

ID = 4070566



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Študija

POSTOPKI IN TOLERANCE ZA DOLOČANJE GABARITOV GRAJENIH GOZDNIH PROMETNIC

Izdelano v okviru naloge Javne gozdarske službe GIS: 'Pripravljanje strokovnih podlag in predlogov normativov za opravljanje del v gozdovih'

Naročnik:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO
DIREKTORAT ZA GOZDARSTVO, LOVSTVO IN RIBIŠTVO
Sektor za gozdarstvo

Izvajalec: Gozdarski inštitut Slovenije, zastopa dr. Primož Simončič, direktor

Avtor: mag. Robert Robek



Ljubljana, september 2014



GOZDARSKA KNJIŽNICA

GIS K E
725



0200 - JB 510

COBISS •

Študija:

POSTOPKI IN TOLERANCE ZA DOLOČANJE GABARITOV GRAJENIH GOZDNIH PROMETNIC.

Robek, R. 2014. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, 54 s., 5 prilog

Kazalo vsebine

1	UVOD	6
2	CILJI	7
3	METODE DELA	7
3.1	MERODAJNI POSTOPKI ZA IZMERO DOLŽINE PROMETNICE	7
3.2	POSTOPKI ZA IZMERO ŠIRINE PROMETNICE.....	9
3.2.1	Uveljavljeni postopek za določanje širine vlake	9
3.2.2	Določanje širine ceste.....	10
3.2.3	Nadomestni postopek za povprečno širino prometnice.....	11
3.3	METODE UGOTAVLJANJA TOLERANC DOLŽIN	12
3.3.1	Testno območje Rožnik.....	12
3.3.2	Mreža validacijskih odsekov	13
3.3.3	Referenčni postopki izmere dolžine prometnice	14
4	REZULTATI.....	15
4.1	DEJANSKE IN PRAVE DOLŽINE VALIDACIJSKIH ODSEKOV.....	15
4.1.1	Referenčne tlorisne dolžine validacijskih odsekov	15
4.1.2	Poševne dolžine validacijskih odsekov	16
4.1.3	Sistematična napaka merilnega kolesa	18
4.2	KONTROLNI PREGLEDI	20
4.2.1	Osnovni podatki o pregledanih objektih	20
4.2.2	Dolžine in povprečne širine prometnic na kontrolnem pregledu	20
4.3	TOLERANCE ŠIRINE PROMETNICE.....	21
5	ZAKLJUČKI.....	23
6	PRIPOROČILA.....	24
7	VIRI.....	25
8	PRILOGE.....	26

Kazalo slik

Slika 1: Obrazec za kontrolni pregled izvedenih del na gozdni prometnici.....	11
Slika 2: Lokacijo vzorčnih objektov za preverjanje dejanske dolžine gozdne	12
Slika 3: Velikost in lega testnega območja Rožnik.....	13
Slika 4: Značilne podobe posamezne skupine odsekov (A=ARP, B=MRP, C=MSP; D=MSK)	14
Slika 5: Označitev RTK stojišč (rdeča pika) na enem izmed validacijskih odsekov	15
Slika 6: Normirana relativna odstopanja posamezne skupine validacijskih odsekov	17
Slika 7: Intervalne vrednosti ugotovljenih toleranc (v odstotkih glede na referenčne vrednosti) med uporabljenimi merilnimi postopki.....	18
Slika 8: Povečevanje dolžine pri merjenju z merilnim kolesom navzdol (v %) v odvisnosti od naklona nivelete	19
Slika 9: Neravnost podlage gramoznih vozišč, kot dodaten vzrok za razlike v meritvah dolžin.....	19
Slika 10: Nedoločnost mej planuma vlake na terenu.	21
Slika 11: Zahtevni a realni pogoji pri meritvah dolžin in širin ob kontrolnem pregledu.	22

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Osnovni podatki o validacijskih odsekih na objektu Rožnik (tlorisne dolžine so podane v metrih na cm).....	16
Preglednica 2: Absolutne vrednosti izmerjenih dolžin validacijskih odsekov z različnimi postopki.....	16
Preglednica 3: Osnovni podatki o objektih na katerih je bil izveden kontrolni pregled	20
Preglednica 4: Rezultati kontrolnih pregledov cest in vlak.....	20

1 UVOD

Gozdne prometnice, skupaj z javnimi cestami in javnimi potmi, omogočajo dostop do dobrin v gozdnem prostoru ter možnost izvajanja in koriščenja storitev povezanih z gozdnim prostorom. Veljavni pravilnik o gozdnih prometnicah (2009) razlikuje grajene in negrajene gozdne prometnice. Med grajene gozdne prometnice sodijo gozdne ceste in grajene traktorske vlake. Po standardni klasifikaciji objektov (2011a) so grajene gozdne prometnice inženirski objekti, ki sodijo med objekte prometne infrastrukture. Uredba o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje (2013) določa, da so z vidika dovoljevanja gradenj vse grajene gozdne prometnice enakovredne in opredeljene kot enostavni objekti.

Obstoječe omrežje grajenih gozdnih prometnic za racionalno gospodarjenje še ni optimalno. Večje potrebe po gozdnih prometnicah v Sloveniji so v zasebnih gozdovih. Spodbujanje gradnje novih gozdnih prometnic v zasebnih gozdovih v Sloveniji v okviru Programa razvoja podeželja Republike Slovenije (v nadaljevanju PRP) za obdobje 2007-2013 (MKGP 2007) je potekalo skozi 'ukrep 122' (Povečevanje gospodarske vrednosti gozdov), ki je omogočalo gozdnim posestnikom in lokalnim skupnostim do 60 % sofinanciranje graditve gozdnih cest in vlak.

Vzporedno s programom sofinanciranja je bil vzpostavljen tudi sistem preverjanja ustreznosti izvedenih del. Potekal je na več nivojih in je bil odvisen od vrste ukrepa. Pri novogradnjah in rekonstrukcijah gozdnih cest je moral investitor zagotoviti gradbenotehničen nadzor, ki je preverjal skladnost izvedbe del s projektno dokumentacijo in veljavno gradbeno zakonodajo. Dodatno je Zavod za gozdove Slovenije preverjal skladnost izvedenih del s pogoji elaborata ničelnic pred uvrstitvijo novih objektov v evidence gozdnih cest. Neodvisno je ustreznost izvedenih del preverjala še Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (v nadaljevanju ARSKTRP) ter ne nazadnje tudi nadzorniki EU. Za gozdne vlake je bil sistem preverjanja podoben, a brez gradbenotehničnega nadzora. Glede na veliko število kontrol, bi pričakovali do podrobnosti izdelan sistem preverjanja izvedenih del, a temu ni bilo tako. Ekspertiza, izdelana na Gozdarskem inštitutu Slovenije (ROBEK, 2011) je pokazala, da v prvem delu programskega obdobja ni bilo jasnih meril za preverjanje dolžine ceste niti za njeno širino, ki sta bistvena elementa gabarita novega objekta v prostoru.

Takrat in še danes veljavne zakonske podlage za graditev gozdnih prometnic (2009) ne dajejo podrobnih navodil za tovrstna merjenja, niti ne določajo dopustnih toleranc meritev. Tudi smiselna uporaba nacionalnega standarda, ki ureja izračunavanje površin in prostornin za stavbe (2011b), teh meril ne zagotavlja. Poleg navedene zakonodaje razpolagamo še s pravilnikom o metodah merjenja zemljišč in o tehničnih tolerancah meritev (2008a). Ta opredeljuje načine merjenja zemljišč v kmetijstvu, a so predpisane tolerance in strokovne podlage za validacijo meritev (KAY in SIMA, 2009; GEODETSKI ZAVOD CELJE, 2009) z vidika gozdnih prometnic povsem nerealne. Zavod za gozdove Slovenije je na podlagi internih navodil za delo (zadnja verzija BEGUŠ, 2012) pripravil predlog dopustnih odstopanj meritev pri prevzemih in kontrolah gozdnih prometnic (ZGS, 2011). Do danes predlagane vrednosti niso bile vključene v veljavne zakonske podlage.

Izdelava strokovnih podlag za postopke merjenja in določanje toleranc meritev gabaritov gozdnih prometnic je razvojna nuja, še toliko bolj, ker smo pred novim programskim obdobjem PRP 2014-2020, v katerem se spet načrtuje sofinanciranje gradenj gozdnih prometnic.

2 CILJI

MKO – sektor za gozdarstvo je v okviru nalog JGS GIS naročil študijo za opredelitev postopkov in tolerance za določanje gabaritov grajenih gozdnih prometnic. Cilja študije sta:

1. Opredelitev mejnih vrednosti dopustnih odstopanj izmere dolžine in širine grajene gozdne prometnice.
2. Oblikovane predloga strokovno utemeljenih merilnih postopkov za določanje in preverjanje merodajne dolžine in širine grajene gozdne prometnice.

3 METODE DELA

Pri meritvah dolžin grajenih gozdnih prometnic nastopata dve skupini vplivnih dejavnikov, ki določajo točnost izmere dolžine. Prvi izvirajo iz merilnih postopkov samih, drugi iz okoliščin, ki se pojavljajo tekom meritev ter skupaj s prvimi določajo tolerance meritev.

Merilni postopki za določanje dolžini in širin grajenih prometnic po nam znanih domačih virih niso nedvoumno opisani, zato smo v prvih dveh podpoglavjih metodike najprej opredelili merilne postopke. V tretjem podpoglavju so opisane metode dela pri ugotavljanju tolerance meritev dolžin in širin grajenih gozdnih prometnic.

3.1 MERODAJNI POSTOPKI ZA IZMERO DOLŽINE PROMETNICE

Ob evidentiranju nove javne ceste v kataster gospodarske javne infrastrukture je potrebno predložiti projekt izvedenih del - PID. Sestavni del PID-a je geodetski elaborat novega stanja zemljišča in izmero poševne in tlorisne dolžine cestne osi po geodetskih standardih natančnosti. Slednji variirajo od vrste geodetske meritve, območja uporabe rezultatov meritev in uporabljene opreme, a se za potrebe katastrskih vrisov linijskih objektov izven urbanih predelov gibljejo v rangu +/- 4,0 cm. Standard višinske natančnosti, ki je osnova za določitev dejanske/poševne dolžine, znaša za posamezno merilno mesto +/- 0,5 cm.

Gozdne ceste so del gospodarske javne infrastrukture. Za razliko od javnih cest, geodetske meritve dolžin gozdnih prometnic niso ekonomsko izvedljive. Namesto njih se uporabljajo merilni postopki, ki morajo zadostiti naslednjim pogojem:

1. Izvedljivi v pogojih meritev v gozdnem prostoru.
2. Ponovljivi v okviru opredeljene tolerance.
3. Merilna oprema mora biti na voljo na vseh dislociranih enotah Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), ki izvaja prevzeme vseh vlak in kontrolira gabarite gozdne ceste, ugotovljene tekom gradbenotehničnega prevzema objekta.

Oprema, ki izpolnjuje vse gornje zahteve je **tračni meter**, deloma pa tudi **merilno kolo**. Čeprav tudi pri meritvah dolžin gozdnih cest govorimo o tlorisni in dejanski dolžini (merjena po osi prometnice), uveljavljena oprema omogoča brez dodatnih meritev samo izmero poševne dolžine prometnice.

