

Raba in vzdrževanje gozdnih cest

Use and maintenance of forest roads

Igor POTOČNIK¹ Boštjan HRIBERNIK²

Izvelek:

Potočnik, I., Hribernik, B.: Raba in vzdrževanje gozdnih cest. *Gozdarski vestnik* 64/2006, št. 10, cit. lit. 9. V slovenščini z izvelekom in povzetkom v angleščini. Prevod Jana Oštir.

Prispevek obravnava razpored lesne mase, ki gravitira na gozdno cesto, obremenitev gozdne ceste in potrebo po vzdrževanju. Na primeru gozdne ceste s primarno gozdarsko rabo je proučeno kako se z oddaljevanjem od javne ceste spreminja prometna obremenitev gozdne ceste in transportna količina gozdne ceste. Proučen je le promet, ki nastaja zaradi odvoza lesa. Negozdarske rabe gozdne ceste so na tem primeru relativno nepomembne zaradi oddaljenosti večjih mest in kmetijskega značaja krajine.

Ključne besede: gozdna cesta, prometna obremenitev, raba gozdnih cest, gozd, Slovenija

Abstract:

Potočnik, I., Hribernik, B.: Use and maintenance of forest roads. *Gozdarski vestnik*, Vol. 64/2006, No. 10. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 9. Translated into English by Jana Oštir.

The article discusses the distribution of wood mass transported by a given forest road, the traffic load of forest roads and the maintenance requirements. In a case study of a forest road with primary forestry use we examine how the traffic load and transport quantity of the forest road change with increasing distance from the public road. Only the traffic due to transport of wood is taken into consideration. Non-forestry uses of the forest road are relatively unimportant in this case, due to the rural character of the landscape and the fact that larger towns are far away.

Key words: forest road, traffic load, use of forest roads, forest, Slovenia

1 UVOD

Slovenija je s 55% gozdnatostjo in relativno dobro ohranjenimi naravnimi gozdovi edinstvena v Evropi. Tako stanje je posledica načrtnega gospodarjenja z gozdovi, kamor sodi tudi načrtovanje primarnega prometnega omrežja. Gospodarjenje z gozdovi je ob zagotavljanju ekoloških in socialnih funkcij gozdov usmerjeno v pridelavo kakovostnega lesa. Ohranjeni gozdovi omogočajo tudi razvoj turizma in rekreacije, zato ima odprtost gozdov s primernimi prometnicami pomembno vlogo. Gozdne ceste v Sloveniji so razen nekaterih izjem in pod določenimi pogoji (Zakon o gozdovih 1993) prosto prevozne tudi za negozdarske uporabnike. Gozdne ceste so tujek v gozdu, katerega pa želimo čimbolj vključiti v naravno okolje. Zato so tehnični elementi gozdnih cest skromni, hkrati pa morajo gozdne ceste omogočati racionalno gospodarjenje ob minimalnih transportnih stroških in hkratnem upoštevanju negozdarskih uporabnikov gozdnih cest. Glede na prometne zahteve pa se morajo gozdne ceste ločiti tako po kvaliteti tehničnih elementov, gradnje in vzdrževanja. Zagotavljanje potrebnega kvalitetnega nivoja omogoča racionalnost vlaganj v gozdove. Različne rabe gozdnih cest in njihova intenziteta ter prometna obremenitev so osnova za kategorizacijo

gozdnih cest (POTOČNIK 1998). Od kategorije gozdne ceste so odvisne tehnične značilnosti gozdne ceste ter kvaliteta vzdrževanja.

Poleg klasičnih proizvodnih nalog morajo gozdne ceste opravljati tudi vrsto neproizvodnih nalog, ki so posledica sodobnega načina življenja, bega od industrializacije, hrupa in smrada k neokrnjeni naravi (POTOČNIK 1996). Posledice teh teženj se bodo na gozdnih cestah kazale v obliki povečanega prometa osebnih vozil, povečala pa se bo tudi možnost nesreč. Povečan promet bo povečeval stroške vzdrževanja gozdnih cest, pojavile pa se bodo tudi zahteve po večji prometni varnosti na gozdnih cestah in boljši prometni opremljenosti. Tako bo nastajalo vse več stroškov, ki jih ne bi bilo oz. bi bili manjši, če ne bi bilo negozdarske rabe gozdnih cest. Obstoječe gozdne ceste imajo praviloma skromne tehnične elemente, ki ne ustrezajo zahtevam povečanega osebnega prometa. Gozdarstvo samo zanesljivo ne bo zmoglo povečanega pritiska negozdarskih rab na gozdnih cestah in zadovoljivo skrbeti za njihovo vzdrževanje.

