

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Peter PLIMON

**STANJE IN VZDRŽEVANJE CEVNIH PROPUSTOV
NA GOZDNI CESTI DOBROVA - VRAŽIVNIK**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Peter PLIMON

**STANJE IN VZDRŽEVANJE CEVNIH PROPUSTOV NA GOZDNI
CESTI DOBROVA - VRAŽIVNIK**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**STATE AND MAINTENANCE OF PIPE CULVERTS ON FOREST
ROAD DOBROVA - VRAŽIVNIK**

GRADUATION THESIS
Higher studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za gozdno tehniko in ekonomiko Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 1.8.2005 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Igorja Potočnika, za recenzenta pa prof. dr. Iztoka Winklerja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Peter Plimon

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 383.8(497.4 Dravograd)(043.2)=163.6
KG	gozdne ceste/odvodnjavanje/vzdrževanje/cevni propust/ financiranje/gozdnogospodarska enota Dravograd
KK	
AV	PLIMON, Peter
SA	POTOČNIK, Igor (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2007
IN	STANJE IN VZDRŽEVANJE CEVNIH PROPUSTOV NA GOZDNI CESTI DOBROVA – VRAŽIVNIK
TD	Diplomsko delo (Visokošolski študij)
OP	VIII, 41 str., 11 pregl., 22 sl., 6 pril., 11 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	

Nezadostno dimenzioniranje in vzdrževanje elementov za odvodnjavanje gozdne ceste posebej na slabo propustnih podlagah, se kaže kot problem prevoznosti gozdne ceste. Za pretok vode iz ene strani ceste na drugo stran izdelamo cevni propust, pri tem moramo upoštevati primernost lokacije, pravilno vgradnjo in redno vzdrževanje. Vodo iz koritnice in jarka kontrolirano odvajamo s cevnimi propusti. Namen diplomskega dela je ugotoviti stanje cevnih propustov na gozdni cesti Dobrova - Vraživnik, ter določiti višino potrebnih sredstev za vzdrževanje in obnovo. Ugotavljamo, da so cevni propusti na izbrani gozdni cesti potrebni temeljite obnove. Problemi se pojavljajo predvsem zaradi nerednega vzdrževanja, preplitve in neprimerne vgradnje cevi. Zamašenost cevi je na ravni, ko cevni propusti ne delujejo več brezhibno. Še večji problem predstavljajo neurejeni iztoki cevnih propustov. Na izbrani gozdni cesti je potrebno zamenjati 20 cevnih propustov in vgraditi 10 manjkajočih vtočnih jaškov ter 24 zaključnih glav propustov in 12 vtočno – iztočnih kril. V 3 primerih je potrebno sanirati udor ceste, očistiti 3 vtočne jaške in 14 cevnih propustov. Skupaj bi za obnovo in čiščenje cevnih propustov potrebovali 41.620 EUR (9.974.165 SIT), kar je petina sredstev, ki jih je imela na razpolago krajevna enota Dravograd v letu 2006.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 383.8(497.4 Dravograd)(043.2)=163.6
CX	Forest road/drainage/regular maintenance/pipe culvert/funding/Dravograd
CC	
AU	PLIMON, Peter
AA	POTOČNIK, Igor (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2007
TI	STATE AND MAINTENANCE OF PIPE CULVERTS ON FOREST ROAD DOBROVA - VRAŽIVNIK
DT	Diplomsko delo (Higher studies)
NO	VIII, 41 p., 11 tab., 22 fig., 6 ann., 11 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

Forest roads are not properly transportable if components for their drainage are insufficiently placed and maintained, especially on foundations with poor leakage. In order for water to drain from one side of the road to the other we make pipe culvert taking into consideration adequacy of the location, proper installation and regular maintenance. The controlled drainage of the water from water channel and ditch is done by pipe culverts. The purpose of the diploma paper is to establish the condition of pipe culverts on the forest road Dobrova – Vraživnik and determine how much funds is needed for maintenance and restoration. According to my findings pipe culverts on this road are in need of thorough restoration. The roots of the problem are irregular maintenance and inadequate building in of the pipes which is also too shallow. Due to obturation of the pipes pipe culverts are not working properly any more. Even bigger problem present disorderly outflow of the pipe culverts. On the chosen road 20 pipe culverts need to be replaced and several other maintaining equipment needed for maintenance of the road have to be installed. In three places landslides of the road have to be restored and 3 shafts and 14 pipe culverts need to be cleaned. The cost of the restoration and cleaning of the pipe culverts would be 41.620 EUR (9.974.165 SIT), which was one fifth of all the funds that local community of Dravograd had at its disposal in 2006.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
1 UVOD	1
2 CILJI IN NAMEN DIPLOMSKEGA DELA	5
3 DELOVNE HIPOTEZE IN METODE DELA	6
3.1 RAZISKOVALNI OBJEKT	6
3.2 PRIPRAVA DELA	6
3.3 TERENSKO DELO	7
3.4 KABINETNO DELO	8
4 ZAKONSKE PODLAGE	9
5 GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA DRAVOGRAD	12
5.1 LASTNIŠTVO GOZDOV	12
5.2 UREDITVENA ČLENITEV GOSPODARSKE ENOTE	12
5.3 GRADNJA GOZDNIH PROMETNIC	13
5.4 TERENSKO IN HIDROLOŠKE RAZMERE	14
6 REZULTATI	15
6.1 STANJE CEVNIH PROPUSTOV	15
6.1.1 Analiza stanja vtočnih jaškov	15
6.1.2 Analiza stanja cevi cevni propustov	20
6.1.3 Analiza stanja iztokov cevni propustov	26
6.2 STROŠKOVNA OCENA OBNOVE IN VZDRŽEVANJA CEVNIH PROPUSTOV	29
7 RAZPRAVA IN SKLEPI	34
8 POVZETEK	37
9 VIRI	39
ZAHVALA	40
PRILOGE:	41

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Površina gozdov po oblikah lastništva.....	12
Preglednica 2: Odprtost gozdov s prometnicami.....	13
Preglednica 3: Stanje vtočnih jaškov cevnih propustov	16
Preglednica 4: Stanje cevnih propustov.....	20
Preglednica 5: Stanje iztokov cevnih propustov.....	25
Preglednica 6: Frekvenčna porazdelitev iztokov cevnih propustov glede na poškodovanost.....	26
Preglednica 7: Izračun stroškov sanacije udara ceste.....	28
Preglednica 8: Izračun stroškov zamenjave cevi.....	28
Preglednica 9: Izračun stroškov za ureditev vtočnih jaškov in iztokov.....	29
Preglednica 10: Izračun stroškov za ureditev vtočnih in iztočnih kril.....	29
Preglednica 11: Izračun skupnih stroškov ureditve in vzdrževanja cevnih propustov.....	31

KAZALO SLIK

Slika 1: Cevni propust	2
Slika 2: Vgradnja cevi.....	3
Slika 3: Obliki vtočnih jaškov.....	4
Slika 4: Izток cevne propusta.....	4
Slika 5: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na izvedbo vtočnega jaška.....	17
Slika 6: Dotrajan in zamašen betonski vtočni jašek.....	17
Slika 7: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na poškodovanost in izvedbo vtočnih jaškov.....	18
Slika 8: Pravilno urejen vtočni jašek z pokrovom.....	18
Slika 9: Vtočno krilo.....	19
Slika 10: Plastična cev premera 40 cm.....	21
Slika 11: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na premer cevi.....	21
Slika 12: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na dolžino cevi.....	22
Slika 13: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na poškodovanost cevi.....	22
Slika 14: Primer udara ceste.....	23
Slika 15: Razmaknjenost cevi premera 180 cm.....	23
Slika 16: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na zamašenost cevi.....	24
Slika 17: Frekvenčna porazdelitev iztokov cevni propustov glede na izvedbo.....	26
Slika 18: Poškodba zaradi neurejenega iztoka cevne propusta.....	27
Slika 19: Pravilno urejen iztok cevne propusta.....	27
Slika 20: Razpoložljiva sredstva po virih za Krajevno enoto Dravograd za leto 2006.....	32
Slika 21: Neprimerna vgradnja cevi.....	34
Slika 22: Zasuta cev zaradi neurejenega vtočnega jaška.....	34

KAZALO PRILOG

Priloga A: Snemalni list

Priloga B: Pregledna karta cestnega omrežja v revirju Libeliče

Priloga C: Detajlni načrt odprtega vtočnega in iztočnega jaška (vtočna in iztočna krila)

Priloga D: Cenik vzdrževalnih del in materiala

Priloga E: Cenik gasilskih storitev

Priloga F: Podatki o sredstvih za vzdrževanje gozdnih cest za krajevno enoto Dravograd

1 UVOD

Nezadostno dimenzioniranje in vzdrževanje elementov za odvodnjavanje gozdne ceste posebej na slabo propustnih podlagah, se kaže kot problem prevoznosti gozdne ceste. Voda najmočnejše uničuje gozdne ceste, ker so te v primerjavi s kategoriziranimi (asfaltne, bolj izravnana niveleta) slabše izdelane (makedamske, bolj razgibana niveleta), zato so še bolj podvržene razdiralnemu vplivu vode. Tu gre predvsem za padavinsko vodo. Najslabše za gozdne ceste je vzajemno delovanje padavinske vode in prometa, ker se v negativnem smislu dopolnjujeta.

