstavljani na sledećoj slici:



Slika 2: Uslovi za uspešno otvaranje

Planiranje izgradnje šumskih puteva važno je sa ekonomskog aspekta, jer su šumski putevi objekti trajnog karaktera koji zahtevaju veliku investiciju i kasnije zahtevaju visoke troškove održavanja. Zato je važno preduzeti sve korake da se još prilikom planiranja iznađe najoptimalnije rešenje, jer

svaka izmena u vreme realizacije poskupljuje radove, ponekad u tolikoj meri da dovodi u pitanje ekonomičnost projekta.

Određivanje budućih trasa puteva vrši se metodom varijanti. Za svaku varijantu projektant mora da izvrši sledeće:

- Predračun troškova gradnje puta
- Planiranje sekundarne mreže puteva
- Određivanje srednje transportne distance
- Određivanje efikasnosti varijante sa ekonomskog, ekološkog i socijalnog aspekta

Predračun troškova gradnje vrši se na osnovu snimanja trase na terenu i uvek se radi za konkretne terenske uslove.

Planiranje sekundarne mreže puteva je zapravo izbor trasa sporednih puteva i traktorskih vlaka i njihov položaj u odnosu na trasu glavnog puta. Putevi sekundarne mreže odvajaju se na povoljnim mestima od glavnog puta i vode ka unutrašnjosti šumskog kompleksa.

Određivanje srednje transportne distance je zapravo određivanje koliko će distanca privlačenja dveta do kamionskog puta biti smanjena u odnosu na postojeće stanje pre izgradnje.

Projektant će se odlučiti za onu varijantu gde nema spornih posedovnih prilika, koja će smanjiti transportnu distancu, gde će cena izgradnje biti prihvatljiva u odnosu na cilj otvaranja i koja će najmanje uticati na životnu sredinu, odnosno najbolje se prilagoditi prostoru.

Hijerarhijski posmatrano, planiranje mreže šumskih puteva se sprovodi u nekoliko nivoa, izradom sledećih projekata:

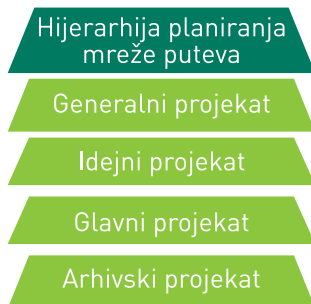
- Generalni projekat (predprojekat)
- Idejni projekat
- Glavni i izvođački projekat
- Arhivski projekat

Generalni projekat sprovodi se na nivou šumskog područja na osnovu topografskih karata i bez terenskih radova. Šumsko područje je definisano Zakonom o šumama i prostorno obuhvata po nekoliko jedinica lokalnih samouprava. Obuhvata sve šume u tom prostoru bez obzira na vlasništvo.

Idejni projekat radi se na nivou prostora jedne tzv. gazdinske jedinice, što odgovara prostoru do 5.000 hektara. Izrađuje se na osnovu situacija razmere 1:1.000 – 1:2.000.

Glavni i izvođački projekat predstavljaju inženjersko rešenje za izgradnju konkretne trase puta. To je najvažniji dokument jer predstavlja trasu iz idejnog projekta prenetu na teren.

Arhivski projekat sadrži informacije o izvedenom putu.



Slika 3: Hijerarhija planiranja mreže puteva

3.3. Mere otvorenosti šuma

Jedno od velikih pitanja u vezi sa otvaranjem šuma jeste pitanje optimalne otvorenosti. Nakon višedecenijskih diskusija na ovu temu jedino što se sa sigurnošću može tvrditi jeste da je optimalna otvorenost vrlo relativan pojam, te da se ne može egzaktno utvrditi da važi zauvek. U zemljama razvijenog šumarstva zapadne Evrope pre 40-50 godina postojala je težnja da dostignu optimalnu otvorenost od 15 do 20 m/ha. Međutim, i kada su dostigle ovu otvorenost ove zemlje su nastavile da grade tvrde kamionske puteve. Kada su u nekim područjima dostigle fantastičnih 40 m/ha i dalje su nastavili da grade puteve. To znači da je predložena mreža puteva samo osnov za postupanje, a u zavisnosti od potreba u budućnosti ona se svakako mora revidirati i dopunjavati.

Različiti autori u poslednje vreme navode nekoliko vrednosti otvorenosti šuma u Srbiji danas, ali se sve vrednosti koncentrišu oko proseka od

8m/ha. Za područje Užica i Bajine Bašte postoje samo podaci o otvorenosti državnih šuma i oni su na nivou republičkog proseka.

Otvorenost šuma, iako relativan pojam, može se izraziti brojčano. Osnovne mere otvorenosti šuma su:

- Dužina puteva
- Gustina putne mreže
- Stepen otvorenosti

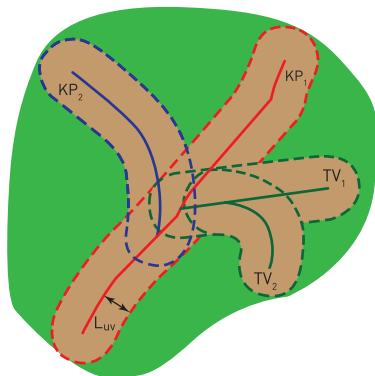
Dužina puteva je mera otvorenosti šuma koja važi za najmanje pouzdanu, ali ju je najjednostavnije odrediti. Izražava se u metrima ili kilometrima i ne pokazuje gustinu puteva niti njihov prostorni raspored te se zbog toga smatra za najnesigurniji pokazatelj otvorenosti šuma.