¹ prof. dr. I. P., Univerza v Ljubljani Biotehniška fakulteta Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana

² mag. B. H., univ. dipl. ing. gozd., ZGS OE Slovenj Gradec

2 RAZISKOVALNI OBJEKT IN METODE DELA

Na primeru gozdne ceste s primarno gozdarsko rabo smo želeli proučiti kako se z oddaljevanjem od javne ceste spreminja prometna obremenitev gozdne ceste in transportna količina gozdne ceste. Želeli smo proučiti samo promet, ki nastaja zaradi odvoza lesa, kajti znano je, da največja prometna obremenitev in transportna količina nastajata prav zaradi pridobivanja lesa (POTOČNIK 1996c, POTOČNIK 2005). Negozdarske rabe gozdnih cest so na tem primeru relativno nepomembne zaradi oddaljenosti večjih mest in kmetijskega značaja krajine.

2.1 Raziskovalni objekt

Izbrali smo terenski objekt s površino gozda 440 ha v 18 oddelkih, ki gravitira na proučevano gozdno cesto (ŽAČEC 1999). Večina gozdov je v zasebni lasti (88 %), gozdna posest pa je zelo razdrobljena. Povprečno gospodarstvo ima manj kot 4 ha gozda, povprečna parcela pa je velika 0.50 ha. Gozdovi so pretežno listnati, iglavcev je le 9 %. Največ je bukve (37 %), hrasta (22 %), javor (5 %) ter kostanj (3 %). Med iglavci je največ smreke in jelke (6 %). Povprečna lesna zaloga je 145 m³/ha, kar je precej pod slovenskim povprečjem (220 m³/ha). Naravne danosti omogočajo le skromen gozd, ki je bil v preteklosti tudi steljaren. Tako sklepamo, da gre za manj donosne gozdove, kjer so glavni sortimenti manj vredna hlodovina listavcev in predvsem les za kurjavo. Taka je bila vloga gozda tudi v preteklosti, ko je bilo kmetijstvo in kasneje industrija pomembnejša od gozdarstva.

Preglednica 1: Površina, lesna zaloga in 10-letni posek na proučevanem objektu

Površina (ha)	440
Lesna zaloga (m ³)	63.910
10 letni posek (m ³)	11.774

2.2 Metoda dela

Na osnovi kartnega gradiva smo najprej posneli situacijo z vlakami, ki se priključujejo na gozdno cesto. Za vsako vlako smo izračunali površino gozda in količino poseka, ki gravitira nanjo. Vir podatkov so bile evidence sečenj po oddelkih. Na osnovi poznavanja lokalnih razmer smo ocenili delež prevoza lesa s kamioni in traktorskimi prikolicami. Na tej osnovi smo izračunali prometno obremenitev

in transportno količino po posameznih odsekih gozdne ceste. Odsek gozdne ceste nam je predstavljala razdaljo med obračališči na gozdni ceste kamor določena vlaka gravitira. Primerjali smo absolutne in kumulativne prometne obremenitve ter transportne količine med posameznimi odseki gozdne ceste. Skica gravitacijskega območja z vrisanimi gozdnimi prometnicami in označenimi vlakami ter odseki gozdne ceste je prikazana na sliki 2.

3 REZULTATI

Pri proučevanju prometne obremenitve gozdne ceste smo izhajali iz absolutne prometne obremenitve po posameznih odsekih gozdne ceste. Osnova za izračun je bila količina odpeljanega lesa po odsekih gozdne ceste (preglednica 2). Iz rangov, ki predstavljajo skupno transportirano količino lesa iz posameznega odseka gozdne ceste lahko sklepamo na njeno absolutno prometno obremenitev. Ugotovili smo, da je največja absolutna prometna obremenitev na zadnjem odseku gozdne ceste (odsek VII, rang 7), kateri je tudi najbolj oddaljen od priključka na javno cesto. Prometno najmanj obremenjen je odsek I, od koder je bilo prepeljanih le 387 m³ lesa.

V povprečju so prometno najbolj enakomerno obremenjeni srednji odseki gozdne ceste, ko se absolutna prometna obremenitev le malo spreminja. To kaže na premišljen razpored traktorskih vlak in obračališč in enakomerno razporeditev lesne mase.