V pogojih dobre vidnosti satelitov je mogoče tlorisne dolžine ugotoviti z DGPS meritvami v realnem času ali z naknadno obdelavo podatkov. Zaradi zahtevnih pogojev meritev v gozdnem prostoru (relief, krošnje, GPRS signal), dajejo DGPS meritve dolžin praviloma manj natančne rezultate od sicer poševnih dolžin z uveljavljeno opremo. Prav tako DGPS oprema ni in v naslednjih 5 letih ne bo v zadostni meri dostopna na ZGS, da bi jo lahko obravnavali kot splošni postopek za meritve dolžin grajenih gozdnih prometnic.

Za potrebe te študije smo podrobno opredelili **dva merodajna postopka** izmere dolžine odseka grajene gozdne prometnice, ki temeljita na uveljavljeni opremi:

1. POSTOPEK Z MERILNIM TRAKOM (MT) – slika 4C:

- **Oprema:** dva merilca, merilni trak dolžine 50 m, lahko tudi gozdarski vzmetni meter s stabiliziranim jeklenim trakom (deklarirane točnosti $\pm 0,01\text{m}/10\text{m}$.) in centimetrsko označbo, palice za natančnejše pozicioniranje izmere med ogliščema vizure, markirni sprej, oprema za evidentiranje dolžin posameznih vizur.
- **Tehnika dela:** Merilca se pomikata po cestni osi od začetka do konca odseka ter merita posamezne vizure. Na ravnih odsekih ter krivinah z radijem nad 30 m so posamezne vizure lahko dolge do 50 metrov. V ostrejših krivinah je potrebno zagotoviti dolžino vizure pri kateri je odstopanje tetive od vrha krožnega odseka manjše od četrte dolžine tetive (t. i. četrtinsko pravilo). Prednji merilec določa dolžino vizure in drži začetek merilnega traka. Ko izbere oglišče vizure, s sprejem oglišče označi in vanj zapiči merilno palico, ter približa začetek merilnega traka palici na dogovorjeni višini (praviloma 1,0 m). Zadnji merilec, ki ima merilno palico zapičeno na drugem koncu vizure, napne merilni trak (maksimalen povs traku sme biti 0,2% merjene razdalje), odčita vrednost na mestu vertikalno postavljene merilne palice na 1 cm natančno ter zabeleži izmerjeno vrednost.
- **Izračun dolžine:** Po končani izmeri vseh vizur na merjenem odseku, se izračuna vsota dolžin vseh vizur, ki predstavlja merodajno dolžino prometnice

2. POSTOPEK Z MERILNIM KOLESOM (MK) – slika 4D:

- **Oprema:** en merilec, gradbeniško merilno kolo ($D=31,8$ cm) deklarirane točnosti $\pm 0,5\%$, markirni sprej.
- **Tehnika dela:** Merilec se postavi v cestno os na začetek odseka, resetira števec razdalj na merilnem kolesu, nato pa z enakomerno hitrostjo potiska merilno kolo pred seboj po navidezni cestni osi. Pri tem merilno kolo ne potiska k podlagi, morebitne ovire (luže, kamni, veje) pa previdno prevozi. Priporoča se, da po določeni razdalji (npr. 100 m) naredi označbo na vozišču z navedbo t. i. hektometraže (razdalje od začetka meritve do tam). V primeru, da se na obodu merilnega kolesa nabere nesnaga (blato, listje), je potrebno merjenje prekiniti, zabeležiti stacionažo, očistiti obod, popraviti nastavitev na merilnem kolesu, nato pa nadaljevati z meritvijo.
- **Izračun dolžine:** Je dan s stanjem števca na 1 cm natančno na koncu merilnega odseka.

Posebno pozornost je pri obeh merodajnih postopkih potrebno posvetiti določitvi začetkom in koncem odsekov. Začetek prve vizure je na robu vozišča prometnice, na katero se priključuje prometnica, ki je predmet izmere. Konec zadnje vizure odseka je tam, kjer je še mogoče razlikovati posledice gradbenega posega od naravnega terena. To točko je potrebno na terenu označiti tako, da bo nedvoumno določljiva pet let po izvedenem posegu (oznaka na bližnjem drevesu, skali ali namenski signalni količek). Kadar celotno dolžino prometnice sestavlja en odsek, je dolžina odseka že dolžina prometnice, sicer se dolžine odsekov seštejejo.

Merodajna dolžina je z merodajnim postopkom izmerjena vsota poševnih razdalj vseh odsekov zadevne grajene gozdne prometnice. Pri tem se zadošča enojna meritev, smer meritve (npr. od konca do začetka odseka) je poljubna.

3.2 POSTOPKI ZA IZMERO ŠIRINE PROMETNICE

Poleg dolžine, je širina prometnice drugi bistveni element gabarita gradbeno-inženirskega objekta, določenega s površino, ki ga le ta zavzema v prostoru. SIST ISO 9836:2011 - Standardi za lastnosti stavb in inženirskih objektov - Definicija in računanje indikatorjev površine in prostornine opredeljuje tri merodajne tlorisne površine:

- Neto tlorisna površina: pri grajeni gozdni cesti jo opredeljuje tlorisna dolžina prometnice in tlorisna širina cestišča. Cestišče sega v primeru mešanega profila od stika odkopne brežine z robom koritnice ali jarka, do stika bankine z nasipno brežino. Za ostale tipe prečnih profilov se smiselno uporabi razlaga za mešane profile.
- Zazidana površina: pri grajeni gozdni cesti jo opredeljuje tlorisna dolžina prometnice in tlorisna širina cestnega telesa. Cestno telo sega v primeru mešanega profila od stika odkopne brežine naravnim terenom, do stika nasipne brežine z naravnim terenom. Za ostale tipe prečnih profilov se smiselno uporabi razlaga za mešane profile.
- Bruto tlorisna površina: pri grajeni gozdni cesti jo opredeljuje tlorisna dolžina prometnice in tlorisna širina izsekanega pasu gozda. Slednja sega v mešanem profilu na nasipu do stika nasipne brežine z naravnimi tlemi, na odkopni strani pa 2 metra nad stik odkopne brežine z naravnimi tlemi.

Za grajene vlake sta opredelitvi zazidani in bruto tlorisni površini enaki. Neto tlorisno površino pa opredeljuje tlorisna dolžina vlake in tlorisna širina planuma vlake. Planum vlake sega v primeru mešanega profila od stika odkopne brežine s planumom vlake, do stika planuma vlake z nasipno brežino.

Za določitev gabarita grajene gozdne prometnice je nujno:

1. Ugotoviti merodajno širino.
2. Določiti postopek njenega ugotavljanja.

Po zakonu o graditvi objektov (2005) in pravilniku o projektni dokumentaciji (2008b) je pri izdelavi projektne dokumentacije za gradnjo gozdne ceste z gradbenim dovoljenjem obvezno navajati vse tri merodajne površine. Za enostavne objekte ni navodil za navajanje merodajnih površin in posledično merodajnih dolžini in širin.

Za potrebe te študije, upoštevaje operativno izvedljivost meritev na terenu, smo kot merodajno širino pri gozdnih cestah opredelili povprečno širino cestišča in pri vlakah povprečno širino planuma v karakterističnem profilu v premi.

3.2.1 Uveljavljeni postopek za določanje širine vlake

Javno dostopni merilni postopki za določitev dolžine širine grajene gozdne vlake so opisani v 'Navodilu za delovanje Zavoda za gozdove Slovenije pri posredovanju podatkov vlagateljem vlog na razpis PRP 2007 2013 ukrep 122', v poglavju 'Način merjenja dolžin in širin na gozdnih vlakah' (Beguš, 2012):

Začetek vlake, ki predstavlja tudi začetek merjenja dolžine, je potrebno jasno označiti na karti in na terenu. Vsaka vlaka mora biti enoznačno identificirana s številko na karti. Na terenu označimo začetek vlake z barvo na podlagi, ki zagotavlja 5 letno trajanje označitve (skala, drevo do oddaljenosti 5 m pravokotno na os vlake in podobno). Če je

potrebno, označimo tudi konec merjenja dolžine gozdne vlake, kar nastopi v primeru, ko se vlaka priključi na že zgrajeno vlako, pot ali drugo prometnico.

Dolžina

merska enota - m

Dolžino vlake ugotavljamo po stacionazah. Prva je 0, zadnja pa pomeni tudi končno dolžino vlake. Terenski prevzem se opravi z merilnim trakom ali merilnim kolesom po osi vlake od označenega začetka vlake do konca vlake. V dolžino mora biti vključeno tudi morebitno skladišče ali obračališče na koncu vlake. Dolžina se ugotavlja na 1 meter natančno. Zabeleži se merilno orodje in opombe glede začetka in konca meritve dolžine. Zaradi ponovljivosti in zaradi ugotavljanja drugih elementov, potrebnih za količinski prevzem del, to sta predvsem širina vlake in naklon terena, merimo dolžino po sekcijah na razdalji 50 m. V krivinah sekcije ne merimo s celim metrskim trakom, ampak v krajših razdaljah, da se s tem prilagodimo poteku krivine. Če pade konec sekcije v serpentino ali krivino z manjšim radijem, sekcijo skrajšamo ali podaljšamo do točke, ki zagotavlja normalen bolj ali manj normalen profil vlake.

Širina vlake, razširitve pri rekonstrukciji

merska enota - m

Širina vlake je širina planuma v premi na točki merjenja, oziroma širina razširitve pri rekonstrukciji. To pri normalnem profilu obsega urejen, poravnan, z naravnim materialom utrjen planum od roba izkopa (z morebitnim vzdolžnim jarkom za odvodnjavanje) do roba utrjenega nasipa (ki še prenese predvidene obremenitve) – širina vozišča brez neutrjenih brežin.

Opisani postopki so usklajeni z ARSKTRP, zato jih v nadaljevanju navajamo kot 'uveljavljene postopke za določanje dolžine in širine vlake'. Iz gornjega opisa je razvidno, da uveljavljeni postopek določanja širine:

1. ne opredeljuje načina določitve povprečne vrednosti, niti metode vzorčenja;
2. določa dimenzije na podlagi (subjektivne) ocene utrjenosti nasipa;
3. ne podaja natančnosti širine.

3.2.2 Določanje širine ceste

V zadnjem času je ARSKRTP pri uveljavljanju PRP 2007-2013 zahtevkov za izplačilo subvencij za gradnjo gozdnih cest zahtevala od investitorjev, da priložijo tudi izmero o izvedenih zemeljskih delih, z navedbo količin izkopa posamezne kategorijah hribine po profilih. Sestavni del zahtevane izmere je tudi širina cestišča. Povprečne vrednosti cestišča za vse profile je povprečna širina ceste. Ta vključuje vse normalne prečne profile v premi, kot tudi širine v krivinah z razširitvami in vse izjemne prečne profile (izogibališča, skladišča, obračališča, priključke vlak). Tako ugotovljena povprečna širina je sistematično precenjena, njeno določanje pa izjemno zamudno zato preverjanje tako določene širine ob strokovnem prevzemu ZGS ali kontrolnih pregledih ARSKTRP oz. EU komisije ni operativno izvedljivo.

Kako (če sploh) praktično poteka preverjanje povprečne širine ceste ali vlake in v kolikšni meri je izmera ponovljiva, nam v času priprave te študije ni uspelo ugotoviti.