Gustina mreže puteva naziva se i apsolutna otvorenost i predstavlja najčešće upotrebljavanu meru otvorenosti. Gustina mreže pokazuje koliko ima dužinskih jedinica puteva po jedinici površine, ali ne govori ništa o prostornom rasporedu tih puteva. Izražava se najčešće u metrima po hektaru (m/ha) ili u kilometrima na 1.000 hektara (km/1.000ha), a retko i u kilometrima po kilometru kvadratnom (km/km²). Kada se izražava otvorenost nekog šumskog kompleksa najčešće se izražava u m/ha, dok se otvorenost na nivou šumskog područja izražava u km/1.000ha.

Stepen otvorenosti šumskog kompleksa predstavlja relativnu otvorenost i u poslednje vreme je česta mera za iskazivanje otvorenosti. Istovremeno pokazuje i gustinu putne mreže, a i prostorni raspored puteva. Iskažuje odnos dve površine, površine otvorene šumskim putevima i ukupne površine šumskog kompleksa. Izražava se u procentima, a najčešće se u današnje vreme određuje softverski primenom GIS alata (geo-informacioni sistemi).

Stepen otvorenosti najčešće se utvrđuje metodom graničnih površina, a sam postupak sprovodi se tako što se oiviči šumski kompleks koji posmatramo i tako dobije ukupna površina šumskog kompleksa kojem određujemo stepen otvorenosti. Nakon toga oko linija koje predstavljaju primarne i sekundarne šumske puteve polažu se (oivičavaju) tzv. „bafer zone“ na način da se deo površine sa obe strane puta oiviči. Širina ovog oivičavanja, tj. širina „bafer zone“ od sredine puta kod primarnih (kamionskih) puteva

jednaka je dvostruko vrednosti srednje distance privlačenja u kompleksu, a kod sekundarnih (traktorskih vlaka) je jednaka dužini vučnog užeta (sajle) vitla pomoću koga se privlači drvo do traktora. Radi lakšeg razumevanja, ilustrovali smo postupak na sledećoj slici, gde su braon bojom prikazane „bafer zone“ oko kamionskih puteva i traktorskih vlaka unutar šumskog kompleksa.



Slika 4: Ilustracija metode graničnih površina

Odnos ukupne površine svih „bafer zona“ prema ukupnoj površini posmatranog kompleksa izražen u procentima jeste stepen otvorenosti (relativna otvorenost) šumskog kompleksa. Tako dobijen stepen otvorenosti ocenjuje se prema sledećoj skali:

Stepen otvorenosti	Oцена otvorenosti
< 60 %	Nedovoljna otvorenost
60 - 70 %	Slaba otvorenost
70 - 80 %	Srednje dobra otvorenost
80 - 90 %	Dobra otvorenost
> 90 %	Odlična otvorenost

Slika 5: Određivanje stepena otvorenosti

Planiranje mreže puteva mora biti posebno za svaki šumski kompleks. Ma koliko neki kompleksi izgledali slično, sa aspekta izgradnje saobraćajnica kao trajnih objekata, svaki kompleks mora se posebno posmatrati. Iako projektanti treba da imaju maksimalnu slobodu u kreiranju mreže puteva,

oni se ipak moraju pridržavati nekih normi, koje nazivamo principima otvaranja. Principi otvaranja kojih se treba pridržavati glase:

- Od višeg ka manjem
- Ravnomerna mreža po površini
- Jednoobraznost mreže
- Prilagođavanje gazdovanju šumom
- Prilagođavanje uslovima terena
- Konverzija
- Kružnost
- Planiranje dolinskih puteva
- Ekonomičnost
- Kauzalitet
- Uvezivanje principa

Princip od višeg ka manjem tiče se redosleda planiranja. Prema ovom principu prvo se planiraju glavni kamionski putevi koji se nadovezuju na javne, nakon njih sporedni i prilazni kamionski putevi, a tek nakon toga planira se sekundarna mreža šumskih vlaka kojima se kreću traktori i kojima se ulazi do najdubljih delova šume.

Mreža puteva mora da bude ravnomerno postavljena po površini da bi se šumsko-uzgojne mere uspešno sprovodile na celoj površini. Ako mreža nije ravnomerno raspoređena može doći do negativnih posledica, u smislu većeg obima seče oko puteva, propadanja biomase u neotvorenim delovima, poskupljivanja transporta, većeg stepena oštećenja na preostalim stablima prilikom izvlačenja, izostanka sprovođenja mera nege i zaštite šuma.

Jednoobraznost mreže puteva je ideja da se putevi pružaju i ukrštaju na jednakim rastojanjima, stvarajući tako jednake površine između puteva. Ovaj princip primenjiv je samo u ravničarskim krajevima, te na prostoru Užica i Bajine Bašte nema značaj.

Prilagođavanje uslovima terena podrazumeva projektovanje trase puta tako da se put maksimalno prilagođava obliku terena. Put nikada

nije moguće voditi u liniji terena jer se na taj način ne bi mogli zadovoljiti osnovni konstruktivni elementi puta, ali je prilikom projektovanja potrebno maksimalno se približiti liniji terena na delovima trasa gde je moguće, odnosno izbegavati veće useke i nasipe koji odudaraju od pejzaža i mogu da stvaraju klizišta.