Razlika je tudi v prometni obremenitvi, ki nastaja zaradi vožnje traktorjev in kamionov. Zaradi narave gospodarjenja, zasebne posesti, relativno majhne odvisnosti lastnikov od gozda smo ocenili, da se

Preglednica 2: Količine transportiranega lesa po odsekih gozdne ceste

Odsek gozdne ceste	Količina transportiranega lesa (m ³)	Rang
I	387	1
II	2.159	6
III	1.956	5
IV	1.740	4
V	1.049	2
VI	1.358	3
VII	3.125	7
Skupaj	11.774	

15% skupne lesne mase transportira s traktorji s polprikolicami v glavnem za domačo porabo. Ostalih 85 % lesne mase je bilo prepeljanih s kamioni in namenjeno prodaji na trgu.

Ko pa smo proučevali kumulativno prometno obremenitev smo prišli do rezultata na grafikonu 2. Ta šele kaže pravo skupno prometno obremenitev posameznih odsekov gozdne ceste. V njej je zajet tako transport, ki je potreben za odvoz lesa samo iz tega odseka kot tudi za odvoz vsega lesa, ki je na odsekih, ki so bolj oddaljeni v gozd. Tako gre lahko znotraj posameznega odseka za vrsto »produktivnega« transporta in »povezovalnega« transporta. Njuna skupna prometna obremenitev pa daje pravo sliko o dejanski prometni obremenitvi določenega odseka gozdne ceste.

Do zelo podobne slike smo prišli, ko smo ugotavljali kumulativno transportno količino (grafikon 3). Transportna količina je največja na priključku na gozdno cesto, čeprav je absolutno gledano »prispevek« odseka I najmanjši zaradi najmanjše količine napadle lesne mase. Tako prepeljan 1 m³ lesa iz najoddaljenejšega odseka (obračališča) v vseh pogledih obremenjuje celotno dolžino gozdne ceste. Večja ko je količina lesa na bolj oddaljenih odsekih gozdne ceste večja bo skupna prometna obremenitev in transportna količina na gozdni cesti.

4 DISKUSIJA

Razpored lesne mase, ki gravitira na gozdno cesto in lokacije obračališč s sistemom priključkov vlak vplivajo na skupno prometno obremenitev in transportno količino na gozdni cesti. Slednji se spreminjata z dolžino gozdne ceste. Na prometno najbolj obremenjenih odsekih (ki ležijo bliže priključku na javno cesto) morajo biti tudi tehnični elementi gozdne ceste prilagojeni tako visokim prometnim obremenitvam in vozišče dovolj nosilno za veliko transportno količino. V analiziranem primeru gozdne ceste na katero gravitira 440 ha s skoraj 12.000 m³ 10-letnega etata je transportna količina znašala okoli 3.500 ton/leto in prometna obremenitev največ okoli 350 vozil/leto na priključku gozdne ceste na javno cesto. Ti rezultati so visoki le relativno. Če ji preračunamo na gozdarsko izkoriščen dan (180 dni/leto) je to le dobrih 19 t/dan oz. manj kot eno vozilo (kamion s polprikolico) na dan. Za take prometne obremenitve je dovolj, da gozdne ceste zagotavljajo minimalno prevoznost z namenskimi vozili, kateremu je podrejen tudi standard vzdrževanja.

Ti rezultati ne podpirajo ideje o čim boljših in kvalitetnejših gozdnih cestah. Seveda pa se moramo zavedati tehničnega minimuma, ki še omogoča normalno prevoznost gozdnih cest ob čim manjših negativnih vplivih na okolje. Poseben problem pa predstavlja vzdrževanje takih gozdnih cest. Na vsej dolžini gozdne ceste mora biti zagotovljeno predvsem vzdrževanje sistema za odvodnjavanje, ki je ključen dejavnik za fizični obstoj gozdne ceste (HRIBERNIK 2004). Večja ko je prometna obremenitev, pomembnejši postaja promet kot zunanji destruktivni dejavnik na gozdno cesto poleg vremenskih vplivov, predvsem padavin. Temu primerno morajo biti prilagojeni ukrepi vzdrževanja gozdnih cest. Na začetnih odsekih gozdnih cest je treba poleg vzdrževanja sistema odvodnjavanja skrbeti tudi za obnovo obrabne plasti, prometno signalizacijo, vzdrževanje svetlega profila ceste itd. Na najmanj prometnih odsekih pa poleg vzdrževanja sistema odvodnjavanja zadostujejo le občasni pregledi in investicijsko vzdrževanje na daljše obdobje, predvsem pa v odvisnosti od načrta izvajanja gozdnih del.