3.2.3 Nadomestni postopek za povprečno širino prometnice

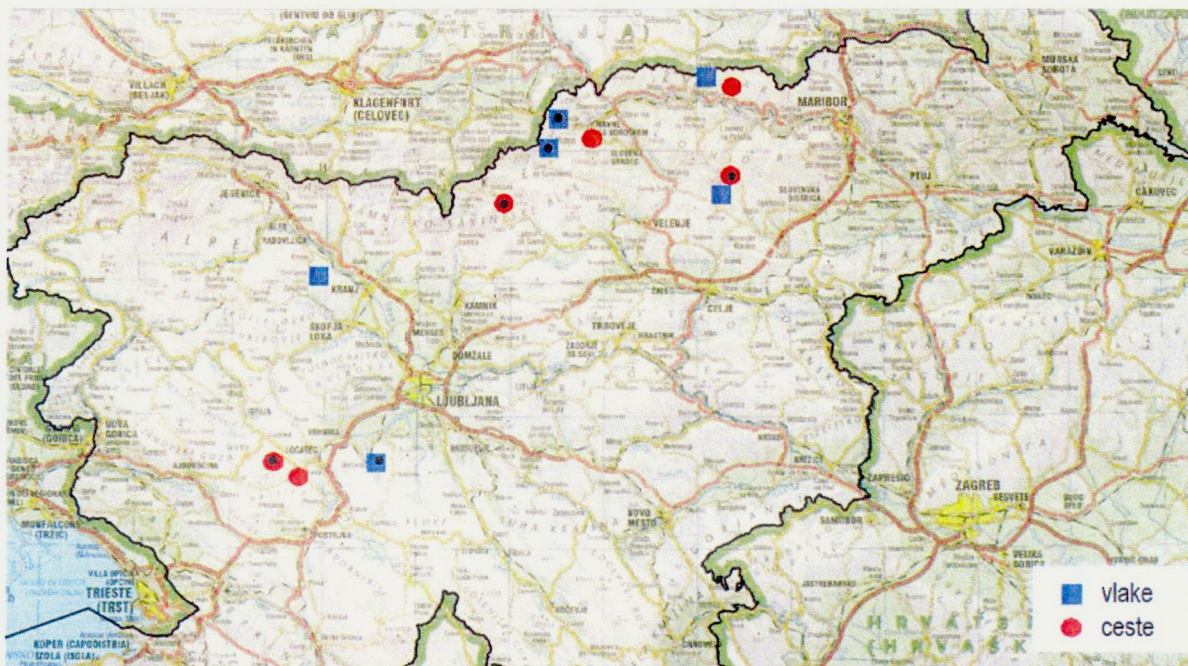
Za potrebe te študije smo oblikovali obrazec za kontrolni pregled dimenzij in elementov zgrajene gozdne prometnice (slika 1). Kontrolni pregled je mogoče uporabiti pri meritvah z merilnim kolesom ali z merilnim trakom. Obrazec vsebuje tudi določitev gabaritov prometnice, zato ga je mogoče uporabiti za ugotovitev povprečne širine tako ceste, kot vlake. Pri tem smo izhajali iz polne izmere dolžine in fiksne vzorca izmer širin ter dobili predvidljiv obseg neposrednega terenskega dela tekom kontrol.

Kontrolni pregled izvedenih del na gozdni prometnici - novogradnja											
Tip prometnice (c.p, vsj)	Leto prevzema		Ime objekta								
Projektirana dolžina	Prevzeta dolžina		GPS zadetka***								
A prometnica	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Dejanska dolžina osi (0,0m) do NP*											
Dolžina (0,0m) utrditve** do NP											
Dolžina (0,0m) vzdolžnih jarikov do NP											
Širina cestišča (0,00m) na profilu											
Tip profila: n-normalen, n-ražljinen izveden											
Širina cestišča (0,00m) na n-profilu											
B1-objekti	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Število velikih prepusov do NP											
Število skladišč lesa do NP											
Število izogibašč do NP											
Število obračališč do NP											
Površina (0,0m ²) kamnovetov											
Površina (0,0m ²) zdov (kamen+beton)											
Površina (0,0m ²) kašt in gabionov											
B2-oprema	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Število prečnih jarikov do NP											
Število kov, ali bet. dražnikov do NP											
Število standardnih prepusov do NP											
Število ramp ali znakov do NP											
Količinski ostale opreme (kod tabele opise) do NP											
* NP=normalni profil, **izditev za namensko vozilo, *** N0 00000 - E0 00000											
Opombe:											
Metoda meritve dolžin	Odstopanje dolžin (%)		Ustreznost izvedbe								
Datum pregleda	Pregledal:		Podpis:								

Slika 1: Obrazec za kontrolni pregled izvedenih del na gozdni prometnici

Obrazec zajema polni popis objektov in opreme ter določitev dejanske dolžine prometnice in povprečne širine prometnice na vzorcu 10 prečnih profilov oziroma na do 10 normalnih prečnih profilih. Osnova fiksne vzorčenja je podatek o predvideni dolžini prometnice iz elaborata vlak oziroma v primeru ceste iz elaborata ničelnic. Predvidena dolžina se deli z 10, rezultat je dolžina pododseka, ki se ga aplicira pri meritvi dolžine. Vsak pododsek se tekom izmere dolžine na vozišču označi (s sprejem), na njem pa tekom povratka na izhodišče tudi izmeri širina z merilnim trakom ali metrom na najbližji celi decimeter. Na izhodiščnem (nultem) profilu se meritve ne izvajajo.

Postopek kontrolnega pregleda zgrajene gozdne prometnice smo načrtovali preveriti na vzorcu šestih naključnih gozdnih cestah in šestih gozdnih vlakah zgrajenih s sofinanciranjem PRP v zasebnih gozdovih v obdobju 2009-2011 (slika 2). Zaradi izredno neugodnih vremenskih razmer smo na koncu izvedli le po tri preveritve na posamezno skupino prometnic, te so na sliki 2 označene s črno piko.



Slika 2: Lokacijo vzorčnih objektov za preverjanje dejanske dolžine gozdne

Izbor vzorčnih objektov PRP je bil opravljen v sodelovanju s predstavniki ARSKTRP. V prvi fazi smo izdelali širši seznam možnih objektov. Mednje so bili uvrščeni vsi, ki so bili uspešno prevzeti s strani ARSKTRP in so bili zanje postopki izplačila subvencije zaključeni. V drugi fazi smo iz seznama naključno izbrali vzorčne objekte ter zanje na ARSKTRP prevzeli podatke o lokaciji, letu izgradnje ter izmerjenih dolžinah s strani ZGS (priloga 4).

3.3 METODE UGOTAVLJANJA TOLERANC DOLŽIN

3.3.1 Testno območje Rožnik

Tolerance meritev dolžin grajenih gozdnih prometnic smo določali na testnem območju Rožnik (slika 3). Območje Rožnik zajema okoli 900 ha pretežno strnjjenih gozdnih površin na območju zelenega pasu Ljubljane, na katerem je veliko gozdnih stez, neutrjenih sprehajalnih poti ter makadamskih cest. Geološko gledano je Rožnik osamelec z vrhom Šišenski hrib (429 m n.v.), ki za dobrih 120 m štrli iz ravnine ljubljanskega barja in ima na vse strani razčlenjena pobočja. Nahaja se v urbanem okolju, kjer je veliko ostale cestne infrastrukture, ki smo jo prav tako uporabili za namene študije.

Praktični razlog za izbiro tega raziskovalnega objekta je bil neposredna bližina sedeža Gozdarskega inštituta Slovenije, saj smo s tem znatno prihranili pri ceni terenskega dela in nižjih stroških geodetskih storitev, ki so bila nujno potrebna za izvedbo validacije.



Slika 3: Velikost in lega testnega območja Rožnik

3.3.2 Mreža validacijskih odsekov

Za analizo odstopanj dolžin izbranih merilnih postopkov od pravih / referenčnih dolžin smo na objektu Rožnik izbrali dvajset odsekov grajenih prometnic, v skupni poševni dolžini 2895,86 m. Oblikovali smo naslednje štiri skupine odsekov:

- ARP: Asfaltno cestišče z označeno cestno osjo; raven naklon nivelete (do +/- 3%) z do 2% nihanjem, prevladujoči situacijski element je prema oziroma krivina z nad 50m krivinskega radija (primer A na sliki 4).
- MRP: Makadamsko (gramozno) cestišče brez označene cestne osi; raven naklon nivelete (do +/- 3%) z do 2% nihanjem, prevladujoči situacijski element je prema (primer B na sliki 4).
- MSP: Makadamsko (gramozno) cestišče brez označene cestne osi; strm naklon nivelete (10 do 18%), prevladujoči situacijski element je prema (primer C na sliki 4).
- MSK: Makadamsko (gramozno) cestišče brez označene cestne osi; strm naklon nivelete (10 do 18%), prevladujoči situacijski element je krivina z do 50m krivinskega radija (primer D na sliki 4).

Značilna podoba posamezne skupine odsekov je prikazan na sliki 4, prostorski raspored pa na karti v prilogi 1. Vsak začetek in konec validacijskega odseka je bil na terenu označen z barvo, slikovno dokumentiran (priloga 2) in opisan (GK koordinate, azimut in poševna razdalja do trajne referenčne točke izven cestišča). Predvidena dolžina posameznega odseka je bila vsaj 100 m, dolžina vizur v premi je bila do 20 m.



Slika 4: Značilne podobe posamezne skupine odsekov (A=ARP, B=MRP, C=MSP; D=MSK)

3.3.3 Referenčni postopki izmere dolžine prometnice

Za analizo pogreškov dolžin in validacijo merodajnih merilnih postopkov smo v študiji uporabili geodetsko izmero dolžin odsekov. Z njimi smo določili pravo/referenčno vrednost poševne dolžine odseka v cestni osi, zato jih v nadaljevanju navajamo kot **referenčne postopke** za izmero dolžin gozdnih prometnic. Referenčne postopke je izvedlo geodetsko podjetje GRAGEO d.o.o. ter za izmere izdalo elaborat geodetske izmere, vključno s poročilom o situacijski in vertikalni natančnosti meritev (priloga 3).

Uporabljene referenčne postopke lahko metodološko razdelimo v dva sklopa. V prvi sklop spadajo odseki, ki so bili v celoti izmerjeni z GNSS RTK metodo, ki smo jo izvedli s pomočjo popravkov državne mreže SIGNAL. Metoda je prikazana na sliki 2A. To so odseki A, B, C, D in E (priloga 1). Drugi sklop meritev vključuje odseke, ki so bili izmerjeni s klasično polarno geodetsko metodo, kjer smo navezavo na državni koordinatni sistem prav tako izvedli na podlagi GNSS RTK meritev. Metoda je prikazana na sliki 2B. Za GNSS meritve smo uporabili sprejemnik Trimble R6 in Trimble Spatial Station VX, za polarne geodetske meritve pa Leica Total station Nova TS50.

Odločitev o izbiri referenčne metode so narekovali zaraščenost, oziroma pozidanost posameznih tras. Na odprtih predelih smo uporabili GNSS meritve, v ostalih pa smo uporabili klasično polarno izmera. Polarna metoda detajlne izmere pomeni izračun koordinat detajlnih točk na osnovi direktno merjenih relativnih prostorskih polarnih koordinat detajlnih točk. Koordinatni sistem določa stojišče instrumenta (točka izmeritvene mreže ali prosto stojišče) in ena ali več orientacijskih smeri (točke izmeritvene mreže).

Položaj detajlne točke je določen na podlagi istočasnega merjenja horizontalnega kota, zenitne razdalje in poševne dolžine do detajlne točke.

Referenčne meritve predstavljajo koordinate točk, skupaj z ocenjeno horizontalno in vertikalno natančnostjo. Natančnost obeh geodetskih metod je enaka in jih v nadaljevanju ne bomo prikazovali ločeno. Vsaka izmerjena točka je bila na terenu označena s sprejem. V krivinah je gostota točk upoštevala četrtinsko metodo.