Princip konverzije ima za cilj da se sve postojeće šumske vlake koje imaju uzdužni nagib do 12% analiziraju kako bi se utvrdila mogućnost da se neke od njih prevedu u šumske kamionske puteve. Kako je veliki deo radova u širokom otkopu ovde već urađen, jasno je da konverzija vlake u put znatno pojeftinjuje cenu radova.

Princip kružnosti ukazuje na potrebu da se svakoj površini obezbedi pristup sa dve strane, odnosno da se ne grade slepi putevi. Ovo je od izuzetnog značaja za zaštitu šuma od požara i za spasavanje u uslovima prirodnih katastrofa u visokim planinama. Osim toga ovako se smanjuju i transportni troškovi.

Putevi se prema položaju dele na grebenske, padinske i dolinske. Grebenski putevi su najjeftiniji za izgradnju, ali je privlačenje na njih najskuplje jer podrazumeva da se drvo privlači vlakama uzbrdo ka grebenu gde je put. Padinski putevi su najskuplji za gradnju jer zbog velikog poprečnog nagiba (strmine) padina, put često mora biti rađen u useku što podrazumeva velike radove na kopanju i odvoženju iskopanog materijala. Zato se treba, gde god je to moguće, **odlučiti za dolinske puteve**. Oni najčešće prate tok vodotoka, ukoliko je uzdužni nagib vodotoka u granicama dozvoljenog uzdužnog nagiba puta. Privlačenje na dolinske puteve odvija se nizbrdo što ga čini najjeftinijim. Mana dolinskih puteva je opasnost da se naruši prirodno korito vodotoka tako što bi se prilikom kopanja i bočnog premeštanja zemlje zasipalo korito, naročito ako se otkop vrši buldozerom, a ne bagerima.

Princip ekonomičnosti prisutan je u svim sferama života u današnje vreme. U projektovanju mreže puteva ima istu ulogu, a to je da dokaže ekonomsku opravdanost budućeg puta. Zato prilikom projektovanja mora da se vodi računa o prirastu u određenoj šumi, a ne da se put projektuje prema trenutnim zalihama drveta. Mrežu planirati tako da smanji srednju transportnu distancu i posledično smanji troškove privlačenja i transporta

kao najskupljih faza u korišćenju šuma. Prevoz drveta traktorom po vlaci je 20 puta skuplji od prevoza drveta po putu, za istu transportnu distancu.

Princip kauzaliteta obezbeđuje da se osim ekonomskog momenta vrednuju i ekološki (očuvanje izvora, pejzaža, zaštita vodotoka) i socijalni (sport i rekreacija) aspekti budućeg puta.

Princip uvezivanja principa ističe potrebu da se osim navedenih principa koje poštujemo prilikom projektovanja mreže šumskih puteva, uvek sagleda da li postoji potreba ili obaveza da se uvežu principi iz nekih drugih oblasti prostornog planiranja (poleganje elektro, vodovodne i ptt infrastrukture pored puteva i sl.).

Poštovanje svih ovih principa osigurava da mreža novoprojektovanih šumskih puteva bude optimalna za šumski transport, ali da u isto vreme obezbedi sve ono što jednim terminom možemo nazvati multifunkcionalno korišćenje prostora.

3.4. Značaj otvorenosti u zaštiti šuma od požara

Među mnogim neeksploatacionim aspektima otvaranja šumskih kompleksa posebno mesto zauzima zaštita šuma od požara. U vreme sve intenzivnijeg uticaja klimatskih promena na vremenske prilike, šumski požari postaju sve češća pojava. Veliki šumski kompleksi privatnih šuma izgoreli su u požaru 2012. godine kada je delimično ili potpuno oštećeno oko 1000 hektara privatnih šuma na desnoj i levoj obali Belog Rzava, na administrativnoj granici opština Užice i Bajina Bašta. Tom prilikom je izgorela vrlo kvalitetna šuma i uništen pejzaž kanjona Belog Rzava, između ostalog i zbog gotovo nulte otvorenosti tih privatnih šumskih kompleksa. Generalno, ako uzmemo meteorološke podatke Zlatiborskog okruga i uporedimo količinu padavina i prosečnu temperaturu sa jedne strane i broj šumskih požara u Okrugu sa druge strane, vidi se vrlo jasna korelacija. Najveći broj šumskih požara dešava se upravo u sušnim godinama sa visokom prosečnom temperaturom, a jedna od rekordnih bila je upravo 2012. godina.

Zakon o šumama definiše šumske puteve i vlake kao objekte izgrađene prvenstveno radi obavljanja poslova gazdovanja šumama, a naročito radi zaštite šuma od požara. Potreba za održavanjem šumskih puteva u stanju koje omogućava svakodnevni pristup vatrogasnim vozilima i tehnicima propisana je Zakonom o zaštiti od požara i Zakonom o šumama.

Šumski požari su najekstremniji vid destrukcije ili potpunog uništenja šumskog ekosistema. Svake godine u svetu izgori oko 280.000 km² šuma, što je 1% svetske šumovitosti, dok na prostoru Balkana izgori u proseku 1.500 hektara godišnje. U Srbiji je ekstremne 2012. godine samo na području Zlatiborskog okruga izgorelo više od toga, odnosno oko 2.000 hektara šuma. Prema podacima katedre za Iskorišćavanje šuma, Šumarškog fakulteta u Beogradu, u Srbiji je od 1999. do 2008. registrovano 853 šumska požara koja su zahvatila površinu od 164 km² pričinivši štetu od 355.000.000 eura.