Posledice delovanja padavinske vode na gozdne ceste:

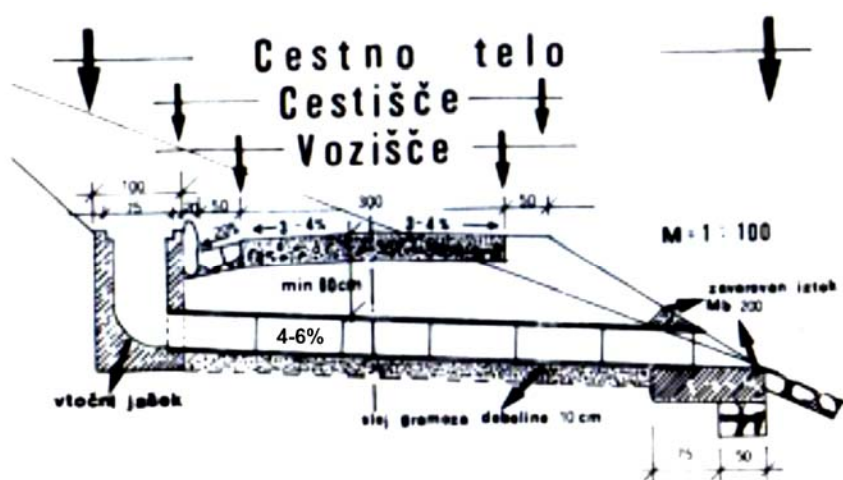
- površinsko izpiranje drobnih delcev, ki delujejo kot vezivo zgornjega ustroja,
- poglobljanje udornih jam in kolesnic (voda mehča podlago), ki so posledica delovanja vertikalnih sil (statična in dinamična obtežba),
- mehčanje zgornjega ustroja v celoti.

Osnovna naloga odvodnjavanja gozdne ceste je kontrolirano odvajanje meteorne vode, da bodo posledice na gozdni cesti čim manjše (Blagotinšek, 2005).

Odvodnjavanje cestnega telesa opravljajo koritnica ali jarek, ter cevni propust. Koritnica odvaja vodo, ima pa tudi funkcijo vozišča. Jarek ima samo funkcijo odvodnjavanja. Vodo iz koritnice in jarka kontrolirano odvajamo s cevni propusti. Do 4 metre dolžine v smeri osi ceste se šteje za cevni propust, nad 4 metre pa za most. Najmanjši premer je 40 cm za padavinsko vodo in 60 cm za tekočo vodo. Za pretok vode iz ene strani ceste na drugo stran (iz notranje na zunanjo stran) izdelamo cevni propust, ki je običajno iz betonskih ali plastičnih cevi. Pri izvedbi cevne propusta je treba upoštevati naslednje:

- cevi morajo imeti zadosten premer ki je odvisen od pričakovane količine vode, min. notranji premer cevi je 40 cm,
- dno propusta mora imeti primeren padec (4 do 6 %),
- cevi morajo biti položene na izravnano in dovolj utrjeno podlago,
- propust mora biti vgrajen dovolj globoko pod vozišče (najmanj 60 cm od nivelete do cevi),

- pred vtokom v cevni propust zgradimo vtočni jašek, ki je lahko zidan (betonski, zložen kamen v suhem) ali montažni (betonski elementi, navpično postavljena betonska cev), najboljši so z zaobljenim dnom ali s peskolovom,
- iztok iz propusta mora biti zavarovan (tlak iz kamenja, betona, oblic ...),
- razmak med propusti je odvisen od količine vode, propustnosti tal, podolžnega naklona ceste in znaša od 100 metrov na neprepustni podlagi do 200 metrov na prepustni (Potočnik, 2004).



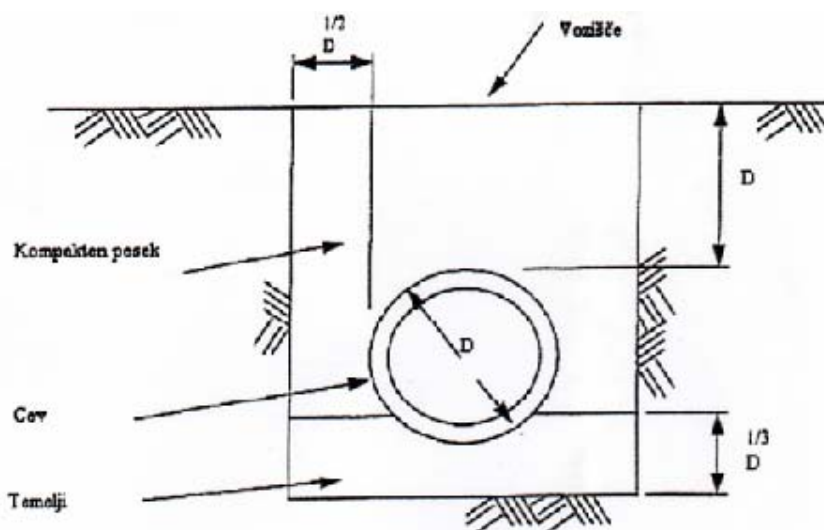
Slika 1: Cevni propust (Šavelj, 1984)

Cevi cevnih propustov so lahko iz različnih materialov:

- betonske cevi: prenesejo velike osne pritiske in so zato zelo obstojne. Za lažje sestavljanje imajo cevi utore, njihova pomanjkljivost pa je v tem, da je za vgradnjo potrebna težka mehanizacija,
- plastične in jeklene cevi se lahko sestavljajo in za to ni potrebna težka mehanizacija, so manjše in lažje od betonskih.

Cevni propusti so lahko različnih oblik. Na odsekih gozdnih cest, kjer cevi ni mogoče vgraditi dovolj globoko, so najboljši propusti kvadratne oblike. Zlasti so primerni za vgradnjo v kamnita tla, njihova oblika omogoča da prenesejo velike osne pritiske. Na mestih kjer cesta prečka tekočo vodo lahko vgradimo kasetni cevni propust, ki je sestavljen iz več cevi, gradnja pa je cenejša od mostu. Na delovanje in življensko dobo cevnega

propusta močno vpliva pravilna vgradnja. Propuste polagamo pravokotno na os cestnega telesa. V zavaljano vozišče skopljemo jarek, ki mora biti 10 cm širši od zunanjega premera cevi. Globina izkopa je odvisna od debeline podlage pod cevmi, premera cevi in zemljine nad propustom. Pri polaganju pazimo tudi na prostor za vtočni jašek. Kamnite izbokline na dnu jarka moramo razbiti. V jarek izvedemo 10 cm debelo plast peska in nato položimo cevi. Te sproti spodbijamo in jih stresamo, da se lepše uležejo, spoje med cevmi pa zamažemo z cementno malto in tako onemogočimo premikanje cevi (Šavelj, 1992).

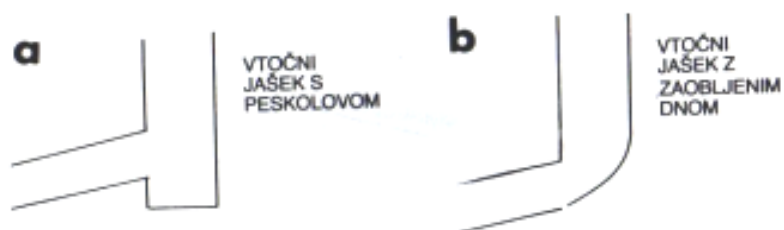


Slika 2: Vgradnja cevi (Larcombe, 1999)

Vtočni jaški odvajajo vodo iz koritnice ali vzdolžnega jarka v propuste. So kvadratne ali cevaste oblike. Po načinu delovanja poznamo jaške:

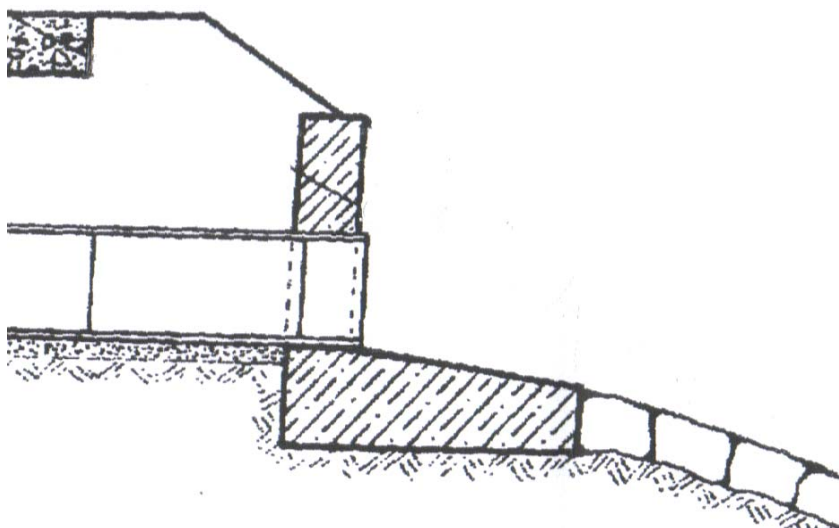
- brez peskolova z zaobljenim dnom,
- s peskolovom (niso več sodobni).

Jaški s peskolovom zadržujejo pesek in skozi propuste odvajajo vodo. Imeti morajo dovolj velik premer (najmanj 60 cm), tako da vzdrževalec lahko počepne do dna, ko čisti peskolov. Pri jaških brez peskolova pa je dno močno zaobljeno in voda pomešana s peskom odteka v propuste (Šavelj, 1992).



Slika 3: Obliki vtočnih jaškov (Šavelj, 1992)

Iztok cevnega propusta mora biti zavarovan tako da ne pride do izpodjedanja cestnega telesa. Zato je najbolje da propust podaljšamo za 1 ali 2 metra in ga utrdimo z betonom. Vodo po brežini lahko odpeljemo tudi po montažnih betonskih koritih (Šavelj, 1992).



Slika 4: Iztok cevnega propusta (Blagotinšek, 2005)

2 CILJI IN NAMEN DIPLOMSKEGA DELA

Namen diplomskega dela je bilo ugotoviti stanje cevnih propustov na gozdni cesti Dobrova - Vraživnik v krajevni enoti Dravograd ter določiti višino potrebnih sredstev za vzdrževanje ali obnovo. Rezultate popisa stanja in števila cevnih propustov bomo lahko uporabili tudi v bodoče za načrtovanje vzdrževanja gozdnih cest, še posebej pa pri načrtovanju odvodnjavanja cestnega telesa, ki ima zaradi vodnih razmer in geološke podlage ključno vlogo pri vzdrževanju gozdnih cest.

Cilji diplomskega dela so:

- analizirati stanje cevnih propustov na gozdni cesti Dobrova – Vraživnik,
- analizirati stanje vtočnih jaškov in iztokov,
- ugotoviti potrebna vzdrževalna dela,
- določiti višino sredstev za obnovo in vzdrževanje elementov odvodnjavanja.