4 REZULTATI

4.1 DEJANSKE IN PRAVE DOLŽINE VALIDACIJSKIH ODSEKOV

4.1.1 Referenčne tlorisne dolžine validacijskih odsekov

Geodetske meritve dolžin validacijskih odsekov so potekala med 15. in 17. marcem 2013. Izvedena so bila po meritvah z merilnim trakom, pri katerih smo z markirnim sprejem označili mesto na navidezni osi vozišča. Velikost pike je bila 3-4 cm, togo grezilo RTK naprave oziroma signalnih prizem ali palic merilcev z metrom so bile zapičene v sredino pike. To je bil nujen pogoj, saj bi v primeru, da bi geodetske meritve potekale neodvisno od meritev z metrom, prišlo do napak v dolžini, ki bi izvirale iz razlik v določitvi cestne osi. Tega smo se držali tudi v primeru asfaltnih odsekov (slika 5).



Slika 5: Označitev RTK stojišč (rdeča pika) na enem izmed validacijskih odsekov

Neposredni rezultat geodetskih meritev so bile Gauss-Kruegerjeve koordinate t. i. detajlnih točk. Skupno število izmerjenih koordinat je bilo 291. Število detajlnih točk je bilo v odseku odvisno od dolžine odseka in zavitosti poteka cestne osi. Število detajlnih točk je za ena večje od števila vizur. Najmanjše število vizur je bilo 7 (odsek P), največje pa 24 (odsek H). Referenčna dolžina odseka (tlorisna in poševna) je bila izračunana iz koordinat detajlnih točk, kot seštevek vseh vizur v odseku, pri čemer je 'vizura' razdalja med dvema zaporednima detajlnima točkama. V preglednici 1 so prikazane skupine validacijskih odsekov ter referenčne tlorisne dolžine posameznih odsekov.

Preglednica 1: Osnovni podatki o validacijskih odsekih na objektu Rožnik (tlorisne dolžine so podane v metrih na cm).

Makadam/gozd						Asfalt/odprto						
10%<niveleta<18%						0%<niveleta<3%			0%<niveleta<3%			
krivine			preme			preme			preme			
MSK			MSP			MRP			ARP			
začetek	konec	tl. dolžina	začetek	konec	tl. dolžina	začetek	konec	tl. dolžina	začetek	konec	tl. dolžina	
F100	F118	101,63	I100	I113	103,30	L100	L111	111,96	A100	A118	199,70	
G100	G114	114,85	J100	J111	148,64	M100	M115	103,05	B100	B114	224,83	
H100	H125	181,12	K100	K114	134,27	M200	M215	117,93	C100	C113	230,41	
N100	N118	110,20	L200	L215	122,59	O100	O110	110,64	D100	D115	197,84	
S100	S121	123,05	M300	M310	109,39	P100	P108	104,77	E100	E113	238,77	
Skupaj m		630,85				618,19	Skupaj m		548,35	Skupaj m		1091,55

4.1.2 Poševne dolžine validacijskih odsekov

Neposredno po končanih geodetskih meritvah smo dolžine označenih validacijskih odsekov izmerili še z merilnim kolesom in to v obe smeri. Tlorisne geodetske dolžine smo preračunali na poševne dolžine. V preglednici 2 so prikazani osnovni rezultati štirih poševnih dolžin:

- referenčna geodetska meritev (stolpci 3-7)
- meritev z merilnim trakom (stolpec 8)
- meritev z merilnim kolesom – merjeno navzgor (stolpec 9)
- meritev z merilnim kolesom – merjeno navzdol (stolpec 10)

Preglednica 2: Absolutne vrednosti izmerjenih dolžin validacijskih odsekov z različnimi postopki.

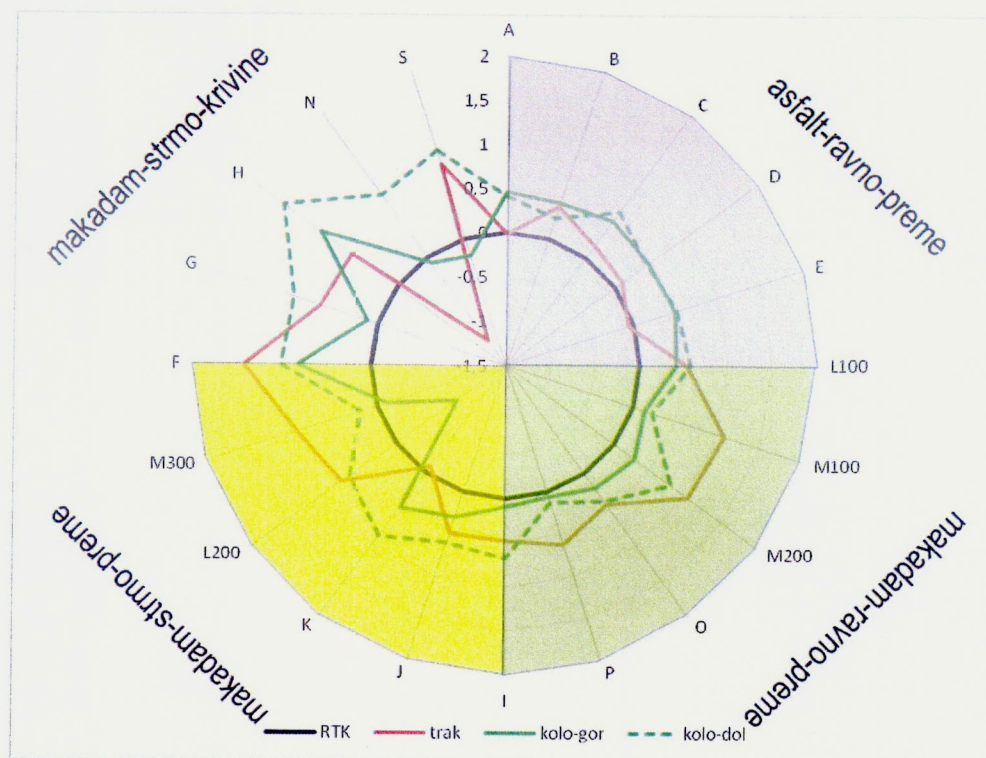
skupina	odsek	povprečni naklon (%)	RTK-tlorisna (m)	RTK-dejanska (m)	H-natan. (m)	V-natan. (m)	trak (m)	kolo-gor (m)	kolo dol (m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ARP	A	1,0	199,70	199,89	0,024	0,027	199,87	200,80	200,70
ARP	B	0,6	224,83	224,84	0,024	0,027	225,71	225,80	225,40
ARP	C	2,8	230,41	230,51	0,025	0,028	230,91	231,70	232,00
ARP	D	0,5	197,84	197,88	0,025	0,028	198,09	198,80	198,75
ARP	E	0,1	238,77	238,78	0,024	0,027	238,64	239,95	240,00
MRP	L100	4,3	111,96	112,09	0,016	0,017	112,69	112,55	112,73
MRP	M100	1,0	103,05	103,07	0,017	0,018	104,19	103,21	103,30
MRP	M200	4,5	117,93	118,11	0,017	0,018	119,33	118,45	119,05
MRP	O	2,3	110,64	110,67	0,014	0,015	111,15	110,90	111,10
MRP	P	1,7	104,77	104,79	0,013	0,014	105,44	104,85	104,92
MSP	I	8,9	103,30	103,72	0,014	0,016	104,22	103,82	104,43
MSP	J	8,1	148,64	149,20	0,013	0,015	149,93	149,65	150,10
MSP	K	7,1	134,27	134,61	0,014	0,016	134,49	135,26	135,80
MSP	L200	12,0	122,59	124,28	0,017	0,018	125,20	123,25	125,07
MSP	M300	5,8	109,39	109,59	0,015	0,017	110,62	109,47	109,80
MSK	F	7,5	101,63	101,95	0,015	0,017	103,40	102,79	102,98
MSK	G	7,9	114,85	115,21	0,014	0,016	115,98	115,35	116,35
MSK	H	9,3	181,12	181,93	0,017	0,019	183,06	183,85	184,80
MSK	N	10,2	110,20	110,79	0,017	0,019	109,51	110,70	111,75
MSK	S	11,0	123,05	123,95	0,014	0,015	125,05	123,70	125,25

Povprečna situacijska natančnost točk geodetske izmere je znašala +/- 1,4 cm, višinske pa +/- 1,8 cm. Za potrebe te študije smatramo geodetsko izmero kot referenčno.

Za objektivno primerjavo rezultatov meritev smo izvedli normiranje podatkov. Osnova za normiranje so bile referenčne vrednosti. Izračunali smo absolutna odstopanja posamezne operative izmere od referenčne vrednosti ter odstopanje izrazili v metrih na 100 metrov odseka, ki predstavlja hkrati tudi točkovno vrednost tolerance izraženo v odstotku.

Normirana relativna odstopanja posamezne skupine validacijskih odsekov so prikazana na sliki 6. Iz njega je lahko povzamemo naslednje ugotovitve:

1. Meritve z merilnim trakom so glede na referenčne meritve sistematično precenjene. Sistematična napaka na makadamskih odsekih je znašala povprečno plus 0,70 m/100m. Vzrok temu je premalo napet meter. Kdar gre za podcenjeno meritev je vzrok najverjetneje napačen odčitek z metra (primer na odseku N)
2. Meritve z merilnim kolesom so glede na referenčne meritve sistematično precenjene. Sistematična napaka na makadamskih odsekih je manjša pri meritvah navzgor in je znašala povprečno plus 0,18 m/100m. Pri meritvah navzdol je znašala povprečno plus 0,71 m/100m.
3. Neposredna primerjava meritev z merilnim kolesom in referenčnimi meritvami ni dopustna, saj je merilno kolo vozilo po navidezni osi, referenčna dolžina pa izvira iz izračunanih tetiv med zaporednimi detaljnimi točkami. Bolj, ko je os ceste zavita, večja bodo odstopanja.