Šumski putevi imaju ulogu ispunjavanja zadataka koji doprinose preventivnoj i represivnoj zaštiti šuma od požara. Neki od tih zadataka su:

- Obavljanje službe patroliranja
- Zajedno sa šumskim prosekama ograničavaju prostor unutar koga se požar lakše stavlja pod kontrolu
- Omogućavaju brži dolazak vatrogasnih i drugih interventnih vozila
- Predstavljaju mesta koja su ključna za suzbijanje šumskih požara primenom metode paljenja kontrapožara (požara koji idu u susret glavnom frontu požara i pri sudaru gasa jedan drugi).

U nekim slučajevima dobra otvorenost može da znači i veći rizik od pojave požara zbog veće frekvencije ljudi. Inače se dve trećine požara javlja u martu i oktobru kao posledica ljudske nepažnje prilikom paljenja ostataka nakon krčenja livada i dvorišta.

U područjima u kojima je učestala pojava šumskih požara (četinarski kompleksi šuma) projektovanje mreže puteva vrši se po kriterijumu najpovoljnijeg položaja u prostoru sa aspekta pravca duvanja glavnih vetrova. Može se reći da je uloga šumskih puteva u zaštiti od požara pre svega preventivna, ali moraju biti tako projektovani da i represivna uloga može da se

ostvari bez smetnji. Širina puteva u proseku iznosi 4m, dok zajedno sa pojasom bez vegetacije sa strane puta ta širina iznosi oko 6 metara. Iz ovoga vidimo da sami putevi ne predstavljaju prepreku za širenje visokog požara (požar u krošnjama drveća), ali su vrlo pogodni za gašenje niskog požara (kada gori trava i nisko rastinje). U slučaju visokog požara prisustvo ljudi na putevima je opasno jer požar može da se prenese na drugu stranu puta i da ljudi ostanu zarobljeni u požaru.

Za gašenje visokog požara treba po grebenima praviti proseke širine najmanje 30 metara. Sredinom ovih preseka lako je izgraditi vlak uo ili kami-onski put (ako uzdužni nagib to dozvoljava). Postoji mogućnost i da se oko postojećih kamionskih puteva širi prosečeni deo do širine 30-40 metara čime ti putevi dolaze u obzir za gašenje visokog požara. Takođe je dobro na rastojanjima od oko 1 km postavljati ili izgraditi rezervoare sa vodom. Ovo se primenjuje u Italiji gde su rezervoari zapremine 2-25 kubnih metara vode.

3.5. Otvaranje šuma žičano-užetnim sistemima

U izuzetno retkim slučajevima šume je moguće otvarati žičano-užetnim sistemima, odnosno tzv. žičarama. Primena žičara počela je početkom 19. veka u Nemačkoj, a intenzivno korišćenje žičara bilo je u alpskim zemljama posle Prvog svetskog rata. Danas se u Evropi žičarama transportuje manje od 3% posečenog drveta. Vodeća zemlja današnjice je svakako Austrija gde se 17 % drveta transportuje žičarama jer se 75% njenih šuma nalazi na nagibima većim od 40%. Značajna primena žičara je još i u Italiji gde se petina šuma nalazi na nagibima 60-80 % koji se smatraju vrlo strmim do vrletnim nagibima. U našem okruženju, u Sloveniji je nakon 2000. godine oko 5% posečenog drveta transportovano žičarama.

Poslednjih godina žičare ponovo dobijaju na značaju, nakon što su gotovo zamrle nakon 80-tih godina. U mnogim zemljama Evrope beleži se sve veća primena žičara, naročito u zaštićenim područjima. Jedna od zemalja koja sve ozbiljnije oživljava žičare je Turska koja ih koristi u planinskom regionu uz Crno More. Tamošnji stručnjaci su izračunali da se 15-17% gubitaka u količini i 10% gubitaka u kvalitetu dešava zbog privlačenja drveta

traktorskim vlakama. U prilog navedenom govori činjenica da je za poslednjih 15-ak godina objavljeno više od 250 naučnih radova na ovu temu.

U Srbiji su žičare primenjivane samo na Tari 1930-ih godina i to je bila stacionarna žičara duge distance privlačenja.

Transport žičarama može da se vrši na dva načina i to:

- Tovar koji se privlači u celosti leži na zemlji
- Tovar koji se privlači je jednim krajem ili potpuno odignut od zemlje

U područjima zaštitnog karaktera i ekološki osetljivim područjima primena žičara ima prednost nad privlačenjem drveta po vlakama. Presudni faktor u izboru načina transporta ima nagib terena. U sledećoj tabeli dat je predlog za primenu sredstava u odnosu na nagib terena:

Nagib	< 35 %	36-65 %	> 65 %
Vrsta transportnog sredstva	Primena traktora	Kombinovana primena traktora i žičara	Isključiva primena žičara

Tabela 1: Određivanje vrste transportnog sredstva

U narednom periodu očekuje se da žičare dobiju na značaju u Srbiji. Na području Užica i Bajine Bašte uočava se potreba za primenom žičara nakon požara iz 2012. jer je sanaciju trebalo sprovesti na terenima prosečnog nagiba preko 60%. Kako ni jedna žičara ne postoji u Srbiji, do pojedinih mesta nije uopšte bilo moguće doći i velika količina drveta je ostala da propada u šumi.