3 DELOVNE HIPOTEZE IN METODE DELA

Delovne hipoteze so:

- elementi za odvodnjavanje gozdne ceste niso izdelani v zadostnem obsegu niti številu,
- najpogostejša poškodba na cevnih propustih je začetek erozijskega procesa pri iztoku,
- iztoki cevnih propustov niso dovolj utrjeni glede na talno podlago in količino padavin.

Za popis stanja cevnih propustov smo izdelali snemalni list (priloga A). Popisovali smo dimenzije cevnih propustov (premer, dolžina), poškodovanost, zamašenost in globino vgradnje cevi. Popisali smo tudi vtočne jaške in iztoke, kjer smo določili poškodovanost ter izvedbo. Rezultat popisa je prikazan v snemalnih listih (priloga A).

3.1 RAZISKOVALNI OBJEKT

Raziskovalni objekt je gozdna cesta Dobrova – Vraživnik (priloga B) v Gozdnogospodarski enoti Dravograd, v revirju Libeliče dolžine 6,9 km. Revir Libeliče obsega gozdove med Dravo in Mežo ter predel med Mežo in Mislinjo. Njegova površina znaša 1.719,69 ha. Ta cesta omogoča dostop do kmetij ter turističnih objektov, v zadnjem času pa se uporablja vedno bolj za rekreacijo (kolesarjenje, tek na smučeh) in nabiralništvo.

3.2 PRIPRAVA DELA

Najprej smo začeli z zbiranjem podatkov na Zavodu za gozdove, krajevna enota Dravograd, kjer smo dobili naslednje podatke:

- splošne podatke o gozdnogospodarski enoti Dravograd (revir Libeliče),
- pregledno karto cestnega omrežja v revirju Libeliče,
- detajlni načrt vtočnih in iztočnih kril (priloga C),
- cenik vzdrževalnih del in materiala (priloga D),

- podatke o sredstvih za vzdrževanje gozdnih cest za krajevno enoto Dravograd.

Cenik gasilskih storitev, ki smo ga potrebovali za izračun stroškov čiščenja vtočnih jaškov in cevnih propustov, pa smo dobili na Gasilski zvezi Dravograd.

3.3 TERENSKO DELO

Na konkretni gozdni cesti Dobrova - Vraživnik smo popisali, izmerili in ocenili poškodovanost in zamašenost cevnih propustov. Rezultate merjenj smo vpisali v snemalne liste. Meritve cevnih propustov (premer, dolžina ...) smo opravili z merilnim trakom, razdalje med njimi pa z merilnim kolesom.

Poškodovanost cevi, vtočnega jaška in iztoka je lahko:

- brezhiben
- popravilo
- zamenjava
- udor ceste
- zasutost

Vtočni jašek je lahko:

- betonski
- montažni
- lesen
- brez

Iztok je lahko:

- betonski
- kamnit
- brez

3.4 KABINETNO DELO

Po popisu stanja cevnih propustov je sledila obdelava podatkov. Ocenili smo sanacijske ukrepe in določili višino stroškov (kalkulacije vzdrževalnih in obnovitvenih del). Podatki o cenah za dokončno ureditev odvodnjavanja s cevnimi propusti so povzeti iz cenika vzdrževalnih del in materiala za leto 2006 podjetja Prevent gradnje IGM (priloga D) in cenika gasilskih storitev gasilskega društva Dravograd iz leta 2006. Ti podatki so nam služili pri nadaljevanju naloge, ko smo jih primerjali z razpoložljivimi sredstvi s katerimi je razpolagala Krajevna enota Dravograd v letu 2006. Podatki so prikazani v preglednicah in grafikonih.

4 ZAKONSKE PODLAGE

Področje gozdnih prometnic urejajo:

- Zakon o gozdovih (Ur. l. RS št.30/1993),
- Uredba o pristojbini za vzdrževanje gozdnih cest (Ur.l.RS št.9/2006),
- Zakon o javnih naročilih (Ur.l. RS št.128/2006),
- Pravilnik o gozdnih prometnicah (Ur.l.RS št. 104/2004).

Zakon o gozdovih (1993) ureja varstvo, gojenje, izkoriščanje in rabo gozdov ter razpolaganje z gozdovi kot naravnim bogastvom s ciljem, da se zagotovijo sonaravno ter večnamensko gospodarjenje v skladu z načeli varstva okolja in naravnih vrednot, trajno in optimalno delovanje gozdov kot ekosistema ter uresničevanje njihovih funkcij.

Gozdna infrastruktura so gozdne prometnice (gozdne ceste, vlake in stalne žičnice) in drugi objekti v gozdovih, namenjeni predvsem gospodarjenju z gozdovi.

Gozdno infrastrukturo moramo načrtovati, graditi in vzdrževati tako, da se ob upoštevanju tehničnih, gospodarskih in ekoloških pogojev gozdna tla, rastlinstvo in živalstvo čim manj prizadanejo. Pri načrtovanju gozdnih cest je treba poleg pomena gozdne ceste za gospodarjenje z gozdovi in prilagajanju naravnemu okolju upoštevati tudi obstoj in razvoj višinskih kmetij ter turistične in rekreativne potrebe.

Gozdne prometnice se morajo graditi, vzdrževati in uporabljati tako, da se ne:

- ogrozijo vodni viri,
- povzročijo erozijski procesi,
- prepreči odtok visokih vod iz hudournikov,
- poveča nevarnost plazov,
- poruši ravnotežje na labilnih tleh,
- poslabša odtok padavinskih vod, tako da bi bila ogrožena kmetijska ali druga zemljišča ali da bi bil ogrožen obstoj gozda ali onemogočen njegov razvoj,
- prizadanejo območja, pomembna za ohranitev prosto živečih živali,
- prizadane naravna ali kulturna dediščina,

- ogrožijo druge funkcije oziroma večnamenska raba gozdov.

Minister pristojen za gozdarstvo, v soglasju z ministrom, pristojnim za okolje, izda predpise o gradnji, vzdrževanju in načinu uporabe gozdnih prometnic.

Gozdne ceste so sestavni del gozda in so javnega značaja. Zavod oceni površino neodmerjenih gozdnih cest, ki se odšteje pri osnovi katastrskega dohodka za odmero davka in drugih dajatev. Gozdne ceste, ki omogočajo tudi dostop do kmetij, zaselkov oziroma vasi, turističnih objektov, izletniških in drugih podobnih objektov in so pretežno javnega značaja, prevzemajo pripadajoče lokalne skupnosti.

Sredstva za vzdrževanje gozdnih cest zagotavljajo lokalne skupnosti iz lastnih sredstev in iz pristojbin za vzdrževanje gozdnih cest (lastniki gozdov) ter Republika Slovenija.

Lastniki gozdov plačujejo pristojbino za vzdrževanje gozdnih cest. Pristojbina je prihodek proračuna lokalnih skupnosti. Višino pristojbine predpiše Vlada RS v odvisnosti od katastrskega dohodka gozdov in gostote gozdnih cest.

Pristojbino odmeri in za račune lokalnih skupnosti pobira državni organ, pristojen za davčne zadeve, hkrati z davkom od kmetijstva.

Uredba o pristojbini za vzdrževanje gozdnih cest (2006) določa metodologijo za izračun pristojbine za vzdrževanje gozdnih cest, višino pristojbine in razporeditev sredstev, zbranih s pristojbino, po posameznih občinah. Pristojbino plačujejo lastniki gozdov, fizične in pravne osebe, ki so kot lastniki gozdnega zemljišča vpisani v katastrskem operatu za katero se pristojbina odmerja. Za varovalne in gozdove s posebnim namenom, ki so razglašeni s predpisom vlade, in od gozdov v območjih, ki s cestami niso odprta se pristojbina ne plačuje. Šteje se, da območje ni odprto z cestami, če je večje od 100 ha in je povprečna pravilna razdalja več kot 1200 m in več kot 800 m za spravilo z žičnico.

Zbrana sredstva za vzdrževanje gozdnih cest se na podlagi ugotovljene dolžine gozdnih cest, povprečnih vzdrževalnih stroškov in deleža, ki ga k vzdrževanju prispevajo lastniki

gozdov v posamezni občini, tekoče razporejajo občinam. Razporejanje opravi Uprava Republike Slovenije za javna plačila. Sredstva, zbrana na podlagi pristojbine, so namenska sredstva za vzdrževanje gozdnih cest. Vzdrževanje se izvaja na podlagi letnega programa, ki ga pripravi Zavod za gozdove Slovenije.

Pristojbina se obračunava po stopnji 9,4 % od katastrskega dohodka gozdnih zemljišč. Skladu kmetijskih zemljišč in gozdov RS se pristojbina odmeri po povprečni stopnji 12,8 % od katastrskega dohodka gozdnih zemljišč v lasti RS, s katerimi ta sklad gospodari.

Zakon o javnih naročilih določa obvezna ravnanja naročnikov in ponudnikov pri oddaji javnih naročil za nabavo blaga, oddajo gradenj in naročanje storitev. Najnižja vrednost del, ki zahteva izvedbo javnega razpisa, je 20.865 EUR (5.000.000 SIT), če je vrednost del manjša lahko naročnik izbere izvajalca z zbiranjem ponudb (najmanj trije ponudniki). Nadzor izvaja ministrstvo, pristojno za finance.

Pravilnik o gozdnih prometnicah določa pogoje za načrtovanje, projektiranje, gradnjo, vzdrževanje, način uporabe in evidentiranje zgrajenih gozdnih prometnic. Pravilnik določa, da načrt gozdne ceste vsebuje tudi tehnične risbe cestišča z vrisanimi cevnimi propusti ter detajle prečnih profilov ceste na mestih nestandardnih cevnih propustov in objektov. Med tehnične specifikacije gozdne ceste spada tudi zahteva, da meteornih voda iz cevnih propustov ni dovoljeno speljati v žive vodotoke, iztoki pa morajo biti izdelani tako, da ne povzročajo erozijskih procesov. Določa tudi, da je potrebno gozdne ceste skupaj z objekti redno vzdrževati tako, da se ohranja prevoznost in omogoča varna uporaba.