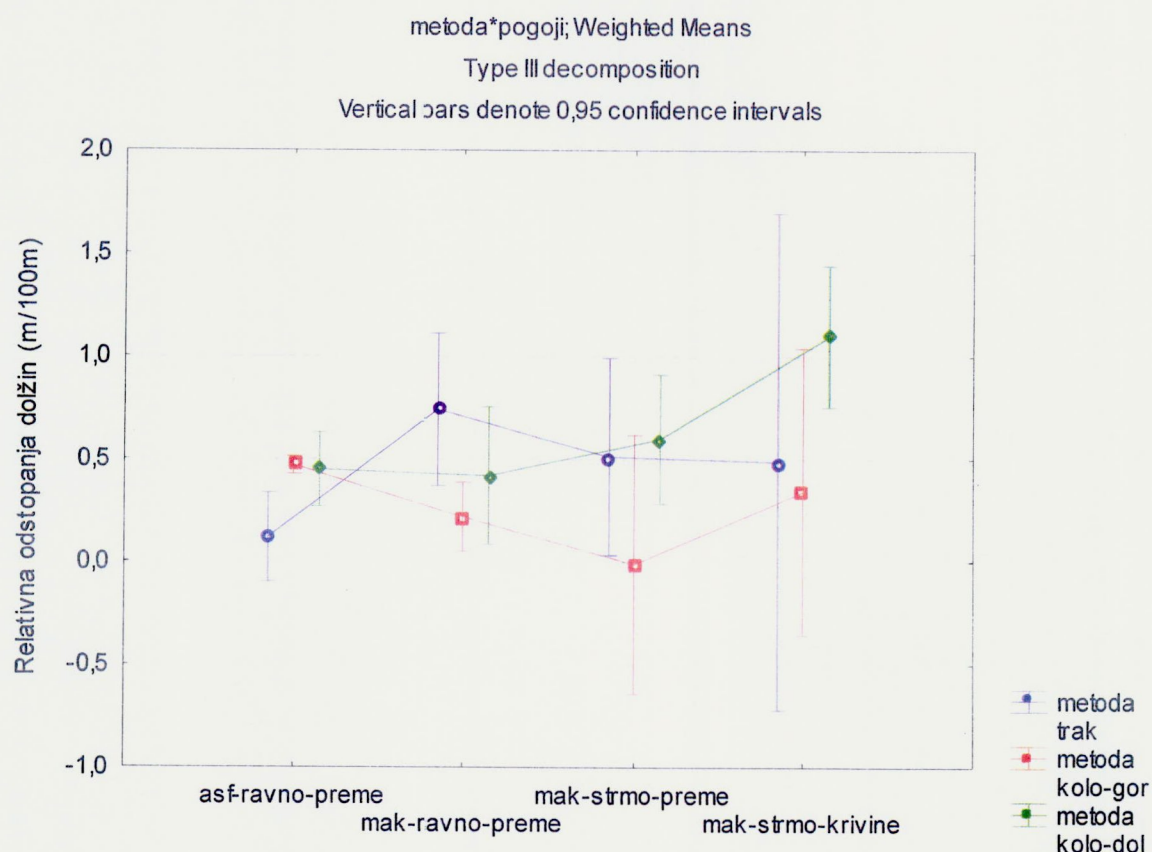


Slika 6: Normirana relativna odstopanja posamezne skupine validacijskih odsekov

Analizirali smo značilnost razlik relativnih odstopanj merodajnih postopkov v posameznih merilnih pogojih. Uporabili smo statistični model dvofaktorskega poskusa. Prvi faktor je bil 'merilni postopek' in je imel tri nivoje (trak, kolo-gor, kolo-dol). Drugi faktor je bil 'merilni pogoji' in je imel štiri nivoje (opis nivojev je v poglavju 3.3.2.). Oba faktorja smo

v analizi variance obravnavali kot fiksna faktorja, v posameznem bloku je bilo pet ponovitev. od referenčnih postopkov Analiza variance je pokazala statistično značilne razlike ($p < 0,014$) v povprečnih odstopanjih med metodami. Konzervativna testa (Scheffe, Boniferoni) za posteriorno analizo sta potrdila statistično značilno razliko le med metodama kolo-dol in kolo-gor (slika 7). Interakcija med faktorjema ni značilna.

Slika 7 predstavlja osrednji rezultat validacije treh merodajnih postopkov merjenja. Na ravnih in gladkih terenih so razlike med metodami minimalne in tudi njihova odstopanja od referenčnih vrednosti so v okviru 0,5 %. Z naraščanjem zahtevnosti merilnih pogojev, se srednje vrednosti relativnih odstopanj pomikajo proti 1,0 %, razlike relativnih odstopanj pa se med merilnimi postopki bolj razlikujejo. Največja odstopanja od referenčnih vrednosti so pri vseh merilnih postopkih na makadamskih voziščih, strmi niveleti in velikem deležu krivin. Velikost napake dolžine pri vseh treh postopkih meritve poševne dolžine in vseh pogojih merjenja ostaja v okvirih 2,0 %.

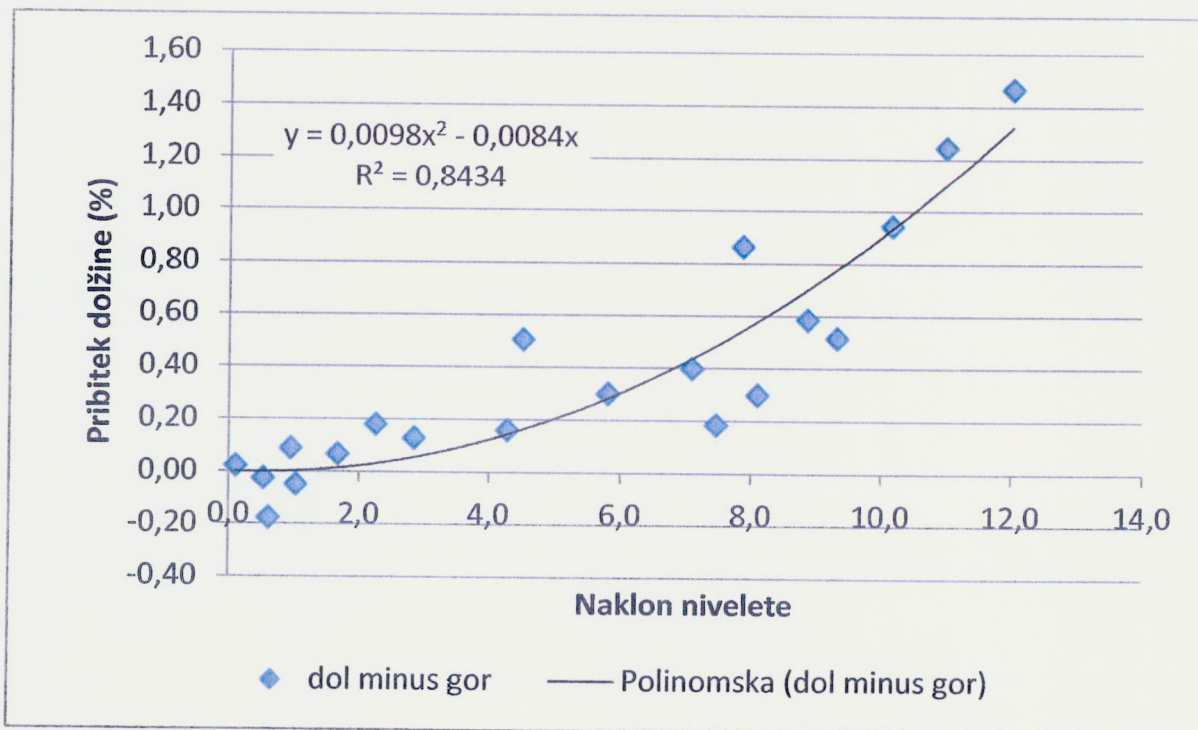


Slika 7: Intervalne vrednosti ugotovljenih toleranc (v odstotkih glede na referenčne vrednosti) med uporabljenimi merilnimi postopki.

4.1.3 Sistematična napaka merilnega kolesa

Validacijske meritve z merilnim kolesom so pokazale sistematična odstopanja v odvisnosti od tega ali smo kolo porivali v hrib (v smeri večanja nadmorske višine) ali pa ga spuščali po hribu navzdol. Odvisnost razlik med obema načinoma izmere z merilnim kolesom v odvisnosti od naklona nivelete odseka je za analizirane odseke prikazana na sliki 8.

Z naraščanjem naklona trase/ces:e narašča izmerjena dolžina prometnice, če le to merimo navzdol. Z uporabo polinomske izravnave, dobimo visokoznačino odvisnost. Na bolj strmih prometnicah kolo pri meritvi navzdol pri neravni/gramozni podlagi (slika 9) bolj poskakuje in se, ko je v zraku zaradi vztrajnosti dlje časa vrti. Nasprotno se pri vožnji navzgor prej nasloni (zaustavi) ob podlagi. Za potrditev te domneve nismo imeli dovolj podatkov, potrebne bi bile dodatne meritve in v ta namen usmerjen poskus.



Slika 8: Povečevanje dolžine pri merjenju z merilnim kolesom navzdol (v %) v odvisnosti od naklona nivelete



Slika 9: Neravnost podlage gramoznih vozišč, kot dodaten vzrok za razlike v meritvah dolžin.

4.2 KONTROLNI PREGLEDI

4.2.1 Osnovni podatki o pregledanih objektih

Od dvanajst načrtovanih kontrolnih pregledov, smo jih izvedli šest: tri na gozdnih cestah in tri na gozdnih vlakah. Vzrokov za 50% realizacijo načrtovanih kontrolnih pregledov je več, med njimi sta najbolj pogosta pomanjkljivo slikovno gradivo ali nerazpoznavne kopije ARSKTRP, ki niso omogočale navigacije do objekta ter onemogočen dostop v času izvajanja terenskih del (spomladi 2013 nedostopno zaradi velike količine snega).

Osnovni podatki o pregledanih objektih so razvidni iz preglednice 3. Vse analizirane ceste so G3, vse analizirane vlake pa V1. Pregledani objekt se nahajajo na različnih območjih, prevzem izvedenih del je ZGS opravil večinoma leta 2011. Za vse vlake je bil na voljo elaborat vlak, za vse ceste pa projektna dokumentacija. Projektna dokumentacija nam ni bila na voljo, zato nismo mogli ugotoviti projektirane širine. Širino vozišča lahko ocenimo na podlagi predvidene kategorije ceste in ta bi za vse analizirane objekte znašala 3,0.

Preglednica 3: Osnovni podatki o objektih na katerih je bil izveden kontrolni pregled

GGO	Kateg.	Ime	Leto prevzema	Vrsta del	Elaborat	Predvidena širina (m)	Predvidena dolžina (m)	Prevzeta dolžina (m)
Sl. Gradec	G3	Verdel	2012	Novog.	34093-2/2011	---	860	880
Nazarje	G3	Tolsti vrh – ODD 46	2011	Novog.	10-004/2009	---	820	884
Kranj	G3	Podak - Senčnica	2011	Novog.	OE-03-001/07	---	645	612
Tolmin/Črni vrh	V1	ODD128H- vlaka 6N	2011	Novog.	01-12-001/08	3,0	370	300
Sl. Gradec	V1	Golavabuka – vlaka4	2011	Novog.	4301-31/2008	3,0	280	280
Postojna/Slivnica	V1	Odd C06B-vlaka 12	2011	Novog.	05-06-002/08	3,5	232	232

4.2.2 Dolžine in povprečne širine prometnic na kontrolnem pregledu

Izmerjene poševne dolžine in povprečne širine so za pregledane objekte prikazane v preglednici 4. Izmed treh pregledanih cest sta dve ugotovljeni dolžini znotraj tolerance 2%, ena cesta pa je za 2,5 % krajša od prevzete dolžine. Izmed treh pregledanih vlak sta dve ugotovljeni dolžini znotraj 1 % , ena vlaka pa je za slabih 21 % krajša od prevzete dolžine. Vzrokov za ekstremna odstopanja nismo ugotavljali, bi jih pa kazalo iskati v dejstvu, da konci odsekov niso bili označeni, zato je tudi izmera dolžine (kontrolne ali prevzemne) podvržena subjektivni presoji in to ne glede na merilni postopek.