Osnovne prednosti i nedostaci upotrebe šumskih žičara date su u sledećoj tabeli:

Prednosti	Nedostaci
<ul style="list-style-type: none"> • Ne zahteva izgradnju vlaka • Mogućnost primene na velikim nagibima • Privlačenje do stovarišta najkraćim putem • Najmanja oštećenja zemljišta i šume • Moguće povlačenje uzbrdo i nizbrdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Zahteva dobro obučenu radnu snagu • Zahteva nekoliko radnika • Zahteva dobro razrađen plan privlačenja • Zahteva osiguranje kрана žičare • Neophodan utrošak vremena za montažu i demontažu • Veliki troškovi transporta

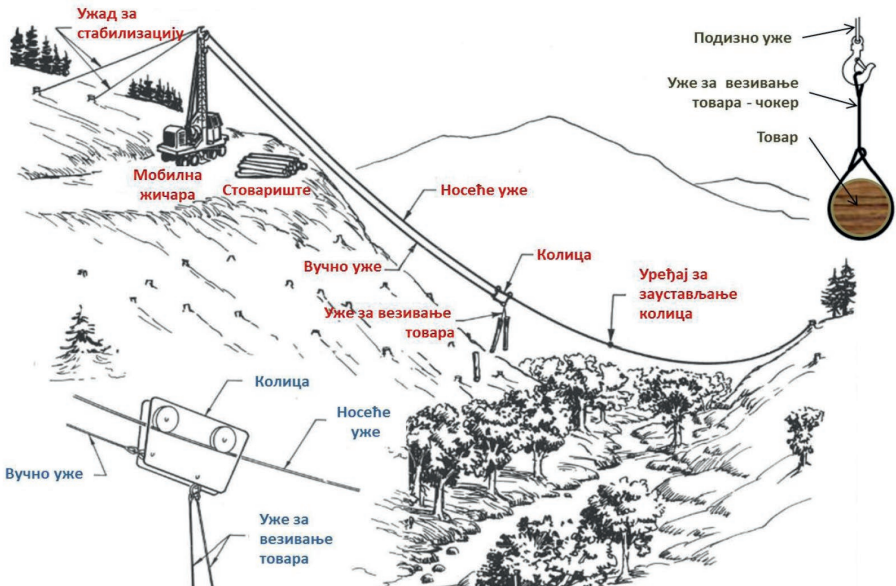
Tabela 2: Karakteristike šumskih žičara

U pogledu mobilnosti žičare se dele na stacionarne i mobilne. Stacionarne žičare koriste se uglavnom na potpuno besputnim terenima za izvoz drveta, onda kada se planira višegodišnja eksploatacija koja će investiciju u te žičare moći ekonomski da opravda. U našim uslovima nemamo ovakvih terena, te su daleko primenljivije mobilne žičare. One se koriste u delimično otvorenim šumskim kompleksima gde nije razvijena mreža šumskih vlaka zbog nepristupačnih delova šumskog kompleksa.

Prema iskustvu u zemljama u kojima su žičare u upotrebi, upotreba žičara ekonomski je opravdana onda kada minimalna zapremina drveta za privlačenje iznosi 1 m³ po dužnom metru nosećeg užeta.



Slika 6: Šumska žičara (Izvor: mm-forsttechnik.at)



Slika 7: Šema šumske žičare
(Izvor: Katedra iskorišćavanja šuma, Šumarski fakultet Beograd)

4. EKONOMSKI ASPEKTI OTVARANJA ŠUMA

Za blagovremeno sprovođenje planiranih mera i racionalno gazdovanje šumama, neophodno je izgraditi dovoljno gustu i razgranatu mrežu šumskih saobraćajnica. Najbolje rešenje u otvaranju šuma je kada se postigne da se sa što manje uloženi sredstava dobije što veća otvorenost.

U otvaranju šuma se teži optimalnoj otvorenosti, a u ovom slučaju možemo se baviti minimalnom otvorenošću koja predstavlja onu otvorenost koja omogućava realizaciju postojećeg plana seče i ostalih potrebnih radova, na ekonomski prihvatljiv način, uz korišćenje trenutno raspoložive opreme (mehanizacije). Ciljana (željena) otvorenost bliska je pojmu optimalne otvorenosti, tj. to je ona otvorenost, koja omogućava realizaciju plana seče i ostalih potrebnih radova uz najniže troškove, odnosno gde su uštede skraćanjem relacije izvoženja ili privlačenja veće od troška izgradnje i održavanja u amortizacionom veku šumskog puta. U ovom slučaju uzimaju se prosečni troškovi privlačenja uz korišćenje sadašnje mehanizacije u pojedinim reljefnim uslovima, kao i prosečni troškovi izgradnje i održavanja šumskih puteva u istim uslovima. Ciljana otvorenost je ograničena na realno dostižan nivo u 20 godina, zbog neizvesnosti i ograničenosti izvora sredstava.