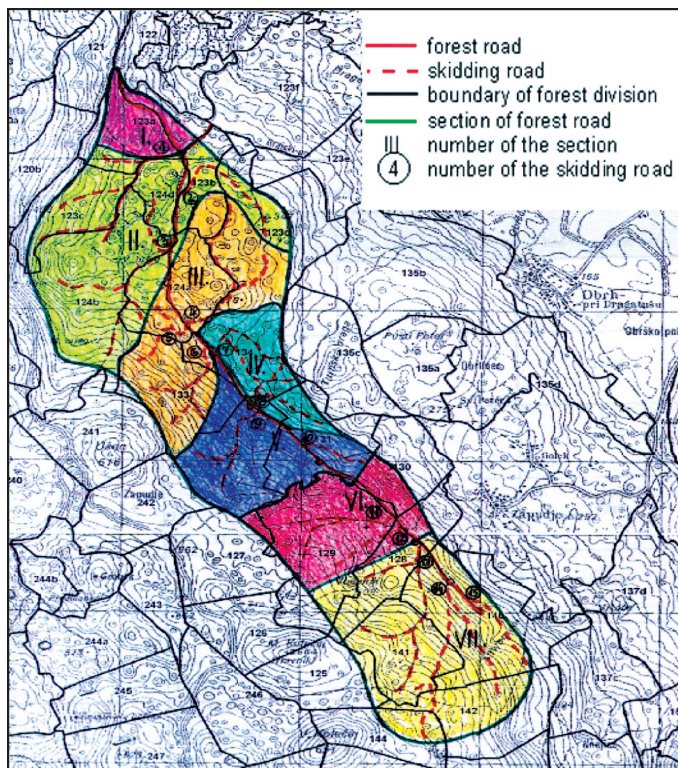
Tak način spreminjanja (zmanjševanja) kvalitete tehničnih elementov gozdne ceste in kvalitete vzdrževanja gozdne ceste je primeren le, če je gozdarska raba edina ali daleč najpomembnejša na določeni gozdni cesti. Če pa se zgodi, da je neka negozdarska raba izrazito pomembna na najbolj oddaljenem odseku gozdne ceste (npr. odpiranje kmetij, turistična raba itd.) se značaj ceste spremeni (HRIBERNIK 2004). Taka gozdna cesta zaradi stalnega in nespominjajočega prometa do določene točke dejansko dobi značaj javne ceste. Razpoložljive vire sredstev za vzdrževanje gozdnih predstavljajo:

- sredstva iz proračuna RS,
- sredstva zbrana s plačilom pristojbine za vzdrževanje gozdnih cest,
- lastna sredstva občine,
- izplačila zavarovalnic za nastalo škodo na gozdnih cestah.

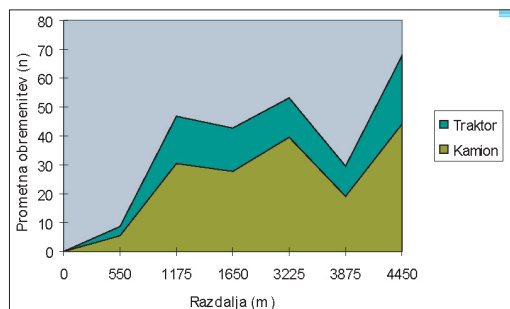
Dejansko pa sta višina potrebnih sredstev za dosego popolnega (optimalnega) stanja gozdnih cest in dejansko razpoložljivih v velikem razkoraku. Pokritost idealno potrebnih z razpoložljivimi sredstvi variira po regijah in je odvisna od lokalnih značilnosti (predvsem zimskega vzdrževanja gozdnih cest za odpiranje kmetij), v povprečju pa ne presega 40% (npr. HRIBERNIK 2004, MIHEVC 2001, VEČKO 2001 itd.). V primerih, kjer potrebna sredstva za vzdrževanje gozdnih cest G3 presegajo sredstva za G2 je potrebno razmisliti tudi o ustreznosti tovrstne kategorizacije gozdnih cest. Zaskrbnjuječi