Preglednica 4: Rezultati kontrolnih pregledov cest in vlak

Kateg.	Ime prometnice	Dolžina (m)	Odstopanje dolžine (%)	Sk.širina (m)	St.odk. sk. širine	KV sk. širine	Meritev NPP	Širina NPP (m)	St.odk širine NPP	KV NPP širine
G3	Verdel	871,0	-1,0	6,89	2,63	38,21	5	4,84	0,48	9,97
G3	Tolsti vrh – ODD 46	861,6	-2,5	5,38	1,35	25,06	8	4,84	0,75	15,58
G3	Podak - Senčnica	613,3	0,2	6,66	1,22	18,37	7	6,07	0,43	7,16
V1	ODD128H- vlaka 6N	238,2	-20,6	3,04	0,37	12,18	7	2,94	0,28	9,38
V1	Golavabuka – vlaka4	278,0	-0,7	2,87	0,42	14,70	9	2,79	0,36	12,73
V1	Odd C06B-vlaka 12	233,0	0,4	3,00	0,70	23,25	9	2,80	0,31	11,15

Osnovni namen razvoja postopka kontrolnega pregleda je bil preverjanje možnosti ugotavljanja povprečne širine grajene prometnice. V primeru gozdne ceste je to povprečna širina cestišča, v primeru vlake pa povprečna širina planuma. Tudi te rezultati so v preglednici 4. Če upoštevamo v račun povprečne širine prečne profile na vsakem decilu dolžine, se povprečna širina cestišč analiziranih gozdnih cest giblje med 5,4 in 6,8 metra, pri tem pa so v računu upoštevana dva do pet netipična prečna profila. Če izračunamo povprečno širino vlak na enak način dobimo vrednosti, ki so v intervalu +/- 13 % predvidene širine. Povprečen koeficient variacije je pri cestah 25%, pri vlakah pa 16%.

Menimo, da je tak račun povprečne širine strokovno neustrezen, zato smo tekom izmere prečnih profilov le te tudi tipizirali. Če v izračun povprečne širine vzamemo le t. i. normalne prečne profile, znaša ugotovljeni interval povprečne širine cest med 4,8 in 6,1 m, pri vlakah pa med 2,8 in 2,9 m. Pripadajoči koeficienti variacije so v tem primeru znatno nižji, se ne razlikujejo bistveno med cestami in vlakami ter znašajo med 9 in 15 %. Pri vseh treh analiziranih cestah je šlo za mešane profile z jarkom na odkopni strani. Povprečna širina jarka je na nivoju vozne površine znašala preko 1,0 m, zato je povprečna širina cestišča velika, vendar okvirno ustrezna. Povprečne širine planumov pregledanih vlak v celoti ustrezajo projektiranim dimenzijam.

4.3 TOLERANCE ŠIRINE PROMETNICE

Uporabljen postopek kontrolnega pregleda zgrajene prometnice omogoča ponovljivo meritev širin prometnic in ponovljiv izračun povprečne širine. Z njim ni mogoče določiti toleranc za povprečno širino. To je najbolj evidentno pri določanju širine ceste, kjer je le ta v bistveni meri odvisna od projektiranih in kasneje izvedenih naprav za vzdolžno odvodnjavanje meteornih vod. Vrednost povprečne širine ceste, dobljene na podlagi nekaj (do 10) meritev dejanske širine cestišča je majhna, lahko bi rekli 'predvsem administrativna'. Pozitivna odstopanja v povprečni širini, ki presegajo dopustne tolerance, predstavljajo nedopustno obremenitev gozdnega prostora z infrastrukturnimi objekti. Premajhna povprečna širina grajene prometnice predstavlja prihranke izvajalca del in pomeni nedopustna prometna tveganja na grajenih prometnicah v gozdnem prostoru.

Velik problem zlasti pri vlakah pri določanju širine predstavlja nedoločenost mej planuma (slika 10). Zlasti pogosto so te meje zabrisane na položnih terenih ter prisipih. S starostjo prometnice se ta pojav stopnjuje. To neposredno vpliva na natančnost meritev širine prometnice in mora biti zajeto v toleranco največje širine in povprečne širine prometnice.



Slika 10: Nedoločnost mej planuma vlake na terenu.

Nenatančnosti pri širini prometnice povečuje tudi obdobje možnega preverjanja, ki je znašal v preteklem programskem obdobju PRP pet let. V tem času prihaja zlasti na grajenih vlakah na nestabilnih hribinah do trajnega preoblikovanja brežin ter odlaganja transportirane hribine na planum vozišča. Pri tem se s časom širina planuma na posameznih mestih lahko znatno zmanjša, to pa lahko vpliva na povprečno širino prometnice.

Pri meritvah dolžine ali širine gozdne prometnice se pogosto srečamo z ovirami na trasi (slika 11), ki so prisotne takrat, ne pa morda čez nekaj mesecev ali let. Tudi to objektivno povečuje napake pri določanju širine prometnice, kar spet narekuje večje tolerance pri povprečni širini prometnice.



Slika 11: Zahtevni a realni pogoji pri meritvah dolžin in širin ob kontrolnem pregledu.

Izvedeni kontrolni pregledi niso opredelili tolerance merodajne širine grajenih gozdnih prometnic, niti ni bil to njihov namen. Z metodo kontrolnih pregledov smo želeli opozoriti zakonodajalca in drugo strokovno javnost na nedorečenosti pri določanju merodajne širine prometnice in zagate pri določanju pripadajočih toleranc.

Upoštevaje rezultate kontrolnih pregledov, gornje ugotovitve in izkušnje ARSKTRP pri nadzorih izvedenih projektov gozdnih prometnic, predlagamo, da:

1. Se za toleranco največje širine prometnice upošteva + 0,5 metra.
2. Se za izračun povprečne širine prometnice upošteva toleranca +/- 10%.

5 ZAKLJUČKI

1. Za preverjanje ustreznosti dolžine grajene gozdne prometnice sta merodajna postopka z merilnim trakom ali z merilnim kolesom oboda 100 cm. Podroben opis obeh postopkov je na strani 8 v tej študiji.
2. Pri meritvah dolžine grajene gozdne prometnice z merodajnimi postopki se uporablja poševna dolžina prometnice. Izmera dolžine prometnice se poda na najbližji cel meter.
3. Pri uporabi merilnega kolesa na prometnicah dolžine preko 2000 metrov priporočamo dvojno meritev (v eno, nato pa še v drugo smer) ter uporabo povprečne vrednosti dolžine.
4. Toleranca meritev dolžine grajene gozdne prometnice z uporabo merodajnih postopkov znaša $\pm 2\%$ in je enaka za oba merodajna postopka.
5. Pri širini prometnice razlikujemo posamezno meritev širine in povprečno širino prometnice. Izmera posamezne meritve širine ceste se nanaša na širino cestišča, za vlake pa na širino planuma in se poda na najbližji cel decimeter.
6. Poseben primer posamezne širine prometnice je največja širina prometnice. Največjo širino prometnice se ugotavlja v normalnem prečnem profilu, v premi ali krivini z radijem nad 50m, od stika ravnine vozne površine z brežinami. Pri cestah se poleg projektirane širine vozišča za največjo širino vozišča upoštevajo še naslednje širine:
 - a. za neutrjeno bankino upošteva do 0,5m,
 - b. za koritnico do 0,5m,
 - c. za jarek do 1,5 m.
7. Toleranca največje širine grajene prometnice znaša + 0,5 m.
8. Za izračun povprečne širine prometnice se upoštevajo samo normalni prečni profili in tisti vzorčni postopek, ki zagotavlja metrsko lokacijsko ponovljivost posamičnih merilnih mest. Ob upoštevanju takih pogojev izračuna povprečne širine, znaša toleranca povprečne širine grajene prometnice $\pm 10\%$.
9. V pravilniku o gozdnih prometnicah se podrobno določi merilne postopke za izmero dolžin, največjih širin in povprečnih širin grajenih gozdnih prometnic.

6 PRIPOROČILA

Pri prenovi pravilnika o metodah merjenja zemljišč in o tehničnih tolerancah meritev se zaradi posebnosti meritev dolžin grajenih gozdnih prometnic spremenita tretji in četrti odstavek 4. člena kot sledi:

Člen 4 (1): Linije izven strnjenih gozdov, dolžine nad 100 metrov, se praviloma meri z uporabo GPS naprave, pri čemer se upošteva toleranca 2 metra. Linije v gozdnem prostoru, dolžine nad 100 metrov se meri z merilnim kolesom ali merskim trakom, pri čemer se upošteva 2 % toleranca dolžine.

Člen 4 (3) Z merilnim kolesom ali merskim trakom se praviloma meri posamične linije dolžine do 100 metrov pri čemer se upošteva 2 % toleranca oziroma pri meritvi širine grajene gozdne prometnice + 0,5 m.

7 VIRI

- BEGUŠ J. 2012: Navodilo za delovanje Zavoda za gozdove Slovenije pri posredovanju podatkov vlagateljem vlog na razpis PRP 2007 2013 ukrep 122 »Povečanje gospodarske vrednosti gozdov«, razpis 31. 12. 2011. ZGS, Ljubljana, interno gradivo, 7 s.
- GEODETSKI ZAVOD CELJE, 2009. Validation of the GPS receiver Trimble GeoXT with EGNOS. Final report. Geodetski zavod Celje d.o.o., Celje, 22.s.
- KAY S., SIMA A. 2009. Area measurement validation scheme. JRC Technical note, JRC, Luxemburg, 24 p.
- OIKOS, 2010. Poročilo o vmesnem vrednotenju Programa razvoja podeželja 2007 – 2013. 429 s. URL:
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/PRP/Porocilo_MTE1.pdf
- ROBEK, Robert, KLUN, Jaka, VONČINA, Rafael. Dosežki in izzivi pri graditvi gozdnih prometnic v Sloveniji. Gozd. vestn., 2006, letn. 64, št. 10, str. 509-525,
- ROBEK R., 2011. Preverjanje gabaritov in konstrukcijskih elementov gozdnih prometnic, finansiranih s pomočjo evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja. Ekspertiza, Gozdarski inštitut Slovenije, 34 s.
- REPUBLIKA SLOVENIJA - MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO (RSMKGP), 2007. Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2001-2013, 322 s. URL:
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/PRP_2007-2013/PRP30maj/prp3105/PRP19jun07/PRP16jul07/PRP25jul07/1PROGRAM_RA_ZVOJA_PODE.pdf
- Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) 2011. Predlog dopustnih odstopanj meritev pri prevzemih in kontrolah gozdnih prometnic. Dopis, 3 s.
- 1993-2013. Zakon o gozdovih. UL RS, št. 30/93, 13/98 – odl. US, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06, 110/07, 8/10 – ZSKZ-B, 106/10 in 63/13.
2005. Zakon o graditvi objektov (uradno prečiščeno besedilo) (ZGO-1-UPB1). Uradni list RS, št. 102/04 in 14/05 - popr.
- 2008a. Pravilnik o metodah merjenja zemljišč in o tehničnih tolerancah meritev. UL RS 126/08.
- 2008b. Pravilnik o projektni dokumentaciji. Uradni list RS, št. 55/08.2009. Pravilnik o gozdnih prometnicah. UL RS 04/09.
- 2011a. Enotna klasifikacija vrst objektov. Uradni list RS št. 109/11.
- 2011b. SIST ISO 9836:2011 - Standardi za lastnosti stavb - Definicija in računanje indikatorjev površine in prostornine.
2013. Uredba o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje, Uradni list RS, št. 18/2013