Prilikom analize isplativosti gradnje pojedinih deonica šumskih puteva mora se uzeti u obzir mnogo duži period od jednog desetogodišnjeg planskog razdoblja. Potrebno je analizirati i dugoročne prihode koji će se moći ostvariti iz pojedinih šuma, odnosno treba posmatrati model šume čija sadašnja zaliha ne opravdava troškove gradnje, ali je stanje šume takvo da se očekuje da šuma svojim prirastom u budućnosti obezbedi te prihode.

U nedovoljno otvorenim privatnim šumama seča se vrši oko saobraćajnica, te se često zalihe drvne zapremine dovode do granice devastacije. U neotvorenim šumama dolazi do propadnja drvne zapremine prezrelih stabala, jer je njihovo privlačenje skupo i neekonomično i ne mogu se sprovesti neophodne mere nege. Posledica je da te šume nisu uključene u proizvodnju i ne učestvuju u stvaranju prihoda.

Najznačajniji razlog neotvorenosti privatnih šuma su visoki troškovi gradnje šumskih kamionskih puteva i dostupnost izvora finansiranja. U zavisnosti od obima zemljanih radova, kategorije terena i dostupnosti

odgovarajućeg materijala za izradu kolovoza, troškovi se kreću od 25.000 – 100.000 €/km. Za gradnju šumskih puteva za sada su jedino dostupna sredstva Budžetskog fonda za šume Republike Srbije, u iznosu od 2.400.000 dinara/km za novogradnju i 1.900.000 dinara/km za rekonstrukciju (podaci za 2018. godinu).

Treba izbegavati gradnju šumskih puteva na strmim terenima, jer postoji opasnost da škarpa nasipa sklizne niz strm teren. Da bi se to sprečilo potrebno je ili graditi skupe potporne zidove (što se izbegava na šumskim putevima) ili sa planom puta ići u samonikli teren povećavajući time količinu viška iskopa koje se bočno prebacuje i na taj način nanosi štetu na stablama ispod puta. Zbog navedenog, gradnju šumskih puteva na nagibima preko 65% treba isključiti.

Da bi se smanjili troškovi održavanja šumskih puteva u toku eksploatacije potrebno ih je graditi tako da maksimalni uzdužni nagibi ne prelaze 7%. Razlog za ograničenje uzdužnog nagiba je što na nagibima većim od 7% zbog erozionog delovanja kišnice dolazi do brzog spiranja i propadanja kolovoza, kao i sporije vožnje u usponu i otežanog kočenja u padu.

Primer predmera radova sa pozicijama gradnje i predračunom troškova za gradnju jednog šumskog puta dat je u sledećoj tabeli:

Red. broj	OPIS POZICIJE GRADNJE	jed. mere	količina za gradnju	jedinačna cena		vrednost	
				bez PDV-a	bez PDV-a	bez PDV-a	bez PDV-a
A PRIPREMNI RADOVI							
1	Izrada projekta	m ¹	3.427	132		452.336	
2	Iskolčavanje i obeležavanje trase	m ¹	3.427	25		87.263	
3	Ručno sečenje gustog šiblja sa slaganjem na stranu van putnog pojasa	m ²	9.211	55		502.717	
4	Sečenje drveća motornom testerom sa kresanjem grana i slaganjem na stranu van trupa puta preseka 10-20cm preseka 20-30cm preseka 30-50cm preseka >50cm	kom	70	285		19.941	
			60	712		42.731	
			50	1.899		94.958	
			30	4.827		144.811	
5	Vađenje panjeva ranije posečenih stabala sa ostavljanjem na stranu van trupa puta preseka 10-20cm preseka 20-30cm preseka 30-50cm preseka >50cm	kom	35	235		8.215	
			65	382		24.848	
			55	697		38.361	
			55	1.442		79.303	
B I FAZA GRADNJE							
1	Mašinski iskop humusa, sa skidanjem trave i rastinja	m ³	648	65		41.882	
3	Mašinski iskop zemlje III i IV kategorije u širokom otkopu	m ³	6.282	166		1.041.557	

4	Mašinski iskop stepenastih zaseka u zemlji III i IV kategorije	m ³	1.570	251	394.219
5	Široki otkop rastresitog stenovitog materijala V kategorije	m ³	7.852	239	1.877.343
6	Široki iskop stene V i VI kategorije miniranjem	m ³	1.428	598	853.645
8	Mašinski iskop zemlje III i IV kategorije u širokom otkopu	m ³	896	346	310.598
9	Izrada nasipa od materijala III-VI kategorije	m ³	4.727	189	894.883
10	Planiranje kosina useka u zemljištu III i IV kategorije	m ²	2.763	34	93.120
11	Uređenje posteljice - planuma donjeg stroja	m ²	16.261	60	971.901
12	Izrada trapezastih odvodnih jarkova u zemljištu III kategorije	m ³	108	437	47.234
13	Izrada rigola - odvodnih jarkova u zemljištu IV, V i VI kategorije	m ¹	3.769	66	247.287
14	Izrada propusta Ø 400 cm Ø 500 cm Ø1000 cm	m ¹	47	6.000	282.000
			45	6.500	292.500
			9	12.000	108.000
C II FAZA GRADNJE					
1	Izrada bankina	m ³	1.028	187	191.801
2	Izrada kolovoza - noseći sloj Jedinična cena obuhvata mašinski iskop materijala V i miniranje VI kategorije, prikupljanje, drobljenje mobilnom drobilicom do potrebne granulacije, utovar, prevoz na mesto ugradnje na srednjoj distanci od 1km, razastiranje u slojevima, fino planiranje, sabijanje i valjanje po projektovanim kotama. -tampon od drobljenog kamenog agregata 0-63mm	m ³	3.092	778	2.405.959
			1.483	778	1.153.878
3	Izrada kolovoza - habajući sloj Jedinična cena obuhvata mašinski iskop materijala V i miniranje VI kategorije, prikupljanje, drobljenje mobilnom drobilicom do potrebne granulacije, utovar, prevoz na mesto ugradnje na srednjoj distanci od 1km, razastiranje u slojevima, fino planiranje, sabijanje i valjanje po projektovanim kotama. -tampon od drobljenog kamenog agregata 0-31mm	m ³	1.483	778	1.153.878
D OSTALI I NEPREDVIĐENI RADOVI (3%)					
1	Izrada rampi, premeštanje i popravka ograda i vodovoda, i drugo...				381.099
UKUPNO:					13.084.388