5 GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA DRAVOGRAD

5.1 LASTNIŠTVO GOZDOV

Gozdnogospodarska enota je razčlenjena na 3 revirje (Košenjak, Libeliče in Trbonje), ki obsegajo orografsko zaključene celote. Površina vseh gozdov v enoti je 5.974,18 hektarja. Površina zasebnih gozdov se je po sprejetem Zakonu o denacionalizaciji (1991) povečala za 690,58 hektarja. Ker proces denacionalizacije še ni zaključen, podatki o lastništvu gozdov še niso dokončni.

Preglednica 1: Površina gozdov po oblikah lastništva (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998)

Lastništvo	Zasebni	Državni	Skupaj
Površina (ha)	5.037,49	936,69	5.974,18
Delež (%)	84,30	15,70	100,00

Površina zasebnih gozdov v gozdnogospodarski enoti je 5.037,49 ha. Gozdovi so v lasti 2.263 gozdnih posestnikov, povprečna velikost zasebne gozdne posesti pa je 2,23 ha. Prevladujejo lastniki gozdov, katerih gozdne posesti so velike do 5 ha. Teh je kar 65 % (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998).

5.2 UREDITVENA ČLENITEV GOSPODARSKE ENOTE

Meje gozdnogospodarske enote so usklajene z mejami katastrskih občin. Večinski del katastrske občine Tolsti vrh leži v gozdnogospodarski enoti Ravne na Koroškem. 94,6 ha gozdov iz te katastrske občine, ki so bili v preteklosti urejeni v okviru gozdnogospodarske enote Dravograd, se je priključilo h gozdnogospodarski enoti Ravne na Koroškem.

V preteklem ureditvenem obdobju je bilo na področju gospodarske enote izločenih 691 oddelkov, katerih povprečna velikost je bila 8,7 ha, oziroma 1.217 odsekov, njihova povprečna velikost je bila 4,9 ha. 54 % je imelo površino manjšo od 3 ha. Zaradi uskladitve s pravilnikom so gozdnogospodarsko enoto ponovno razčlenili na oddelke in odseke. Z združevanjem starih so oblikovali 318 novih oddelkov, katerih povprečna

velikost je 18,8 ha. V gospodarski enoti je zdaj 393 odsekov, njihova povprečna velikost pa je 15,2 ha, praviloma niso manjši od 3 ha.

Gozdnogospodarska enota je razčlenjena na 3 revirje, ki obsegajo orografsko zaključene celote. Površina revirja Košenjak je 2.653,92 ha, vanj so vključeni gozdovi na levem bregu reke Drave do državne meje. Revir Libeliče obsega gozdove med Dravo in Mežo ter predel med Mežo in Mislinjo. Njegova površina je 1.719,69 ha. Površina revirja Trbonje je 1.600,57 ha, vanj so vključeni gozdovi med reko Mislinjo in Dravo (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998).

5.3 GRADNJA GOZDNIH PROMETNIC

Večji del enote je že optimalno odprt z gozdnimi prometnicami. Delno zaprto je še področje Velškega jarka, Bukovja in Črneške gore. Odprtost gozdov s cestami je 24,37 m/ha. V prejšnjem ureditvenem obdobju je bilo na območju gozdnogospodarske enote zgrajenih 1,8 km novih cest in 4,9 km gozdnih vlak. Načrtovana gradnja gozdnih cest je 12,0 km. Zgoščevanje cestnega omrežja bo zelo odvisno od lastnikov gozdov in posluha države za sofinanciranje stroškov gradnje. Ocenjena dolžina gozdnih vlak je 162,5 km. Gostota gozdnih vlak glede na površino za traktorsko spravilo primernih gozdov, je okrog 33 m/ha (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998).

Preglednica 2: Odprtost gozdov s prometnicami (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998)

Vrsta ceste	Produktivne (km)	Povezovalne (km)	Skupaj (km)	Površina gozdov (ha)	Gostota cest (m/ha)
Gozdne ceste	115,0	107,3	222,3	/	/
Javne ceste	30,6	42,4	73,0	/	/
Skupaj	145,6	149,7	295,3	5974,2	24,37

5.4 TERENSKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE

V hribovitem delu gospodarske enote prevladujejo silikatne metamorfne kamenine, predvsem kristalasti skrilavci. Prevladujejo kislja rjava tla, rjavih pokarbonatnih tal je le za vzorec.

V dolini reke Drave se nahajajo terasasta območja deluvialnih nanosov, v dolini Meže in Mislinje pa terasasta območja aluvialnih nanosov. Nanosi so pretežno silikatnega značaja z rahlo karbonatno primesjo.

Zaradi za vodo neprepustne matične podlage je področje gospodarske enote bogato s površinskimi vodami. Poleg treh večjih vodotokov Drave, Meže in Mislinje površino prepleta vrsta manjših potokov, ki imajo predvsem na področju Pohorja, Kozjaka in Košenjaka hudourniški značaj (Gozdnogospodarski načrt ..., 1998).

6 REZULTATI

Po končanem popisu stanja cevnih propustov na gozdni cesti Dobrova – Vraživnik, dolžine 6,9 km, je sledila podrobnejša analiza podatkov. Iz podatkov, ki so bili pridobljeni na terenu je v tabelah in grafih prikazano stanje vtočnih jaškov, cevi in iztokov cevnih propustov glede na izvedbo in poškodovanost ter potrebna sredstva za obnovo oziroma vzdrževanje elementov za odvodnjavanje.

6.1 STANJE CEVNIH PROPUSTOV

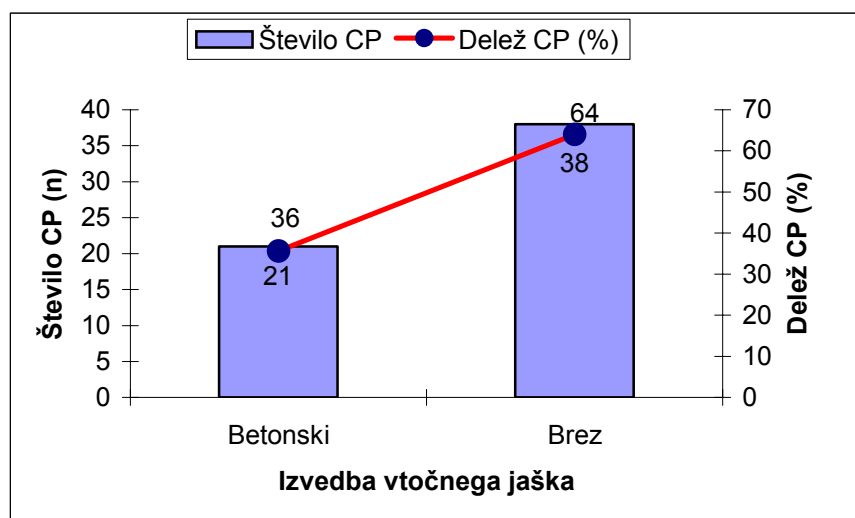
6.1.1 Analiza stanja vtočnih jaškov

Vtočni jaški odvajajo vodo iz koritnice ali vzdolžnega jarka v propuste. Zato je potrebno pred vtokom v cevni propust vgraditi vtočni jašek. Njegovo dno mora biti vgrajeno globlje od planuma, saj voda v nasprotnem primeru mehča zgornji ustroj. Najboljši so vtočni jaški z zaobljenim dnom, kjer voda pomešana s peskom odteka v propuste. Na izbrani gozdni cesti so vtočni jaški brez peskolovov.

Preglednica 3: Stanje vtočnih jaškov cevni propustov

Zap. št. CP	Hekto- metraža (hm)	Vtočni jašek		Zap. št. CP	Hekto- metraža (hm)	Vtočni jašek	
		Izvedba	Poškodovanost			Izvedba	Poškodovanost
1	0,00	1	1	31	26,10	3	/
2	2,10	1	1	32	27,10	1	1
3	3,50	3	/	33	28,40	3	/
4	5,00	3	/	34	30,40	1	3
5	5,60	1	2	35	31,30	1	3
6	6,00	1	1	36	32,70	3	/
7	6,90	3	/	37	34,00	3	/
8	7,30	3	/	38	34,40	3	/
9	8,00	3	/	39	35,30	1	1
10	8,80	1	2	40	36,90	3	/
11	9,50	3	/	41	40,00	3	/
12	10,00	1	3	42	40,80	1	2
13	10,60	3	/	43	42,40	1	1
14	11,20	3	/	44	46,30	1	1
15	11,40	3	/	45	47,80	3	/
16	11,60	3	/	46	48,20	3	/
17	12,30	3	/	47	49,90	1	5
18	13,40	3	/	48	51,00	3	/
19	14,70	3	/	49	51,20	1	2
20	15,90	3	/	50	52,80	3	/
21	16,90	3	/	51	57,80	3	/
22	17,80	3	/	52	59,10	3	/
23	18,30	3	/	53	60,20	3	/
24	19,10	1	1	54	61,50	3	/
25	19,80	3	/	55	61,80	3	/
26	20,50	1	5	56	63,50	3	/
27	22,30	1	5	57	64,40	3	/
28	23,00	3	/	58	64,80	1	3
29	24,50	1	2	59	66,10	3	/
30	25,80	1	2	60	69,00	/	/

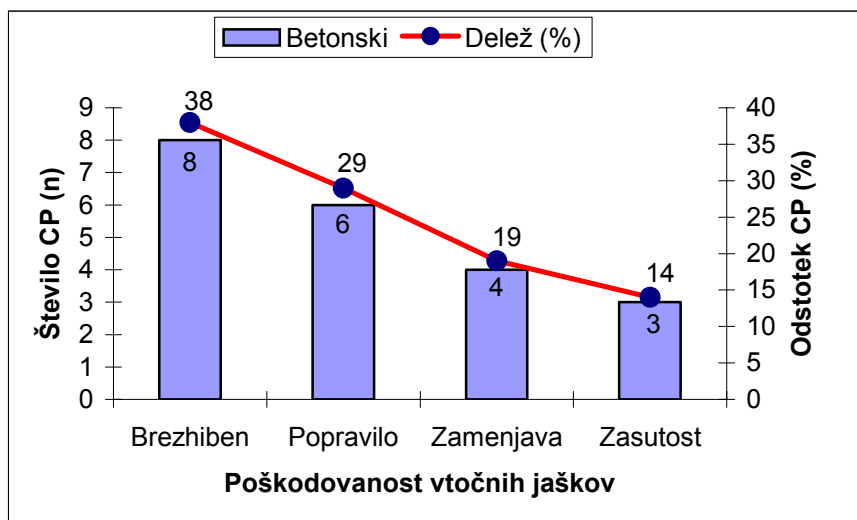
Na izbrani gozdni cesti dolžine 6,9 kilometra je 59 cevni propustov, vendar je pri teh urejenih samo 21 betonskih vtočnih jaškov, kar predstavlja 36 % (slika: 5). Od tega jih je 8 brežibnih, na 6 jaškov je potrebno namestiti pokrove, zamenjati 4, na novo zgraditi pa 38 vtočnih jaškov. Trije vtočni jaški pa so zasuti.