8 PRILOGE

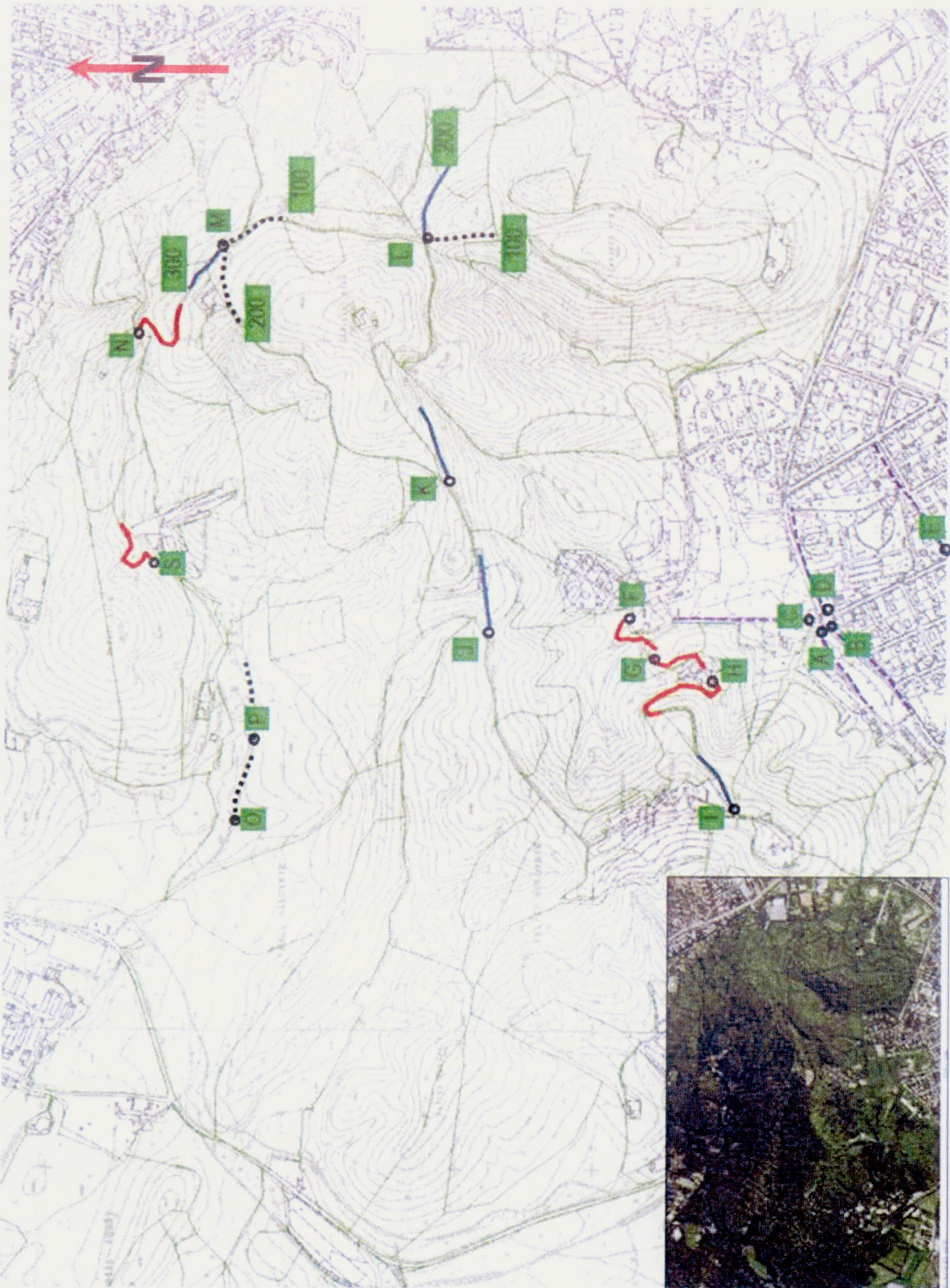
Priloga 1: Testni objekt Rožnik s situacijo validacijskih odsekov

Priloga 2: Oglišča validacijskih odsekov

Priloga 3: Elaborat geodetske izmere validacijskih odsekov

Priloga 4: Primer izseka iz elaborata vlak za kontrolni pregled novogradnje vlak

Priloga 5: Primer izpoljenega obrazca Kontrolni pregled za novogradnjo ceste



LEGENDA:

Viola črtkana: Asfalt-Ravno-Preme
 Črna pikčasta: Makadam-Ravno-Preme

Rdeča polna črta: Makadam-Strmo-Krivine
 Modra polna črta: Makadam-Strmo-Preme

A100-dovoz GIS/smer mesto (10cm od robnika pri tabli GIS)-GK: 460234,04 101081,12 304,45



A118-dovoz GIS/konec tlakovcev (10cm od robnika)-GK: 460072,42 100972,20 306,51



B100-kolesarska pot/uvoz GIS pri Cocti (10cm od robnika)-GK: 460238,72 101078,15 304,05



B114-kolesarska pot/uvoz GIS pri avtobusni (10cm od robnika)-GK: 460078,34 100922,13 302,69



C100-cesta proti Čadu/uvoz GIS pri Cocti (10cm od robnika po cesti)-GK: 460244.42 101090.16 304.19



C113- cesta proti Čadu/jašek pred ovinkom (10cm od robnika po cesti)-GK: 460244,34 101320,56 310,75



D100-robnik ob vili rožnik/križišče pri Cocti (10cm od robnika pločnika)-GK: 460256,40 101072,75 303,63



D115- robnik ob vili rožnik/prehod vrtec (10cm od robnika pločnika)--GK: 460431,64 101139,36 302,59



E100-sredina ceste proti št.naselju/dvignjeno kržišče (oglišče bele črte)-GK: 460367,17 100852,72 297,52



E113- sredina ceste proti štud. naselju/kržišče (notranje oglišče bele črte)--GK: 460571,38 100976,46 297,77



F100-parkirišče Čad/dnišče smreke (os48/263)-GK: 460218,01 101462,80 316,61



F118- cesta na rožnik/ dnišče drevesa (os141/143)-GK: 460187,93 101407,34 324,20



G100- cesta na rožnik/ dnišče gabra (os82/160)-GK: 460155,71 101363,78 328,44



G114-cesta na rožnik/ kol na nasipni (os141/215)-GK: 460128,98 101284,04 337,47



H100- cesta na rožnik/ dnišče gabra (os132/194)-GK: 460121,79 101277,99 338,33



H125-cesta na rožnik/ dnišče macesen (os78/265)-GK:



I100- cesta na rožnik/cdcep proti cerkvi (os 32/205)-GK: 46091,77 101818,75 388,38



I113-cesta na rožnik/štrc po hribu navzdol (os 30/165)-GK: 460937,74 101707,17 383,58



J100- grebenska cesta/konkava pod hišo (os347/258)-GK: 460233,94 101692,82 367,89



J111- grebenska cesta/rob ograje (os339/180)-GK: 460378,67 101725,26 379,92



K100- grebenska cesta/koš-sredina za odcepom (os156/325)-GK: 460931,77 101818,75 388,38



K114- grebenska cesta/udarjen hrast (os159/187)-GK: 460644,43 101828,1 397,14



L100-četvorno križišče/koš-sredina na puklu (os303/445)-GK: 460931,77 101818,75 388,38



L110- gnil hlod/korenina na useku (os261/218)-GK: 460937,74 101707,17 383,58



L200-četvorno kržišče/koš-sredina na puklu (os303/445)-GK: 460935,67 101819,15 387,98



L214-mogočen hrast ob poti/dnišče (os42/158)-GK: 461042,64 101789,10 368,83



M100-trojno križišče/robnik betonski (os228/290)-GK: 460912,39 102178,50 387,51



M114-proti dvojnemu križišču/jašek odkopna stran (os261/218)-GK: 460957,56 102119,50 386,53



M200-trojno kržišče/robnik betonski (os228/290)-GK: 460908,47 102180,92 387,69



M215-osojni odsek proti gostilni/jašek odkopna stran (os145/148)-GK: 460799,06 102174,65 393,21



M300-trojno kržišče/robnik betonski (os228/290)-GK: 460909,87 102182,6C 387,65



M310-proti skakalnicam/ranjen hrast (os230/330)-GK: 460833,31 102253,06 381,29



N100-odcep do stolpa/robnik betonski (os181/122)-GK: 460754,25 102278,95 376,61



N117-za drugo serpentino/korito-rob betonski (os363/135)-GK: 460763,26 102337,64 365,41



O100-cesta Mostec-skakalnica/drog pri odcepu (os202/225)-GK: 459861,71 102168,33 313,60



O110- cesta Mostec-skakalnica/hrast nad prepustom (os18/160)-GK: 459781,85 102239,34 311,11



P100-cesta Mostec-skakalnica/klop pri odcepu (os4/330)-GK: 460054,77 102122,37 318,00



P107- cesta mostec-skakalnica/koš-sredina (os182/325)-GK: 459951,83 102141,74 316,25



S100-cesta skakalnica-stolp/rob škarpe (os123/225)-GK: 460392,45 102360,51 340,92



S109- cesta mostec-skakalnica/rob betonske ograje (os147/235)-GK: 460333,82 102296,48 327,38





Grangeo d.o.o.
Dole pri Polici 36
1290 Grosuplje

ELABORAT

Naručnik:

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Večna pot 2
1000 Ljubljana

Elaborat geodetske izmere

Ljubljana, marec 2013

Direktor:
Andrej Grilc, univ. dipl. inž. geod.

GRANGEO d.o.o.
Dole pri Polici 36
1290 Grosuplje

CERTIFIKAT GEODETSKEGA NAČRTA

1. Naročnik geodetskega načrta: **GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE**
Večna pot 2
1000 Ljubljana
2. Odgovorni geodet **Andrej Grlic, univ. dipl. inž. geod., identifikac. št.: Geo 0215**

potrjujem.

da je geodetski načrt št. 04/2013 izdelan skladno s predpisi in z namenom uporabe, opredeljenim v 3. točki tega certifikata.

3. Namen uporabe geodetskega načrta:
Za izdelavo metodologije izmere gozdnih poti
4. Podatki o vsebini geodetskega načrta:

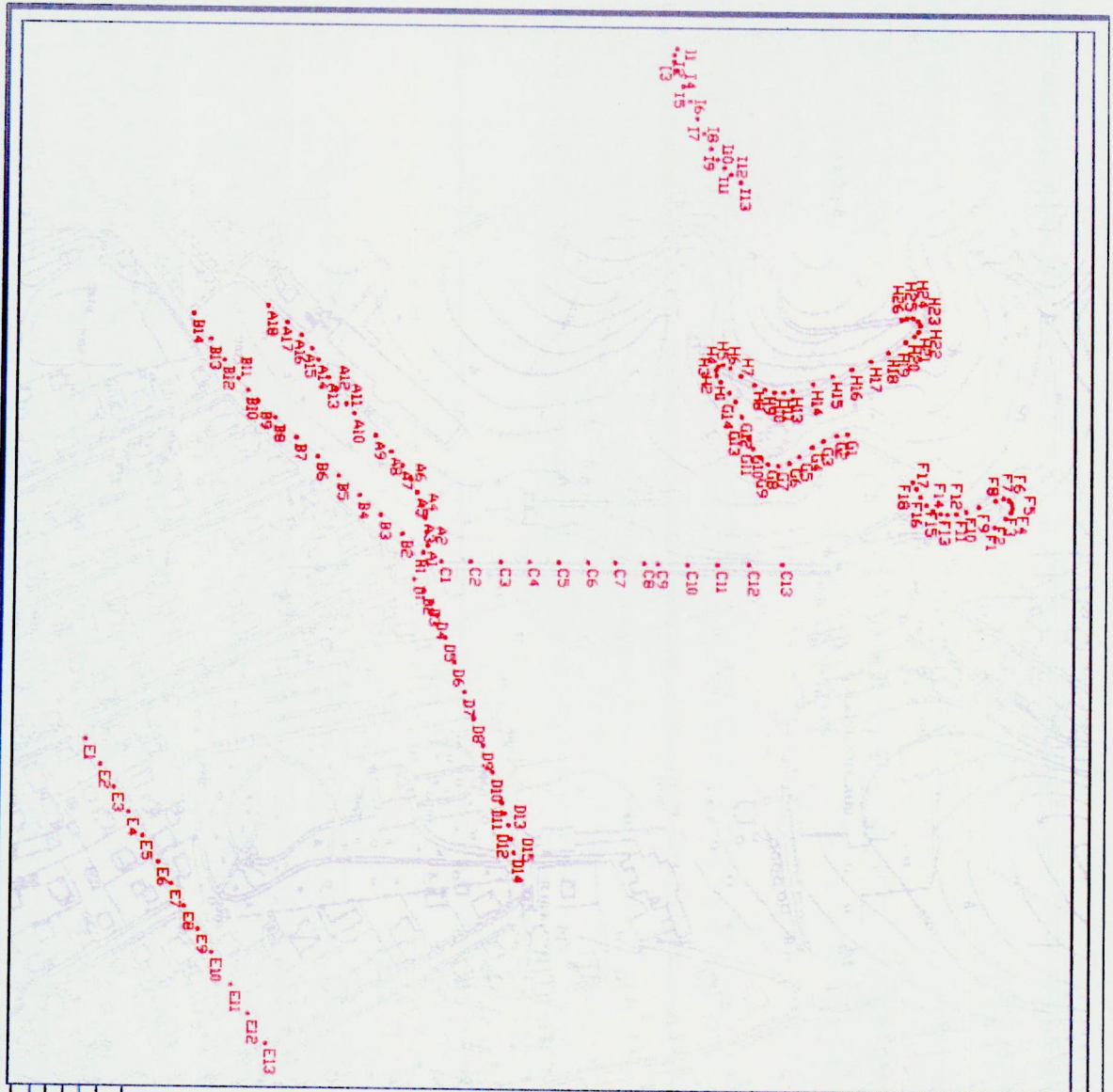
Podatki	Vir podatkov	Podjetje	Datum	Natančnost
Geodetske točke	GNSS izmera	GRANGEO d.o.o.	Marec, 2013	±0.03m
Topografija	terenska izmera	GRANGEO d.o.o.	Marec, 2013	±0.03m
Objekti Vodovod komunalne, energetske in telekomunikacijske infrastrukture				
Zemljiške parcele			25.11. 2012	±0.12m

5. Pogoji za uporabo geodetskega načrta:

Za potrebe izdelave metodologije izmere gozdnih poti, smo na področju Rožnika izmerili 10 odsekov v skupni dolžini oca. 3km. Izmeta je bila narejena na osnovi GNSS RTK meritev in polarne izmere. Način izmere so pogojevali zaraščенost in pozidанost terena, ter lega osi glede na osončenost pobočja. Vse izmeritvene točke so bile na terenu označene z rdečimi pikami na osi poti.

.....
(osebni žig in podpis odgovornega geodeta) (žig geodetskega podjetja, podpis odgovorne osebe)

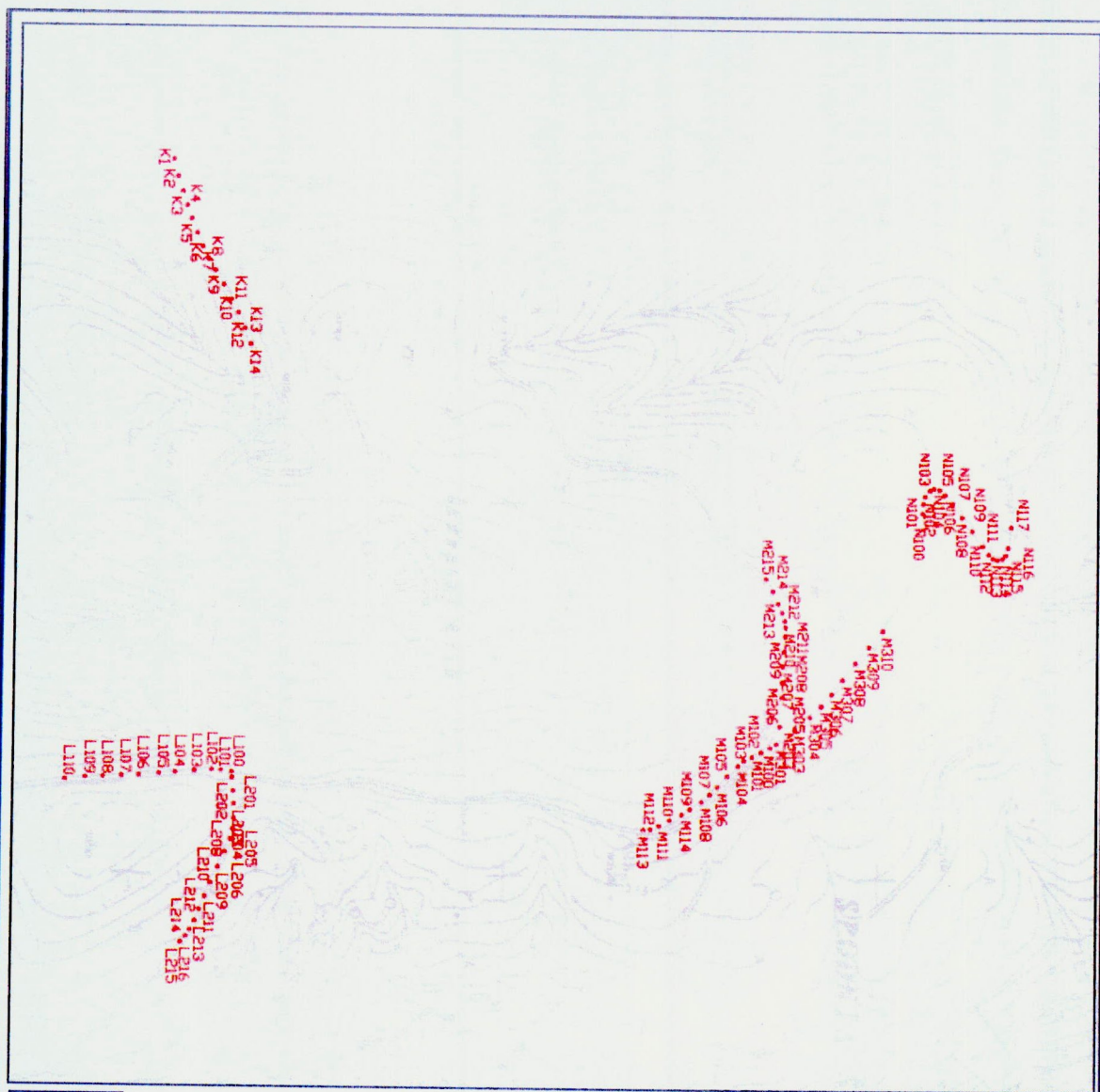
Ljubljana, 25.03.2013



OZNAČENJE G.O.Š.
 Način in Podatki Načrt. Sprejeto
 DIMENZIJSKI NAČRT

Številka	Ime	Podpis	Datum





GRANČNO d.o.o.
 Inštitut za geodetske inženjerske storitve
 CAD/DRT/TKI NAČRT

Št.	Ime	Podpis	Datum
1			
2			
3			
4			
5			



GRANICO d.o.o.
Bela pot Ptuj 14, 1240 Kranjska Gora

GEODETSKI NAČRT

Št.	Ime	Podpis	Opomba
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

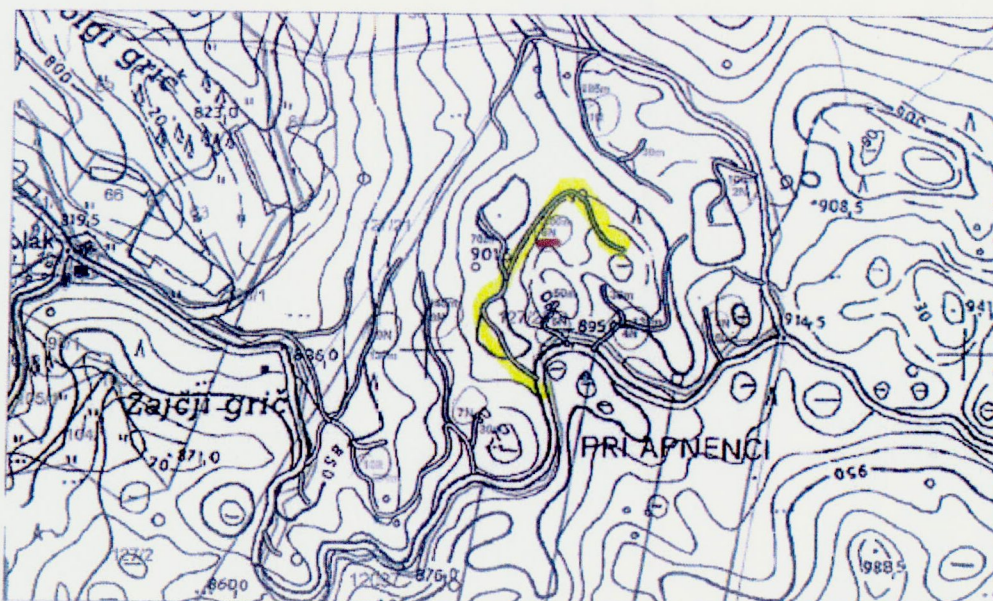
SKICA TRAS VLAK

GGE ČRNI VRH

PARCELA 127/20, KO LOME

ODD 128 H

POV = 11,83 ha



- STARE USTREZNO GRAJENE VLAKE
- - - - TRASE NOVIH VLAK
- TRASE VLAK ZA REKONSTRUKCIJO

M = 1:5000

Kontrolni pregled izvedenih del na gozdni prometnici - novogradnja

Tip prometnice (c, p, v, s):	C	Leto prevze na:	2013	Ime objekta:	11 - ...
Projektirana dolžina:	880	Prevzeta dolžina:	880	GPS začetka***:	46 70 385 10 2 20

NAVODILO: A znake se ugotovi pri prelitku od začetka proti koncu prometnice, B1 in B2 pa ob povratku.

A-prometnica	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Dejanska dolžina osi (0,0m) do NP*	80	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
Dolžina (0,0m) utrditve** do NP	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	
Dolžina (0,0m) vzdolžnih jarkov do NP	86	88	88	87	80	89	55	0	15	5	
Širina cestišča (0,00m) na profilu	11,0	9,9	9,9	5,2	5,4	4,3	10,0	7,0	6,2	5,1	
Tip profila: n-normalen, r-razširjen, i-izreden	1	N	N	N	N	N	1	R	L	N	
Širina cestišča (0,00m) na n-profilu	2	3,0		5,2	5,1	4,3				4,1	
B1-objekti	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Število velikih prepustov do NP											
Število skladišč lesa do NP								1		2	
Število izogibališč do NP			1	1			1		1	1	
Število obračališč do NP										1	
Površina (0,0m ²) kamnetov											
Površina (0,0m ²) zidov (kamen+beton)											
Površina (0,0m ²) kašt in gabionov											
B2-oprema	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	SKUPAJ
Število prečnih jarkov do NP											
Število kov. ali bet. dražnikov do NP											
Število standardnih prepustov do NP	2	1	1		1		1		1	1	
Število ramp ali znakov do NP											
Kosi ostale opreme (klopi, table, ograje, ...) do NP	2										

* NP=naslednji profil; ** utrditev-za namensko vozilo; *** N0,00000 / E0,00000

Opombe: 9 x 88 + 1 x 79

Metoda meritev dolžin:	Kolo	Odstopanje dolžin (%):		Ustreznost izvedbe:	
Datum pregleda:	26.4.2013	Pregledal:	KR	Podpis:	/