Tabela 3: Troškovi gradnje šumskog puta (izvor: kalkulacije autora)

REKAPITULACIJA		
A	PRIPREMNI RADOVI	1.495.484,06
B	I FAZA GRADNJE	7.456.167,12
C	II FAZA GRADNJE	3.751.638,34
D	OSTALI I NEPREDVIĐENI RADOVI (3%)	381.098,69
E	Režijski troškovi 5%	654.219,41
	CENA KOŠTANJA	13.738.607,63
	Cena po 1 kilometru	4.009.176,99
	PDV 20%	2.747.721,53
	UKUPNA CENA KOŠTANJA	16.486.329,16
	UKUPNA CENA KOŠTANJA po 1 kilometru	4.811.012,39

Tabela 4: Rekapitulacija troškova gradnje šumskog puta

Primer predmera radova sa pozicijama gradnje i predračunom troškova za rekonstrukciju jednog šumskog puta:

Red. broj	OPIS POZICIJE GRADNJE	jed. mere	količina za gradnju	jedinačna	vrednost
				cena bez PDV-a	bez PDV-a
A PRIPREMNI RADOVI					
1	Izrada projekta	m ¹	3.427	132	452.336
2	Iskolčavanje i obeležavanje trase	m ¹	3.427	25	87.263
3	Ručno sečenje gustog šiblja sa slaganjem na stranu van putnog pojasa	m ²	9.211	55	502.717
4	Sečenje drveća motornom testerom sa kresanjem grana i slaganjem na stranu van trupa puta	kom			.
	preseka 10-20cm		70	285	19.941
	preseka 20-30cm		60	712	42.731
	preseka 30-50cm		50	1.899	94.958
5	Vađenje panjeva ranije posečenih stabala sa ostavljanjem na stranu van trupa puta	kom			.
	preseka 10-20cm		35	235	8.215
	preseka 20-30cm		65	382	24.848
	preseka 30-50cm		55	697	38.361
	preseka >50cm	55	1.442	79.303	
B I FAZA GRADNJE					
1	Mašinski iskop humusa, sa skidanjem trave i rastinja	m ³	648	65	41.882
2	Razrivanje tucaničkog zastora i podloge	m ²	3.173	41	131.375
3	Mašinski iskop zemlje III i IV kategorije u širokom otkopu	m ³	2.513	166	416.623
4	Mašinski iskop stepenastih zaseka u zemlji III i IV kategorije	m ³	251	251	63.075
5	Široki otkop rastresitog stenovitog materijala V kategorije	m ³	3.141	239	750.937
6	Široki iskop stene V i VI kategorije miniranjem	m ³	571	598	341.458
8	Mašinski iskop zemlje III i IV kategorije u širokom otkopu	m ³	896	346	310.598
9	Izrada nasipa od materijala III-VI kategorije	m ³	4.727	189	894.883
10	Planiranje kosina useka u zemljištu III i IV kategorije	m ²	2.763	34	93.120
11	Uređenje posteljice - planuma donjeg stroja	m ²	16.261	60	971.901
12	Izrada trapezastih odvodnih jarkova u zemljištu III kategorije	m ³	108	437	47.234
13	Izrada rigola - odvodnih jarkova u zemljištu IV, V i VI kategorije	m ¹	3.769	66	247.287
14	Izrada propusta	m ¹			.
	Ø 400 cm		47	6.000	282.000
	Ø 500 cm		45	6.500	292.500
	Ø 1000 cm		9	12.000	108.000

C II FAZA GRADNJE					
1	Izrada bankina	m ³	1.028	187	191.801
2	Izrada kolovoza - noseći sloj	m ³			
	Jedinična cena obuhvata mašinski iskop materijala V i miniranje VI kategorije, prikupljanje, drobljenje mobilnom drobilicom do potrebne granulacije, utovar, prevoz na mesto ugradnje na srednjoj distanci od 1km, razastiranje u slojevima, fino planiranje, sabijanje i valjanje po projektovanim kotama.				
	-kamen granulacije 0-250mm		326	778	253.628
	-tampon od drobljenog kamenog agregata 0-63mm		3.092	778	2.405.959
3	Izrada kolovoza - habajući sloj	m ³			
	Jedinična cena obuhvata mašinski iskop materijala V i miniranje VI kategorije, prikupljanje, drobljenje mobilnom drobilicom do potrebne granulacije, utovar, prevoz na mesto ugradnje na srednjoj distanci od 1km, razastiranje u slojevima, fino planiranje, sabijanje i valjanje po projektovanim kotama.		1.483	778	1.153.878
	- tampon od drobljenog kamenog agregata 0-31mm				
D OSTALI I NEPREDVIĐENI RADOVI (3%)					
1	Izrada rampi, premeštanje i popravka ograda i vodo- voda, i drugo...				314.809
	UKUPNO:				10.808.431