Slika 5: Frekvenčna porazdelitev cevnih propustov glede na izvedbo vtočnega jaška



Slika 6: Dotrajan in zamašen betonski vtočni jašek



Slika 7: Frekvenčna porazdelitev cevnih propustov glede na poškodovanost in izvedbo vtočnih jaškov

Vtočni jašek mora imeti tudi pokrov, ker ta preprečuje zasipanje jaška z peskom, vejami, kamenjem in listjem. Zaradi tega pa se lahko zamaši tudi cev. Na trasi ceste je samo 8 brezhibnih vtočnih jaškov z pokrovom, na 6 jaškov pa jih je potrebno še namestiti. Stanje vgrajenih vtočnih jaškov je zadovoljivo saj je zasutih le 14 %, zamenjati pa jih je potrebno 19 %.



Slika 8: Pravilno urejen vtočni jašek z pokrovom

Na mestih, kjer so premeri cevi večji od 60 cm in kjer je stalni pretok vode, je potrebno zgraditi vtočna krila pod kotom 45 ali 60 stopinj (slika 9), podobno je tudi pri iztokih cevnih propustov.



Slika 9: Vtočno krilo

6.1.2 Analiza stanja cevi cevni propustov

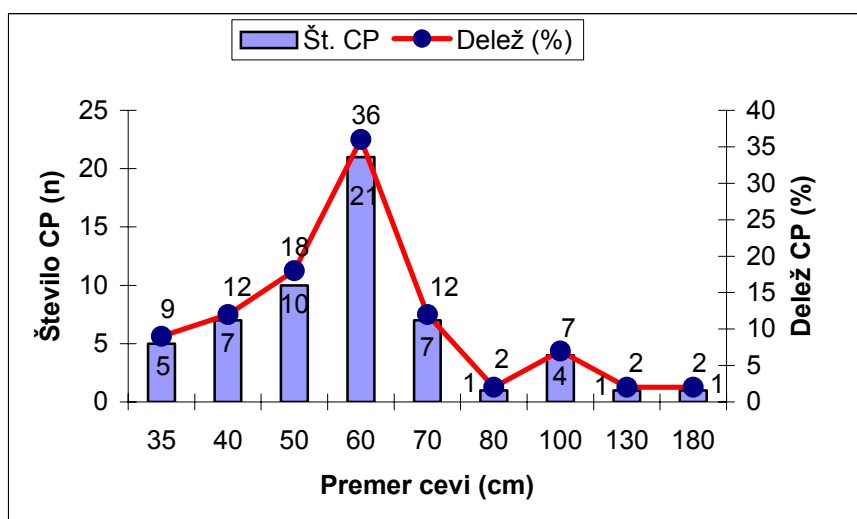
Preglednica 4: Stanje cevni propustov

Zap.št. CP	Hektomet- raža (hm)	d (cm)	l (cm)	not. str.	zun. str.	poškod- ovanost	zam. (%)	Zap.št. CP	Hektomet- raža (hm)	d (cm)	l (cm)	not. str.	zun. str.	poškod- ovanost	zam. (%)
1	0,00	60	700	65	110	1	0	31	26,10	70	500	50	100	/	100
2	2,10	60	700	80	110	1	50	32	27,10	50	500	55	70	1	5
3	3,50	60	500	40	90	3	80	33	28,40	100	800	60	110	3	0
4	5,00	50	600	40	90	3	5	34	30,40	40	500	30	70	3	100
5	5,60	60	600	60	80	3	0	35	31,30	40	500	50	/	3	100
6	6,00	60	600	70	60	1	0	36	32,70	100	700	50	55	3	0
7	6,90	50	600	80	100	1	20	37	34,00	70	700	60	70	1	0
8	7,30	50	600	60	100	1	0	38	34,40	40	800	60	85	1	0
9	8,00	/	/	/	/	3	100	39	35,30	100	700	100	75	1	5
10	8,80	60	600	65	85	1	10	40	36,90	60	1000	75	80	3	10
11	9,50	80	1300	360	500	1	30	41	40,00	40	600	30	95	1	60
12	10,00	40	600	40	100	/	100	42	40,80	60	600	40	/	/	100
13	10,60	100	700	75	100	1	0	43	42,40	130	800	15	55	1	10
14	11,20	70	900	40	130	3	5	44	46,30	40	600	60	85	1	0
15	11,40	180	700	20	20	3	0	45	47,80	70	500	45	65	1	10
16	11,60	70	900	55	100	3	0	46	48,20	60	600	35	65	1	0
17	12,30	60	600	60	45	3	40	47	49,90	40	600	60	/	/	100
18	13,40	50	600	30	75	1	50	48	51,00	60	600	40	70	/	80
19	14,70	60	600	30	/	3	100	49	51,20	60	600	45	90	1	20
20	15,90	50	600	40	85	3	100	50	52,80	35	400	45	80	1	70
21	16,90	50	600	35	80	3	90	51	57,80	35	600	30	95	3	100
22	17,80	60	600	80	95	1	50	52	59,10	35	500	50	60	1	10
23	18,30	50	600	50	110	1	55	53	60,20	35	600	60	100	1	20
24	19,10	70	600	100	135	3	10	54	61,50	60	600	60	85	1	60
25	19,80	70	700	70	100	3	20	55	61,80	60	500	55	65	1	30
26	20,50	60	700	60	90	1	0	56	63,50	60	700	55	65	1	0
27	22,30	60	600	50	/	/	100	57	64,40	35	500	25	65	1	0
28	23,00	60	700	30	100	3	0	58	64,80	60	600	35	80	1	0
29	24,50	50	600	65	75	1	0	59	66,10	/	600	/	/	3	100
30	25,80	50	600	40	70	1	10	60	69,00	/	/	/	/	/	/

Analiza stanja cevni propustov kaže, da se premeri cevi gibljejo od 35 cm do 180 cm ter da prevladujejo cevi premera 60 cm, kar predstavlja 36 % vseh cevi. Cevi morajo imeti zadosten premer ki je odvisen od pričakovane količine vode, minimalni notranji premer cevi je 40 cm za padavinsko vodo in 60 cm za tekočo vodo. V našem primeru je minimalni premer 35 cm, ker je cesta že zelo stara, zgrajena je bila leta 1967. Na mestih, kjer so manjši potoki, ki imajo hudourniški značaj so vgrajene cevi z večjim premerom. Skoraj vse cevi so betonske, razen ene, ki je plastična.



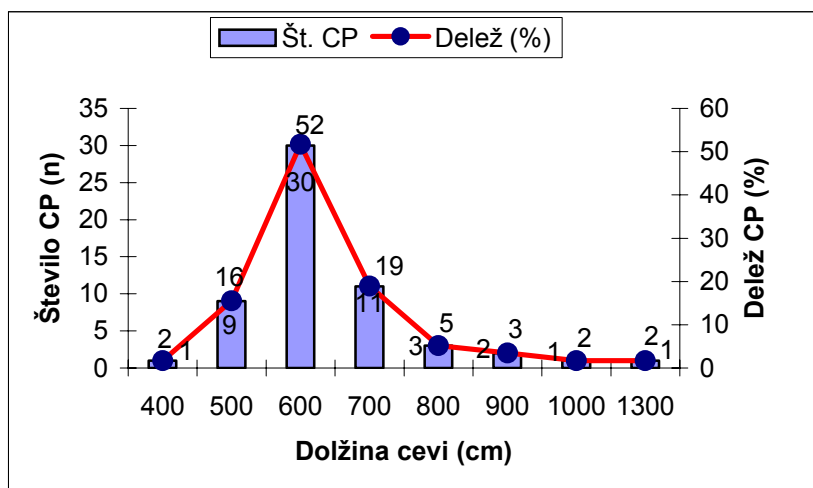
Slika 10: Plastična cev premera 40 cm



Slika 11: Frekvenčna porazdelitev cevnih propustov glede na premer cevi

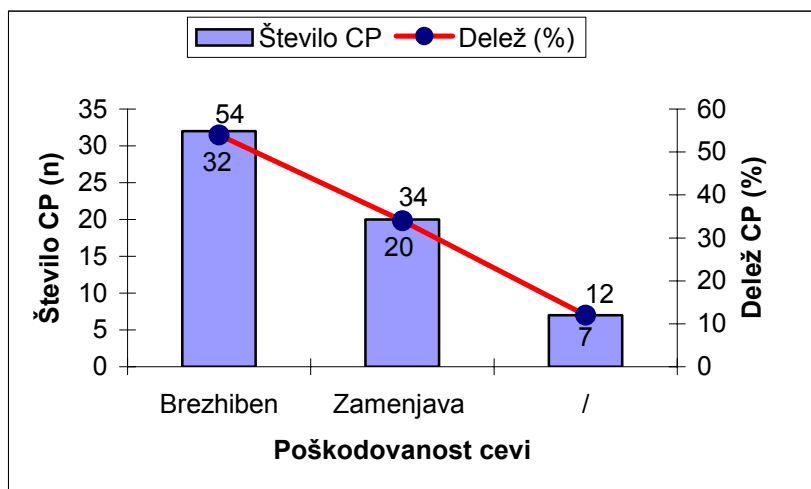
Razmak med propusti je odvisen od količine vode, propustnosti tal, podolžnega naklona ceste in znaša od 100 metrov na neprepustni podlagi do 200 metrov na prepustni. Na gozdni cesti Dobrova – Vraživnik je 59 propustov. Povprečna razdalja med njimi znaša 117 metrov, kar je za neprepustno podlago normalno. To je zaradi razgibanosti terena, saj je na nekaterih mestih na 100 metrih lociranih kar več propustov (tudi 4). Optimalno število cevnih propustov za omenjeno gozdno cesto bi bilo 69.