so tudi padajoči trendi realne vrednosti opravljenih vzdrževalnih del (iz npr. 100 % v letu 1999 na 45,1 % v letu 2003), vendar ne zato, ker bi bile gozdne ceste v tako dobrem stanju, da ne bi bilo kaj vzdrževati. Prav tako je zgovorna struktura porabe sredstev za vzdrževanje gozdnih cest po kategorijah gozdnih cest (HRIBERNIK 2004), rezultati pa veljajo za območje z izrazitimi negozdarskimi rabami. Tako je bilo za zimsko vzdrževanje G3 porabljenih 27,5 % vseh sredstev za vzdrževanje G3, za G1 je ta delež 2,3 % ter za G2 le 1,3 % oz. je za zimsko vzdrževanje na G3 (odpiranje celkov) porabljenih več sredstev kot za letno vzdrževanje istih gozdnih cest. Vse kaže na potrebo po reviziji kategorizacije gozdnih cest in zagotavljanju sredstev za njihovo vzdrževanje. Vse bolj pa so prisotne tudi težnje o omejevanju negozdarskega prometa na gozdnih cestah, kar daje problematiki vzdrževanja gozdnih cest dodatno dimenzijo.

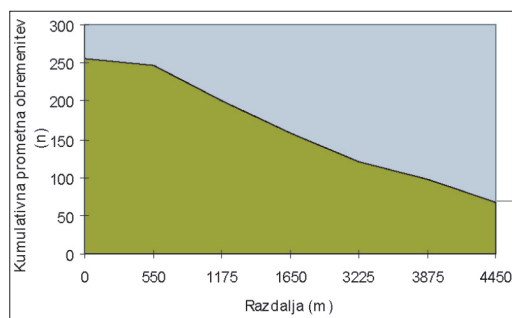
Tako morajo biti gozdne ceste s primarno negozdarsko rabo na celotni



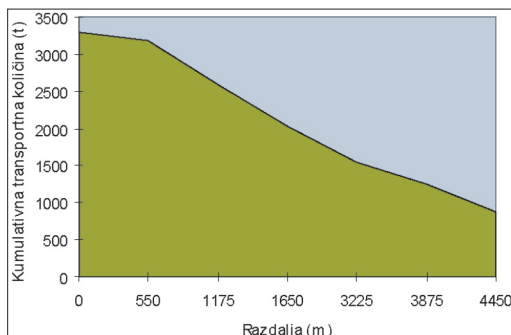
Slika 1: Prikaz sedmih gravitacijskih območij proučevane gozdne ceste



Grafikon 1: Absolutna prometna obremenitev po odsekih gozdne ceste



Grafikon 2: Kumulativna prometna obremenitev gozdne ceste



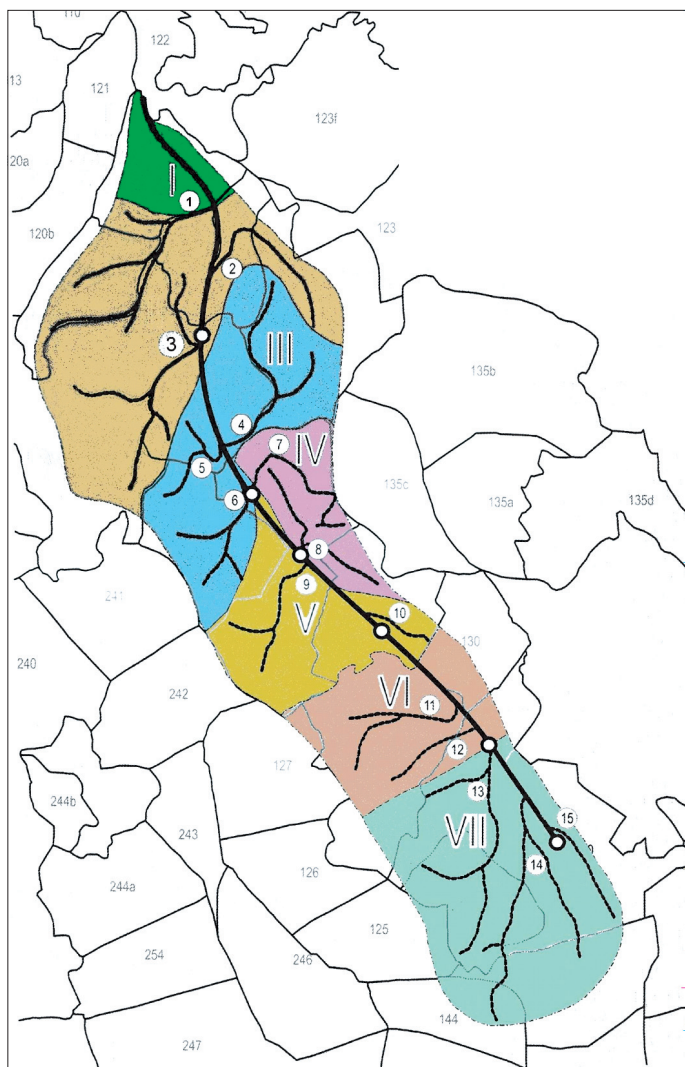
Grafikon 3: Kumulativna transportna količina na gozdni cesti