Tabela 5: Troškovi rekonstrukcije šumskog puta (izvor: kalkulacije autora)

REKAPITULACIJA		
A	PRIPREMNI RADOVI	1.495.484,06
B	I FAZA GRADNJE	4.992.872,11
C	II FAZA GRADNJE	4.005.266,34
D	OSTALI I NEPREDVIĐENI RADOVI (3%)	314.808,68
E	Režijski troškovi 5%	540.421,56
	CENA KOŠTANJA	11.348.852,76
	Cena po 1 kilometru	3.311.802,81
	PDV 20%	2.269.770,55
	UKUPNA CENA KOŠTANJA	13.618.623,31
	UKUPNA CENA KOŠTANJA po 1 kilometru	3.974.163,37

Tabela 6: Rekapitulacija troškova rekonstrukcije šumskog puta

5. ZAKLJUČAK

Očigledno je da otvaranje privatnih šuma predstavlja obostrani interes vlasnika i države. Vlasnici privatnih šuma na taj način dolaze do novih prihoda od drveta, a povećanjem putne mreže podstiče se ruralni razvoj i zadržavanje ljudi u ruralnim sredinama što je jedan od strateških ciljeva države. Put doslovno znači život u ruralnim oblastima. Tamo gde nema puteva ili tamo gde putevi nisu održavani, nema osnovnih uslova za život u današnje vreme. Ljudi iz tih oblasti najčešće odlaze ka gradovima, a prirodni resursi koji tamo postoje ostaju neiskorišćeni.

Zlatiborski okrug ističe se šumovitošću u odnosu na druge regione u Srbiji, a Užice i Bajina Bašta ističu se značajnom aktivnošću udruženja vlasnika privatnih šuma. Ovome sigurno doprinosi i razvijena drvna industrija u ovom kraju koja svake godine povećava tražnju za drvom kao sirovinom. Kako su državne šume Zlatiborskog okruga planski uređene, one se već koriste u maksimalnoj meri koju dozvoljava koncept održivosti. Međutim, količina drveta koja svake godine dospeva na tržište iz državnih šuma nije dovoljna da zadovolji sve potrebe. Zbog toga se tržište sve više okreće privatnim šumama, uprkos činjenici da su privatne šume neotvorene, da su posedi usitnjeni, a imovinsko-pravni odnosi često nepremostiva prepreka. Zato udruživanje vlasnika privatnih šuma pruža značajnu mogućnost da se dođe do novih količina drveta jer samo udruženi vlasnici mogu imati ekonomskog interesa da grade puteve. Aktivnosti pojedinca nemaju nikakve šanse za uspeh, jer je pojedinac ekonomski nemoćan da sagradi pristupni put.

Otvoravanje šuma u cilju mobilizacije većih količina drveta ne sme se shvatiti kao povećanje pritiska na šumu kao resurs. Uvek se mora imati u vidu da se i najotvorenije šume moraju koristiti održivo, odnosno da se uvek mora seći manje od prirasta. Na ovaj način postiže se trajno uvećanje drvne zalihe, bez obzira na povećavanje otvorenosti. Zato je u procesu staranja o privatnim šumama potrebno vršiti stalnu edukaciju vlasnika privatnih šuma, ova strategija daće značajan doprinos tom procesu.

6. POPIS SLIKA, TABELA I GRAFIKONA

Slika 1: Kategorizacija puteva.....	13
Slika 2: Uslovi za uspešno otvaranje.....	17
Slika 3: Hijerarhija planiranja mreže puteva.....	19
Slika 4: Ilustracija metode graničnih površina.....	21
Slika 5: Određivanje stepena otvorenosti.....	21
Slika 6: Šumska žičara.....	29
Slika 7: Šema šumske žičare.....	29
Tabela 1: Određivanje vrste transportnog sredstva.....	27
Tabela 2: Karakteristike šumskih žičara.....	28
Tabela 3: Troškovi gradnje šumskog puta.....	31
Tabela 4: Rekapitulacija troškova gradnje šumskog puta.....	32
Tabela 5: Troškovi rekonstrukcije šumskog puta.....	33
Tabela 6: Rekapitulacija troškova rekonstrukcije šumskog puta.....	34
Grafikon 1: Najšumovitije KO u Užicu.....	9
Grafikon 2: Zapremina u najšumovitijim KO u Užicu.....	10

Naručilac:
RRA Zlatibor
Petra Čelovića bb
31000 Užice

Izradili:
Đorđe Marić, master inž., Užice
Savo Bešlić, dipl.inž., Užice



Dokument je nastao u okviru projekta „Promocija održive upotrebe bioenergije i alata i instrumenata energetske efikasnosti u zgradarstvu u Zlatiborskoj oblasti“, koji realizuje Regionalna razvojna agencija Zlatibor uz podršku Vlade Savezne Republike Nemačke, preko Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Stavovi izneti u ovom dokumentu predstavljaju stavove autora i nužno ne izražavaju mišljenje GIZ-a.