Pri propustih smo merili tudi dolžino cevi, ki je odvisna od širine ceste ter od mesta vgradnje cevne propusta. Dolžina cevi se giblje od 400 cm do 1300 cm. Prevladuje dolžina cevi 600 cm (slika 12). Pri dveh propustih pa dolžine nismo uspeli izmeriti ker sta bila popolnoma zasuta.



Slika 12: Frekvenčna porazdelitev cevni propustov glede na dolžino cevi

Globino vgradnje cevi smo merili na notranji in zunanji strani ceste. Propusti morajo biti vgrajeni dovolj globoko pod vozišče. Pri premerih cevi do 60 cm morajo biti vgrajeni najmanj 60 cm globoko. Pri večjih premerih cevi pa morajo biti na taki globini kot je premer cevi, saj v nasprotnem primeru lahko pride do prevelikih osnih pritiskov in s tem do poškodbe cevi. Na gozdni cesti Dobrova - Vraživnik so meritve pokazale, da ima na notranji strani premajhno globino vgradnje kar 55 % cevi, na zunanji strani pa le 4 %. Povprečna globina na notranji strani znaša 55,4 cm ter na zunanji strani 80 cm.



Slika 13: Frekvenčna porazdelitev cevnih propustov glede na poškodovanost cevi

Ocenjevali smo tudi poškodovanost cevi propusta in ugotovili da je 54 % cevi brezhibnih, 34 % pa je potrebnih zamenjave. Na trasi so tudi trije primeri udara ceste (slika 14). Za popravilo cevne propusta se nismo odločili ker bi bilo pri popravilu potrebno cev izkopati in nato ponovno vgraditi. Cev je bolj primerno zamenjati tudi zaradi starosti in dotrajanosti. Najpogostejše poškodbe ki se pojavljajo so razmaknjenost cevi, udar ceste in razpokane cevi. Pri sedmih ceveh pa poškodovanosti nismo mogli oceniti, ker so zasute več ko 80 %.



Slika 14: Primer udara ceste

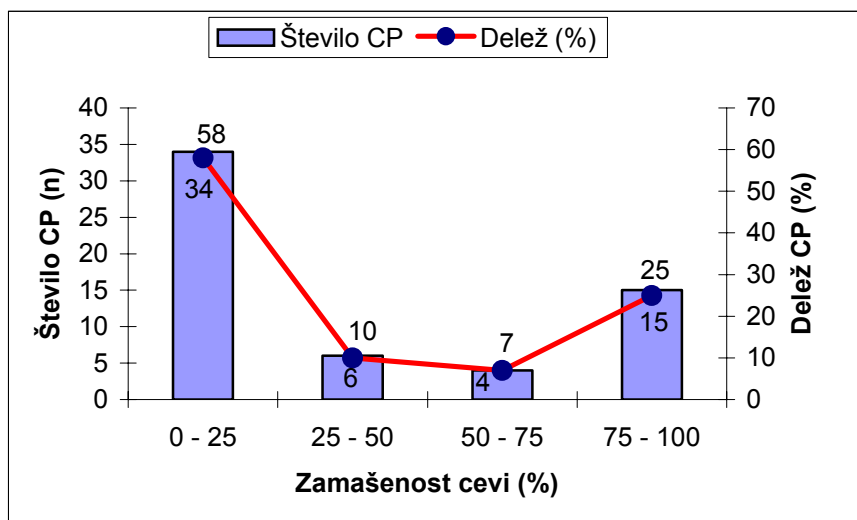


Slika 15: Razmaknjenost cevi premera 180 cm

Na mestih kjer so cevi razmaknjene se začne nalagati material, ki ga voda prinaša s seboj, kar je najpogostejši vzrok za zamašenost cevi, lahko pa pride tudi do izpiranja materiala pod cevjo in s tem do udora ceste.

Zadnji element ocenjevanja pri ceveh cevnih propustov je zamašenost. Voda s sabo prinaša različen material (veje, listje, kamenje, pesek ...), ki se počasi nalaga v cevi in jo sčasoma zamaši. Najpogostejše prihaja do zamašenosti na mestih, kjer so cevi že poškodovane - razmaknjene. Čiščenje cevnih propustov je ročno, možna pa je tudi uporaba vode pod pritiskom za izpiranje. Največje učinke daje čiščenje propustov v poznem poletju, kar služi optimalnemu odvodnjanju v normalno deževni pozni jeseni. Vtočne jaške in cevne propuste vzdržujemo ročno.

V primerih, ko voda pozimi v ceveh zamrzne, če temperature padejo dovolj nizko in z dotokom vode nastaja nov led, sčasoma cevni propust postane nepropusten. Takrat je treba skozi led v propustu narediti luknjo, ki se nato samodejno poveča zaradi pretoka vode. Uporabimo lahko tudi električno in parno odtajevanje, vendar je za to potrebna dodatna oprema (Potočnik, 1992).



Slika 16: Frekvenčna porazdelitev cevnih propustov glede na zamašenost cevi

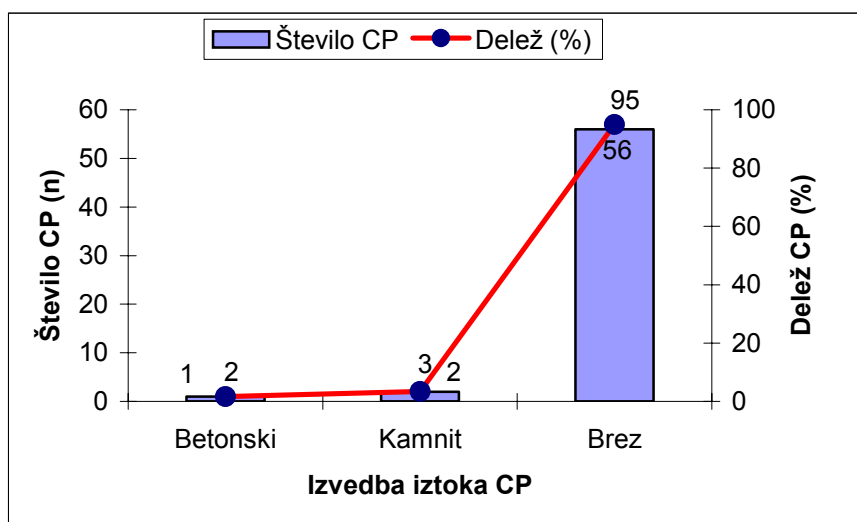
Iz slike 16 je razvidno, da je 58 % cevi, ki niso zamašene oziroma so zamašene manj kot 25 %. Problem predstavlja 42 % cevi pri katerih je zamašenost več kot 25 %. Med njimi je največ tistih ko so zamašene več kot 75 %. Kar 20 % cevi je takšnih, pri katerih je zamašenost 100 %.

6.1.3 Analiza stanja iztokov cevni propustov

Preglednica 5: Stanje iztokov cevni propustov

Zap. št. CP	Hekto-metraža (hm)	Iztok		Zap. št. CP	Hekto-metraža (hm)	Iztok	
		Izvedba	Poškodovanost			Izvedba	Poškodovanost
1	0,00	3	/	31	26,10	3	/
2	2,10	3	/	32	27,10	3	/
3	3,50	3	/	33	28,40	3	/
4	5,00	3	/	34	30,40	3	/
5	5,60	3	/	35	31,30	3	/
6	6,00	3	4	36	32,70	3	/
7	6,90	3	/	37	34,00	3	/
8	7,30	3	/	38	34,40	3	/
9	8,00	3	/	39	35,30	2	1
10	8,80	3	/	40	36,90	3	/
11	9,50	3	/	41	40,00	3	/
12	10,00	3	4	42	40,80	3	/
13	10,60	3	4	43	42,40	1	1
14	11,20	3	/	44	46,30	2	1
15	11,40	3	/	45	47,80	3	/
16	11,60	3	/	46	48,20	3	/
17	12,30	3	/	47	49,90	3	/
18	13,40	3	/	48	51,00	3	/
19	14,70	3	/	49	51,20	3	/
20	15,90	3	/	50	52,80	3	/
21	16,90	3	/	51	57,80	3	/
22	17,80	3	/	52	59,10	3	/
23	18,30	3	/	53	60,20	3	/
24	19,10	3	/	54	61,50	3	/
25	19,80	3	/	55	61,80	3	/
26	20,50	3	/	56	63,50	3	/
27	22,30	3	/	57	64,40	3	/
28	23,00	3	/	58	64,80	3	/
29	24,50	3	/	59	66,10	3	/
30	25,80	3	/	60	69,00	/	/

Iztok cevne propusta mora biti zavarovan tako da ne pride do izpodjedanja cestnega telesa. Zato je najbolje da propust podaljšamo za 1 ali 2 metra in ga utrdimo z betonom, kamenjem, lahko pa tudi z lesenimi oblicami. Najbolj primerni so iztoki iz betona (kamen v betonu). Vodo po brežini lahko odpeljemo tudi po montažnih betonskih koritih.



Slika 17: Frekvenčna porazdelitev iztokov cevnih propustov glede na izvedbo

Analiza stanja iztokov cevnih propustov je pokazala, da kar 95 % iztokov ni urejenih, zato se na teh mestih pojavljajo tudi udori ceste. Ko voda priteče iz cevi pride do izpodjedanja cestnega telesa, kar se še poveča ob večjem deževju (hudourniki). Na celotni trasi ceste so urejeni le trije iztoki, eden betonski in dva kamnita. Vsi trije so v brezhibnem stanju (preglednica 6).