5 POVZETEK

Gospodarjenje z gozdovi je ob zagotavljanju ekoloških in socialnih funkcij gozdov usmerjeno v pridelavo kakovostnega lesa. Tehnični elementi gozdnih cest so skromni, hkrati pa morajo gozdne ceste omogočati racionalno gospodarjenje ob minimalnih transportnih stroških in hkratnem upoštevanju negozdarskih uporabnikov gozdnih cest. Glede na prometne zahteve pa se morajo gozdne ceste ločiti tako po kvaliteti tehničnih elementov, gradnje in vzdrževanja. Zagotavljanje samo potrebnega kvalitetnega nivoja pa omogoča racionalnost vlaganj v gozdove, od kategorije gozdne ceste pa so odvisne tehnične značilnosti gozdne ceste ter kvaliteta vzdrževanja.

Na konkretnem primeru gozdne ceste smo želeli proučiti kako se z oddaljevanjem od javne ceste spreminja prometna obremenitev gozdne ceste in transportna količina gozdne ceste. Želeli smo proučiti samo promet, ki nastaja zaradi odvoza lesa, kajti znano je, da največja prometna obremenitev in transportna količina nastajata prav zaradi pridobivanja lesa. Negozdarske rabe gozdnih cest so na tem primeru relativno nepomembne zaradi oddaljenosti večjih mest in kmetijskega značaja krajine.

Na prometno najbolj obremenjenih odsekih (ki ležijo bliže priključku na javno cesto) morajo biti tudi tehnični elementi gozdne ceste prilagojeni tako visokim prometnim obremenitvam in vozišče dovolj nosilno za veliko transportno količino. V analiziranem primeru gozdne ceste na katero gravitira 440 ha s skoraj 12.000 m³ 10-letnega etata je transportna količina znašala okoli 3.500 ton/leto in prometna obremenitev največ okoli 350 vozil/leto na priključku gozdne ceste na javno cesto, kar pomeni le dobrih 19 t/dan oz. manj kot eno vozilo (kamion s polprikolico) na dan. Za take prometne obremenitve je dovolj, da gozdne ceste zagotavljajo minimalno prevoznost z namenskimi vozili, kateremu je podrejen tudi standard vzdrževanja.



Slika 2: Gravitacijsko območje z vrisanimi gozdnimi prometnicami (označenimi vlakami /1, 2, 3 .../ in odseki gozdne ceste /I. II. III .../.

Večja je prometna obremenitev, pomembnejši postaja promet kot zunanji destruktivni dejavnik na gozdno cesto poleg vremenskih vplivov, predvsem padavin. Temu primerno morajo biti prilagojeni ukrepi vzdrževanja gozdnih cest. Na začetnih odsekih gozdnih cest je treba poleg vzdrževanja sistema odvodnjavanja skrbeti tudi za obnovo obrabne plasti, prometno signalizacijo, vzdrževanje svetlega profila ceste itd. Na najmanj prometno obremenjenih odsekih pa poleg vzdrževanja sistema odvodnjavanja zadostujejo le občasni pregledi in investicijsko vzdrževanje na daljše obdobje, predvsem pa v odvisnosti od načrta izvajanja gozdnih del.

V primeru, da je neka negozdarska raba izrazito pomembna na najbolj oddaljenem odseku gozdne ceste (npr. odpiranje kmetij, turistična raba itd.) se značaj ceste spremeni. Taka gozdna cesta zaradi stalnega in nespreminjajočega prometa do določene točke dejansko dobi značaj javne ceste, kjer vzdrževalni stroški postanejo nesorazmerno visoki. Pokritost potrebnih sredstev za vzdrževanje gozdnih cest z razpoložljivimi viriira po regijah in je odvisna od lokalnih značilnosti ter v povprečju ne presega 40%. V primerih, kjer potrebna sredstva za vzdrževanje gozdnih cest G3 presegajo sredstva za G2 je potrebno razmisliti tudi o ustreznosti tovrstne kategorizacije gozdnih cest. Zaskrbljujoči so tudi padajoči trendi realne vrednosti opravljenih vzdrževalnih del.

Tako morajo biti gozdne ceste s primarno negozdarsko rabo na celotni dolžini tretirane po najvišjem kvalitetnem kriteriju. Tu pa nastane problem dodatnega financiranja nadstandardnega vzdrževanja gozdnih cest, kar pomeni tisti nivo, ki je višji od minimalnih zahtev za normalno gozdarsko rabo in prevoznost upošteva sezonsko komponento. Za gozdarstvo samo je tak zalogaj, ob nespremenjenem sistemu proste uporabe gozdnih cest in zbiranja sredstev za njihovo vzdrževanje, prevelik.

6 SUMMARY:

The distribution of wood mass transported by a given forest road and the locations of turning-points with the system of skidding trail connection points influence the total traffic load and transport quantity of the forest road. On sections with heaviest loads (those nearer to connection points to a public road), higher standards of transportability must be ensured. In the analysed case of a forest road by which 440 ha with almost 12,000 m³ of 10-year annual cut is transported, the traffic load on the connection point of forest road to public road is maximally around 350 vehicles per year, i.e. less than one truck per day for each day suitable for forest work. These results do not support the idea of very high quality roads where such a technical minimum should be respected which still enables normal transportability and the physical existence of a forest road. It is primarily maintenance of the drainage system on the whole length of the forest road which must be ensured, since this is the key factor regulating the physical existence of forest roads. On initial sections of forest roads, not only maintenance of the drainage system needs to be procured but also maintenance of upper road layer, traffic signalization, maintenance

of open profile, etc. Road sections with least traffic require maintenance of the drainage system and only occasional inspections with long-term maintenance, all in dependence on forestry work plans. Such adaptations (decrease) of maintenance quality are appropriate only in cases where the forestry use of a forest road is of primary importance. If the primary use of a forest road are non-forestry uses (such as providing access to farms; tourism, etc.), the whole road length must be treated by the highest quality criteria, entailing financial consequences.

7 VIRI IN LITERATURA

- HRIBERNIK, B., 2004. Model optimiranja vzdrževanja gozdnih cest za zagotavljanje njihove mnogonamske rabe : magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 112 str.
- MIHEVC, M., 2001. Stanje gozdnih cest in potrebna višina sredstev za njihovo vzdrževanje v občini Žiri : diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 54 str.
- POTOČNIK, I., 1996a. Izkoriščenost prevoznosti gozdnih cest kot kazalec njihove potrebne kakovosti. V: POTOČNIK, Igor (ur.). Kakovost v gozdarstvu. 2, (Zbornik gozdarstva in lesarstva, št. 51). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: Gozdarski inštitut Slovenije, str. 27-42.
- POTOČNIK, I., 1996b. Mnogonamska raba gozdnih cest - relativna pomembnost posameznih rab. V: KOŠIR, Boštjan (ur.). *Izzivi gozdne tehnike : zbornik posvetovanja : zbornik savjetovanja : proceedings*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, str. 95-103.
- POTOČNIK, I., 1996c. Prometna obremenitev gozdnih cest - primer Kamniške Bistrice = Traffic load of the forest roads - the case of Kamniška Bistrica. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 1996, 48, str. 193-218.
- POTOČNIK, I., 1998. The multiple use of roads and their classification. V: *Proceedings of the Seminar on environmentally sound forest roads and wood transport : Sinaia, Romania, 17-22 June 1996*. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, str. 103-108.
- POTOČNIK, I., PENTEK, T., PIČMAN, D., 2005. Impact of traffic characteristics on forest roads due to forest management. *Croat. j. for. eng.*, vol. 26, no. 1, str. 51-57
- Zakon o gozdovih, Ur. l. Republike Slovenije 1993. št.30 s 1677 -1691
- VEČKO, B., 2001. Stanje gozdnih cest in potrebna višina sredstev za njihovo vzdrževanje v revirju Strojna : diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 49 str.
- ŽALEC, L., 1999. Pomen gozdne ceste v revirju Dragatuš - GE Stari trg. diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 44 str.