Preglednica 6: Frekvenčna porazdelitev iztokov cevnih propustov glede na poškodovanost

Izvedba/ Pošk.	Brezhiben	Popravilo	Zamenjava	Udor ceste
Betonski	1	0	0	0
Kamnit	2	0	0	0
Brez	0	0	0	3



Slika 18: Poškodba zaradi neurejenega iztoka cevnega propusta



Slika 19: Pravilno urejen iztok cevnega propusta

6.2 STROŠKOVNA OCENA OBNOVE IN VZDRŽEVANJA CEVNIH PROPUSTOV

Podatki o cenah za dokončno ureditev odvodnjavanja s cevni propusti so povzeti iz cenika vzdrževalnih del in materiala (priloga D) ter cenika gasilskih storitev (priloga E).

Zaradi neurejenega izтока je v treh primerih prišlo tudi do udora ceste, zato moramo to sanirati. Ob vsakem udoru je potrebno sanirati okoli 5 m³ materiala. Za sanacijo treh udorov ceste je potrebnih 74 evrov (17.707 SIT). Izračun je prikazan v preglednici 7.

Preglednica 7: Izračun stroškov sanacije udora ceste

Vrsta dela	Količina	m ³ /enoto	Cena brez DDV (SIT/m ³)	Neto cena (SIT)	8.5% DDV	Bruto cena (SIT)	Bruto cena (EUR)
Sanacija udora ceste	3	5	1.088	16.320	1387.20	17.707	74

Za ureditev izbrane gozdne ceste s cevni propusti je potrebna zamenjava cevi v dvajsetih primerih.

Preglednica: 8: Izračun stroškov zamenjave cevi

Vrsta dela	Št. CP	L (m)	D (cm)	Cena brez DDV (SIT/m)	Neto cena (SIT)	8.5% DDV (SIT)	Znesek (SIT)	Znesek (EUR)
Vgradnja cevi	2	5	50	8.504	85.040	7.228	92.268	385
	2	6	50	8.504	102.048	8.674	110.722	462
	1	5	60	19.866	99.330	8.443	107.773	449
	8	6	60	19.866	953.568	81.053	1.034.621	4.317
	2	7	60	19.866	278.124	23.641	301.765	1.259
	1	9	60	19.866	178.794	15.197	193.991	809
	1	10	60	19.866	198.660	16.886	215.546	899
	1	7	100	53.084	371.588	31.584	403.172	1.682
	1	8	100	53.084	424.672	36.097	460.769	1.920
	1	7	180	110.359	772.513	65.663	838.176	3.497.65
Skupaj							3.758.803	15.685

Zamenjati je potrebno 4 cevne propuste premera 50 cm, 13 premera 60 cm, 2 premera 100 cm in 1 propust premera 180 cm. Skupna dolžina cevi cevni propustov potrebnih zamenjave znaša 70 metrov, za kar bi potrebovali 15.685 evrov (3.758.803 SIT). Izračun je prikazan v preglednici 8.

Nekaterim cevni propustom je potrebno vgraditi ali zamenjati vtočne jaške in urediti iztoke. Zamenjati je potrebno 4, na novo vgraditi 26 vtočnih jaškov, ter na 6 namestiti pokrove. Kjer so premeri cevi večji od 60 cm je potrebno zgraditi vtočna krila pod kotom 45 stopinj, teh je 12.

Za dokončno ureditev odvodnjavanja s cevni propusti je potrebno urediti tudi 44 iztokov, ter 12 iztočnih kril. Material za izgradnjo vtočnih in iztočnih kril je kamen v betonu. Vrednost teh del skupaj znaša 24.361 EUR (5.838.374 SIT). Izračun potrebnih sredstev je prikazan v preglednicah 9 in 10. Podatke za količino materiala (kamen v betonu) v m³ smo dobili iz detajlnega načrta vtočnih in iztočnih kril (priloga C).

Preglednica 9: Izračun stroškov za ureditev vtočnih jaškov in iztokov

Vrsta dela	Količina	Cena brez DDV (SIT/kos)	Neto cena (SIT)	8.5% DDV (SIT)	Bruto cena (SIT)	Bruto cena (EUR)
Vtočni jašek	30	37.834	1.135.020	96.477	1.231.497	5.138
Pokrov za vtočni jašek	36	3.260	117.360	9.984	127.344	531
Ureditev iztoka						
Zaključna glava propusta fi 50	20	26.774	535.480	45.516	580.996	2.424
Zaključna glava propusta fi 60	24	32.540	780.960	66.390	847.350	3.535
Skupaj					2.787.187	11.630

Preglednica 10: Izračun stroškov za ureditev vtočnih in iztočnih kril

Vrsta dela	premer cevi (cm)	Količina	Kamen v betonu (m ³)	Cena brez DDV (SIT/m ³)	Neto cena (SIT)	8,50% DDV (SIT)	Bruto cena (SIT)	Bruto cena (EUR)
Gradnja vtočnega krila	70	7	5,67	16.297	646.827	54.980	701.808	2.928
	80	1	5,90		96.152	8.172	104.325	435
	100	3	7,29		356.415	30.295	386.710	1.613
	180	1	12,90		210.231	17.869	228.100	951
Gradnja iztočnega krila	70	7	6,21	16.297	708.430	60.216	768.647	3.207
	80	1	6,70		109.189	9.281	119.471	498
	100	3	9,09		444.419	37.775	482.194	2.012
	180	1	14,70		239.565	20.363	259.929	1.084
						Skupaj	3.051.187	12.732

Da ne pride do izpodjedanja cestnega telesa mora biti iztok cevne propusta zavarovan. zato je najbolje da propust podaljšamo za 1 ali 2 metra in ga utrdimo z betonom. V našem primeru moramo izdelati 56 vodnih drč iz kamna v betonu dimenzij 1,5m x 1m x 0,15m. Za izdelavo ene vodne drče bomo potrebovali 0,23 m³ materiala. Cena kamna v betonu z materialom in prevozom je 73 EUR (17.682 SIT) za m³.

Izračun:

$$56 \times 0,23 \text{ m}^3 \times 73,79 \text{ EUR} = \underline{950 \text{ EUR (227.758 SIT)}}$$

Za izdelavo vodnih drč bomo potrebovali 950 EUR (227.758 SIT).

Gozdne ceste skupaj z objekti (mostovi, cevni propusti, podporni zidovi ...) se morajo redno vzdrževati tako, da se ohranja prevoznost, da je omogočena njihova varna uporaba, zagotovljena gospodarnost vlaganj in da se preprečijo škodljivi vplivi na bližnjih zemljiščih. Vzdrževanje gozdnih cest je zaradi del, ki jih je potrebno izvesti lahko:

- tekoče letno vzdrževanje (koritnice, bankine, elementi za odvodnjavanje)
- tekoče zimsko vzdrževanje (odstranjevanje snega, posipavanje)
- periodično vzdrževanje (večja popravila ki se izvajajo v daljših časovnih periodah)

(Potočnik, 2004).

Na gozdni cesti bo potrebno očistiti tudi tri vtočne jaške. Normativa za čiščenje nismo našli, zato smo ga določili izkustveno. Normativ smo določili 0,4 h/kos. Vrednost delovne ure je 9,85 EUR (2.359 SIT).

Izračun:

$$0,4 \text{ h/kom} \times 3 \times 9,85 \text{ EUR} = \underline{12 \text{ EUR (2.832 SIT)}}$$

Za čiščenje vtočnih jaškov bomo potrebovali 12 EUR (2.832 SIT). Pri tekočem letnem vzdrževanju, kamor spada grederiranje vozišča se material (gramoz, zemlja...) usipa na iztoke cevni propustov. Ker pa je v ceno grederiranja že vključeno tudi čiščenje iztokov, nam tega pri stroških ni potrebno upoštevati.

Za optimalno odvodnjavanje bo potrebno očistiti tudi 14 cevi cevni propustov, ki so zamašene več kot 25 %. Normativ za čiščenje smo prav tako določili izkustveno in ta je

0,5 h/kos. Ostale podatke za urne postavke smo dobili iz cenika gasilskih storitev (Priloga E). Vrednost delovne ure delavca je 12 EUR (2.907 SIT), prevoz vode z avtocisternami nad 8.000 litrov do 10 km oddaljenosti 58 EUR (13.888 SIT), ura obratovanja 40 EUR (9.765 SIT), ter polnitev in praznjenje na prevoz 24 EUR (5.750 SIT).

Izračun stroškov dela:

$$14 \times 0,5 \text{ h/kos} \times 2 \text{ delavca} \times 12 \text{ EUR} = \underline{169 \text{ EUR (40.695 SIT)}}$$

Izračun stroškov obratovanja cisterne:

$$(14 \times 0,5 \text{ h/kos} \times 40,75 \text{ EUR}) + 58 \text{ EUR} + 24 \text{ EUR} = \underline{367 \text{ EUR (87.995 SIT)}}$$

Z čiščenje zamašenih cevnih propustov bomo potrebovali 537 EUR (128.691 SIT).

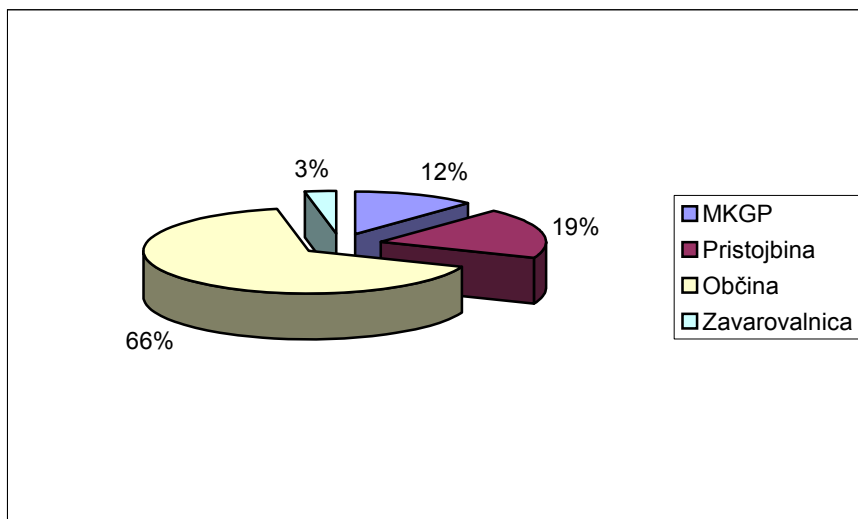
Skupni stroški za dokončno ureditev in vzdrževanje cevnih propustov, vtočnih jaškov in iztokov znašajo 41.622 EUR (9.9874.165 SIT). Izračun skupnih stroškov je prikazan v preglednici 11.

Preglednica 11: Izračun skupnih stroškov ureditve in vzdrževanja cevnih propustov

Vrsta del	Stroški (SIT)	Stroški (EUR)
Sanacija udora ceste	17.707	74
Zamenjava poškodovanih cevi	3.758.803	15.685
Ureditev vtočnih jaškov	1.358.841	5.670
Ureditev iztokov	1.428.346	5.960
Ureditev vtočnih kril	1.420.945	5.929
Ureditev iztočnih kril	1.630.242	6.802
Izdelava vodne drče	227.758	950
Čiščenje vtočnih jaškov	2.832	12
Čiščenje cevnih propustov	128.691	537
SKUPAJ	9.974.165	41.622

V skladu s pogodbo o vzdrževanju gozdnih cest (2006) med Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije (MKGP), občino Dravograd in Zavodom za gozdove Slovenije je bilo v letu 2006 namenjenih 193.670 EUR (46.411.219 SIT).

Največji delež prispeva občina Dravograd in sicer 128.583 EUR (30.813.693 SIT), MKGP prispeva 23.968 EUR (5.743.793 SIT) ter pristojbine 36.506 EUR (8.748.302 SIT). Odškodnina od zavarovalnice je znašala 4.612 EUR (1.105.431 SIT).



Slika 20: Razpoložljiva sredstva po virih za krajevno enoto Dravograd za leto 2006

7 RAZPRAVA IN SKLEPI

Ugotavljamo, da je 20 cevnih propustov na gozdni cesti Dobrova – Vraživnik zaradi vzajemnega delovanja prometa, meteorne vode, nerednega vzdrževanja, premajhne globine vgradnje cevi ter neprimerne vgradnje cevi (slika 21) potrebni temeljite obnove. Na to vpliva tudi starost ceste, saj je bila zgrajena leta 1967. Zaradi premajhne globine vgradnje cevi prihaja do prevelikih osnih pritiskov, kar povzroča poškodbe (razpokane cevi). V nekaj primerih je globina vgradnje cevi tudi enkrat manjša od predpisane. V povprečju ima na notranji strani premajhno globino vgradnje 55 % cevi, na zunanji strani ceste pa je globina v večini primerov ustrezna. Na to moramo biti pozorni pri zamenjavi cevnih propustov. Stanje cevi je slabo, saj je 20 cevnih propustov (34 %) potrebnih zamenjave.

Razdalja med cevnimi propusti je sicer v mejah normale, vendar bi bilo potrebno za optimalno odvodnjavanje vgraditi še deset propustov. Torej prva hipoteza, da cevni propusti niso izdelani v zadostnem obsegu niti številu drži.

Več kot 42 % cevi je takšnih ki so zamašene več kot 25 %, kar nam kaže da je vzdrževanja premalo. Možen vzrok za zamašenost je lahko tudi premajhen padec za dno propusta (optimum je med 4 in 6 %).

Postavljena hipoteza, da je najpogostejša poškodba na cevni propustih začetek erozijskega procesa pri iztoku ne drži, saj so najpogostejše poškodbe razmaknjenost cevi, udor ceste in razpokanost cevi.

Večina vgrajenih vtočnih jaškov je brezhibna, na 6 jaškov pa je potrebno namestiti še pokrove. Nekaj pozornosti bi bilo potrebno nameniti tudi zamašenosti vtočnih jaškov, saj v primerih ko so ti zamašeni so zamašene tudi cevi. Zato je potrebno za optimalno odvodnjavanje čiščenje propustov in vtočnih jaškov v poznem poletju. Na mestih kjer vtočni jaški niso vgrajeni prihaja do poškodb in zasipanja cevi ter zastajanja vode (slika 22). To pa onemogoča pravilno delovanje cevni propustov.

Na izbrani gozdni cesti kar 95 % iztokov ni urejenih, s tem pa se poveča erozijsko delovanje vode. Pomanjkljivost neurejenih iztokov je tudi glavna slabost na tej cesti. Torej tretja hipoteza, da iztoki cevnih propustov niso dovolj utrjeni glede na talno podlago in količino padavin drži. Na celotni trasi so urejeni le trije iztoki, eden betonski in dva kamnita. Vsi trije so v brežhibnem stanju. V prihodnosti bo potrebno več pozornosti nameniti ureditvi iztokov, saj bi s tem zmanjšali stroške za sanacijo ceste.

Za ureditev odvodnjavanja bo potrebno zamenjati dvajset cevnih propustov različnih dimenzij, skupne dolžine 70 metrov. Tem propustom bo potrebni vgraditi tudi vtočne jaške in iztoke. Priporočena pa je tudi izdelava vodne drče, da pri iztoku cevnega propusta ne pride do izpodjedanja temeljev.



Slika 21: Neprimerna vgradnja cevi



Slika 22: Zasuta cev zaradi neurejenega vtočnega jaška

8 POVZETEK

Gozdne ceste opravljajo poleg gozdno proizvodnih funkcij tudi naloge javnih cest, saj je javni promet na teh cestah zelo velik. Velika prometna obremenjenost in pomanjkljiva opremljenost gozdnih cest z elementi za odvodnjavanje povzroča deformacijo in erozijo cestišča.

V tej diplomski nalogi smo želeli ugotoviti sedanje stanje elementov za odvodnjavanje (cevnih propustov, vtočnih jaškov in iztokov) na konkretni gozdni cesti, oceniti sanacijske ukrepe, ter določiti višino potrebnih sredstev za vzdrževanje in obnovo. Izbrali smo gozdno cesto Dobrova – Vraživnik v revirju Libeliče.

Do podatkov o stanju cevnih propustov smo prišli z izdelavo snemalnega lista, ki smo ga uporabili pri meritvah cevnih propustov na terenu. Merili smo tudi razdaljo med cevnimi propusti, da bi ugotovili ali je glede na podlago primerna.

Ugotovili smo, da je stanje cevnih propustov na izbrani gozdni cesti dokaj slabo, saj je potrebno zamenjati kar 34 % propustov, kar je posledica preplitve in nepravilne vgradnje cevi. Problem predstavljajo tudi cevi, ki so zamašene več kot 25 % teh je kar 42 %. Iz tega lahko sklepamo da se poškodovanost in zamašenost cevi dopolnjujeta. Glavni problem na tej cesti pa predstavlja neurejenost iztokov cevnih propustov.

Zaradi poškodovanosti je potrebno zamenjati štiri cevne propuste premera 50 cm, trinajst premera 60 cm, dva premera 100 cm in en propust premera 180 cm in jim urediti vtočne jaške in iztoke. Vgraditi je potrebno še deset manjkajočih vtočnih jaškov in 24 zaključnih glav propustov ter dvanajst vtočno – iztočnih kril. V treh primerih je potrebno sanirati udor ceste ter izdelati 56 vodnih drč iz kamna v betonu dimenzij 1,5m x 1m x 0,15m. Vrednost teh del znaša po ceniku vzdrževalnih del in materiala 41.072,63 EUR (9.842.642 SIT).

Zaradi zamašenosti je potrebno očistiti tudi tri vtočne jaške in štirinajst cevnih propustov. Vrednost teh del znaša 548,84 EUR (131.523 SIT). Za izračun teh stroškov pa smo uporabili cenik gasilskih storitev ter cenik vzdrževalnih del in materiala. Skupaj bi torej za

obnovo, vgradnjo manjkajočih vtočnih jaškov in ureditev iztokov ter čiščenje jaškov in cevnih propustov potrebovali 41.621 EUR (9.974.165 SIT).

Iz dobljenih podatkov je razvidno, da bi za obnovo in vzdrževanje gozdne ceste Dobrova – Vraživnik dolžine 6,9 km porabili petino sredstev ki jih ima na razpolago krajevna enota Dravograd. Dolžina gozdnih cest v krajevni enoti Dravograd je 295 km. Torej je na kilometer gozdne ceste na razpolago 656,51 EUR (157.326,06 SIT). To je predvsem po zaslugi Občine Dravograd, saj prispeva kar 66 % vseh sredstev (128.583 EUR (30.813.693 SIT)).

9 VIRI

Blagotinšek M. 2005. Dejansko in ciljno stanje cevnih propustov na gozdni cesti Košutnik – Dovžanka na Bornovi posesti: univerzitetna diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 40 str.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Dravograd: 1998 – 2007. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Slovenj Gradec

Larcombe G. 1999. Forest roading manual. Rotorua, Liro Forestry solutions: 404 str.

Potočnik I. 1992. Ekonomski in tehnični vidiki vzdrževanja gozdnih cest: magistrsko delo. Ljubljana, samozaložba: 132 str.

Potočnik I. 2004. Gozdne prometnice: študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 211 str.

Pravilnik o gozdnih prometnicah. Ur. l. RS št. 104/2004

Šavelj M. 1984. Gozdno gradbeništvo. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 67 str.

Šavelj M. 1992. Gozdno gradbeništvo. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo in šport: 210 str.

Uredba o pristojbini za vzdrževanje gozdnih cest. Ur. l. RS št. 9/2006

Zakon o gozdovih. Ur. l. RS št. 30/1993

Zakon o javnem naročanju Ur. l. RS št. 128/2006

ZAHVALA

Za pomoč pri izvedbi naloge se zahvaljujem mentorju prof. dr. Igorju Potočniku in recenzentu prof. dr. Iztoku Winklerju.

Za pridobivanje podatkov se zahvaljujem vodji Krajevne enote Dravograd Vladu Petriču.

Še posebej pa se zahvaljujem svojim staršem, ki so me podpirali vsa leta študija.

PRILOGE: