

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Kumar, A., 2013. Idejna študija kolesarske poti okoli Kamnika. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P.): 30 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Kumar, A., 2013. Idejna študija kolesarske poti okoli Kamnika. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P.): 30 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

**PRVOSTOPENJSKI
ŠTUDIJSKI PROGRAM
GK^o " - V@uf \ (UN)**

Kandidat:

Diplomska naloga št.: 49/B-GR

Graduation thesis No.: 49/B-GR

Mentor:

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Ljubljana, 17. 09. 2013

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani Anže Kumar izjavljam, da sem avtor diplomskega dela z naslovom *Idejna študija kolesarske poti okoli Kamnika*.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG

Kamnik, 11.9.2013

Anže Kumar

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK:	625.711.4(497.4Kamnik)(043.2)
Avtor:	Anže Kumar
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.
Naslov:	Idejna študija kolesarske poti okoli Kamnika
Tip dokumenta:	Dipl. nal. – UNI-B
Obseg in oprema:	30 str., 3 pregl., 30 sl., 2 pril.
Ključne besede:	kolesarski promet, načrtovanje kolesarskih površin, prometno omrežje, mestno kolesarstvo, kolesarska pot

Izveček

Načrtovanje in urejanje prometa je široka multidisciplinarna veda, katere del je tudi projektiranje kolesarskih površin. V diplomski nalogi sem se usmeril v ta del – načrtovanje kolesarskega prometa. Predstavljena je idejna študija sklenjene kolesarske poti okoli mesta Kamnik.

V prvem delu so opisane teoretične osnove ter sodobne smernice za projektiranje kolesarskih površin, v drugem delu pa predstavim idejno študijo kolesarske poti. Analizirano je prometno omrežje Kamnika in obstoječe stanje po katerem poteka kolesarska pot, predstavljena celotna trasa kolesarske povezave ter prečni profili, ki se pojavljajo na njej. Namen diplomske naloge je tudi vzpodbuditi mestno kolesarstvo in vlaganja v kolesarsko infrastrukturo.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	625.711.4(497.4Kamnik)(043.2)
Author:	Anže Kumar
Supervisor:	Sen. Lect. Peter Lipar, Ph. D. B.S.C.E.
Title:	Conceptual study of cycle paths around Kamnik
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Scope and tools:	30 p., 3 tab., 30 fig., 2 ann.
Keywords:	bicycle traffic, planning cycle surfaces, transport network, urban cycling, cycling route

Abstract

Traffic planning is a broad multidisciplinary science, which includes the design of cycle surfaces. In this thesis I focused on this part – planning of bicycle traffic and presented the conceptual study of cycle paths around the town of Kamnik.

The first part of my thesis describes the theoretical background and modern design guidelines for bicycle surfaces, while the second part consists of the conceptual study of cycle paths. I analyzed the transport network of Kamnik and the existing situation of the area where the cycle path will go. I also presented the complete cycle route links and cross sections that appear on it. The purpose of the thesis is also to encourage urban cycling and investments in cycling infrastructure.

ZAHVALA

Za pomoč in usmerjanje pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju viš. pred. dr. Petru Liparju.

Posebno se zahvaljujem družini, ki mi je omogočila študij in mi stala ob strani vsa ta leta ter prijateljem, ki so me tudi ob padcih bodrili naj držim glavo gor. Hvala.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	KOLESARSKI PROMET	2
2.1	Splošno	2
2.2	Delitev kolesarjev	2
2.2.1	Kolesarji, ki se vozijo iz potrebe	3
2.2.2	Kolesarji, ki se vozijo v rekreacijske in turistične namene.....	3
2.3	Načrtovanje kolesarskih povezav	3
2.4	Vrste kolesarskih površin	4
2.4.1	Kolesarska pot	4
2.4.2	Kolesarska steza	5
2.4.3	Kolesarski pas.....	5
2.4.4	Kolesarji na vozišču.....	5
2.5	Kriterij za izbiro vrste kolesarske površine	6
2.6	Tehnični elementi	8
2.6.1	Prosti in prometni profil	8
2.6.2	Širine kolesarskih površin	8
2.6.3	Razširitve kolesarskih površin.....	9
2.6.4	Horizontalni radiji.....	10
2.6.5	Prečni nagib	10
2.6.6	Vzdolžni nagib.....	10
2.6.7	Zgornji ustroj	11
3	PRAKTIČNI PRIMER – IDEJNA ŠTUDIJA KOLESARSKE POTI OKOLI KAMNIKA 13	
3.1	Prometno omrežje Kamnika	13
3.2	Trasa kolesarske poti	14
3.3	Vzdolžni profil.....	16
3.4	Analiza obstoječega stanja.....	18
3.5	Prečni profili	20
4	ZAKLJUČEK	28
VIRI	29

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Širine kolesarskih površin glede na vrsto (Lipar, P. 2012)	9
Preglednica 2: Razširitve v krivinah z majhnimi polmeri (Lipar, P. 2000)	9
Preglednica 3: Odvisnost horizontalnega radija od hitrosti kolesarja (Lipar, P. 2012)	10

KAZALO SLIK

Slika 1: Hudsonov diagram za čas, ki je potreben za pot od vrat do vrat v mestnem območju. (Lipar, P. 2012).....	4
Slika 2: Skica uporabe označbe <i>Sharrow</i> . (Sindikat biciklista, 2013).....	6
Slika 3: Graf prikazuje kriterij za uvedbo kolesarske površine. (Lipar, P. 2012)	7
Slika 4: Prosti in prometni profil enega oz. dveh kolesarjev.	8
Slika 5: Izvedba kolesarske površine s pranimi ploščami (Vir: http://www.jarc.si/pl-plosca-prana.php)	11
Slika 6: Izvedba s tlakovci (Vir: http://markom.watoc.org/2013/04/03/feel-slovenija-3-km-kolesarske-steze-6-milijonov-e)	12
Slika 7: Izvedba s površinsko prevleko na tamponsko podlago. (Vir: http://www.vianova.si/storitve/povrsinske-prevleke-na-makadam).....	12
Slika 8: Izvedba kolesarskih površin v središču mesta Kamnik – označba <i>Sharrow</i>	13
Slika 9: Izhodišče trase kolesarske poti.....	14
Slika 10: Poplavno območje, kjer poteka kolesarska pot (Vir: ARSO)	15
Slika 11: Zaključek kolesarske steze ob glavni prometni cesti	15
Slika 12: Zasnova prometnega omrežja občine Kamnik (Vir: Občinski prostorski načrt občine Kamnik).....	16
Slika 13: Plastnice in trasa kolesarske poti.....	17
Slika 14: Analiza (delno) zgrajene infrastrukture.....	18
Slika 15: Ustrezno projektirana kolesarska steza	19
Slika 16: Konfliktna točka, kjer ni urejena kolesarska površina	19
Slika 17: Obstoječa peš pot ob reki Kamniški Bistrici	20
Slika 18: Položaj prečnih profilov na idejni kolesarski povezavi.....	20
Slika 19: Prečni profil 1 – 1 ob reki Kamniški Bistrici	21
Slika 20: Prečni profil 1 – 1: počivališče ob reki.....	21
Slika 21: Prečni profil 2 – 2: trasa B	22
Slika 22: Obstoječe stanje ob glavni prometnici	22
Slika 23: Obstoječi most čez Kamniško Bistrico	23
Slika 24: Prečni profil 3 – 3: Priključek na most.....	23
Slika 25: Obstoječa kolesarska steza ob nakupovalnem središču	24
Slika 26: Prečni profil 4 – 4: kolesarska steza ob nakupovalnem središču	24
Slika 27: Tloris konca kolesarske steze ob nakupovalnem središču	25
Slika 28: Obstoječe stanje pri koncu kolesarske steze.....	26
Slika 29: Prečni profil 5 – 5.....	26
Slika 30: Priključitev prečnega profila 5 – 5 obstoječi stezi	27

1 UVOD

Kolo je vse od iznajdbe dvokolesnega prevoznega sredstva, v 17. stoletju imenovanega *celerifere* (v slovenščini »hitroidoči«) do današnje množične uporabe prepotovalo dolgo časovno obdobje. Kolesa so bila včasih draga, zato so se jih posluževali predvsem predstavniki višjih slojev družbe. Bogatejši meščani so jih imeli zaradi uveljavljanja statusnega položaja v družbi. Kolo je bilo nato izpodrinjeno ob iznajdbi avtomobila, vendar se že desetletja, predvsem v duhu trajnostnega razvoja, vrača v vsakdanjo uporabo in mnogim predstavlja primarno prevozno sredstvo.

Kolesarjenje ima najmanj negativnih vplivov na okolje in je ekološko najsprejemljivejša oblika prevoza. Prispeva k zmanjšanju onesnaževanja zraka in hrupa ter razbremenjuje z avtomobili prenasočene mestne centre. Za posameznika je ekonomsko najbolj dostopno in enostavno za vzdrževanje. Kolesarjenje pozitivno vpliva tudi na zdravje in izboljšuje splošno telesno pripravljenost, četudi gre samo za kratke mestne vožnje. Je sproščujoče in atraktivno ter lahko tudi priložnost za druženje.

Negativne posledice povečanega motornega prometa so v zadnjih letih stalna tematika v družbi. Prometna politika, ki teži k trajnostni mobilnosti zahteva preusmeritev k alternativam, katere del je seveda tudi kolesarski promet. Zato bi morale obsežnejše investicije v kolesarsko infrastrukturo v prihodnosti postati stalnica. Posledično bodo morali nove prometne ureditve absorbirati vsi udeleženci v prometu, projektanti pa zagotoviti čim večjo varnost.

V Sloveniji je kolesarska kultura živa predvsem v prestolnici in nekaj večjih mestih, vendar se mestno kolesarsko omrežje nikakor ne more primerjati z mesti v Skandinaviji ali Beneluxu. Vrnitev k kolesarjenju je po mnenju mnogih edina rešitev za povečanje mobilnosti v mestih. V diplomski nalogi bom opisal idejo kolesarske poti v Kamniku, ki bi povezala večino predelov mesta.

2 KOLESARSKI PROMET

2.1 Splošno

Kolesarski promet v sodobnem času vse bolj pridobiva na svoji pomembnosti. Vzroke lahko iščemo v prenatrpanosti mestnih prometnih površin z motornimi vozili oz. njihovi počasni vožnji in zamudami. Pa tudi k težnji vse več ljudi po zdravem življenju in zmanjševanju življenjskih stroškov. V državah z razvitim kolesarskim omrežjem in kolesarsko infrastrukturo so se že v preteklosti zavedali posledic intenzivne urbanizacije. Le ta se odraža v neustrezni rabi prometnih površin in zahtevi po racionalni izrabi prostora. V Sloveniji pa je večina kolesarskih površin nepovezanih. Zato je eden pomembnejših ukrepov za popularizacijo kolesarskega prometa zasnova državnega kolesarskega omrežja, ki jo predvideva Nacionalna strategija razvoja kolesarskega omrežja (2005). Cilj zasnove je med seboj povezana mreža kolesarskih povezav, ki povezujejo tudi večja mesta v Sloveniji ter turistična in kulturna središča. Občinske kolesarske povezave dopolnjujejo državno kolesarsko omrežje, ki ga sestavljajo daljinske, glavne in regionalne kolesarske povezave.

Osnovno načelo je omogočiti učinkovito prometno omrežje, povezano s skupnimi evropskimi koridorji ter ponujati nove možnosti in priložnosti. Nacionalna strategija naj bi temeljito spremenila dosedanje pojmovanje kolesarske problematike. Spodbujala bo uporabo koles in poudarila prednosti kolesarstva, kjerkoli bo to lahko ustrezna alternativa motornemu prometu. Oblikovanje celotnega kolesarskega omrežja se bo prilagajalo različnim ciljnim skupinam, od katerih ima vsaka svoje zahteve. Za uresničitev postavljenih ciljev je treba pri oblikovanju državnega kolesarskega omrežja upoštevati naslednje usmeritve, ki jih mora podpirati tudi prometna politika Republike Slovenije:

- vplivati na spremembo izbire prometnega sredstva v korist kolesarjev;
- zagotoviti povezanost države tudi s kolesarskimi povezavami;
- zagotoviti ustrezno prometno varnost kolesarjev;
- zmanjšati negativne vplive na okolje;
- izboljšati mestne in primestne kolesarske povezave;
- zagotoviti povezavo z mednarodnim kolesarskim omrežjem;
- upoštevati tržno usmerjen pristop in pomen turizma.

(Andrejčič Mušič, P. 2005)

2.2 Delitev kolesarjev

V kolikor želimo doseči kolesarjem prijazno in varno infrastrukturo mora projektant kolesarskega prometa poznati vrste kolesarjev glede na namen in cilj vožnje ter njihove zahteve in želje.

2.2.1 Kolesarji, ki se vozijo iz potrebe

To skupino predstavljajo kolesarji, ki se vozijo s točno določenim ciljem in namenom. Delež teh kolesarjev je največji v naseljenih območjih. Njihov cilj v večini primerov predstavljajo urbana središča v katerih so izobraževalne ustanove, podjetja, trgovine in ostale storitve. Zato so kolesarske površine v mestih namenjene predvsem tem kolesarjem. Najpomembnejša zahteva te skupine je hiter, lahek in varen dostop do cilja, pri čemer se bodo raje odločili za krajšo manj udobno pot, če s tem prihranijo na času. Velika prednost teh kolesarjev v mestih je neposredna bližina cilja ter enostavno parkiranje. Strokovnjaki so izračunali, da bi ljudje v mestih, s kolesom ali peš, lahko opravili 75 % voženj, ki jih zdaj prevozijo z motornimi vozili.

2.2.2 Kolesarji, ki se vozijo v rekreacijske in turistične namene

Namen in cilj kolesarjev, ki se vozijo v rekreacijske in turistične namene je predvsem bivanje v naravnem okolju in atraktivnost same vožnje. Tej skupini najkrajša pot do cilja nima velika pomena, saj je dnevna dolžina vožnje od 25 do 50 km, največ 80 km. Pomembnejši so drugi dejavniki, kot so urejena počivališča (oskrba z vodo), razgledne točke, naravne lepote, kulturne znamenitosti in etnološke posebnosti posameznih krajev in turističnih območij.

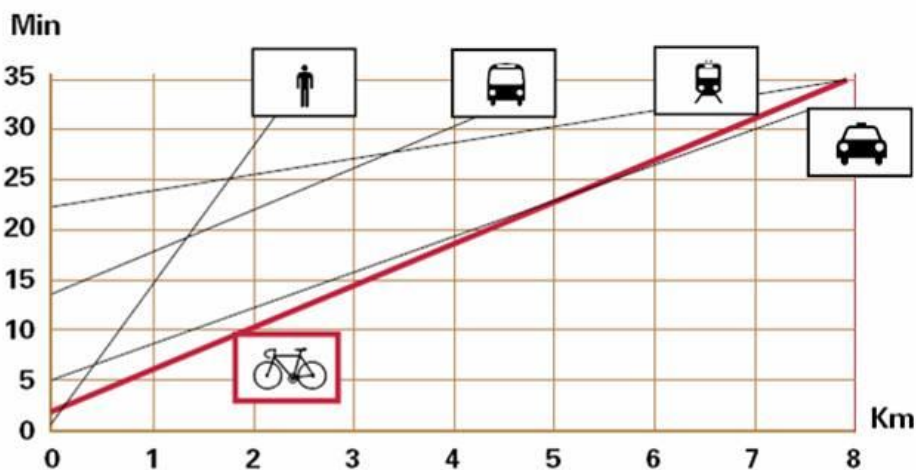
Rekreacijsko - turistični kolesarji se delijo na:

- Športne in športno – rekreativne kolesarje, katerim kolesarjenje predstavlja željo po sprostitvi in razvedrilu ter pridobivanju kolesarske kondicije in morebitno pripravo za udeležbo na različnih športno - rekreativnih prireditvah.
- Izletniške kolesarje, ki kolesarijo z namenom druženja ter dejavnost poteka z razmeroma nizko intenzivnostjo.
- Potovalno – turistične kolesarje, ki se odpravijo na daljšo vožnjo. Njihov namen je spoznavanje različnih znamenitosti in posebnosti krajev in turističnih območij ter je povezano z nočitvami v različnih okoljih kot npr. v kampih, hotelih, penzionih, turističnih kmetijah in podobno. Odločajo se predvsem za čim krajše relacije z blagimi vzponi in padci.

2.3 Načrtovanje kolesarskih povezav

Pri načrtovanju kolesarskih površin se moramo zavedati, da je le ta del širše ravni. Celovito načrtovanje prometa je živa stvar zato je dobro imeti v mislih prilagoditve zaradi morebitnih spremenjenih okoliščin. Proces načrtovanja je potrebno dopolnjevati dokler niso zastavljeni določeni cilji.

Kolo je spretno in fleksibilno prevozno sredstvo, vendar je tudi zelo ranljivo. Kolesarji so razvrščeni v počasnejši del prometa vendar se izkaže, da so v mestih najhitrejša oblika prevoza. Hudsonov diagram nam prikazuje čas, ki ga potrebuje posamezno prevozno sredstvo v mestih za pot od vrat do vrat. Razvidno je, da je kolo v radiju 5. kilometrov najhitrejše, vse do 8. kilometra pa se zlahka primerja z avtomobilom. Če za primer vzamemo Ljubljano, kjer v polmeru cca. 4 km od mestnega jedra živi in dela večina prebivalcev prestolnice, bi moral delež potovanj s kolesom znašati precej več kot dosedanjih 10%.



Slika 1: Hudsonov diagram za čas, ki je potreben za pot od vrat do vrat v mestnem območju. (Lipar, P. 2012)

2.4 Vrste kolesarskih površin

Glede na obliko tehnične izvedbe kolesarskih povezav obstajajo različne površine za kolesarski promet. Določitev pravilnega razmerja med obliko, rabo in funkcijo kolesarske površine je najpomembnejše. Izbiro ustrezne kategorije projektantu narekujejo število uporabnikov, njihove želje ter dane prostorske možnosti. Pogosto se izbrana kategorija in njena tehnična oblika kolesarske površine ne mora izvesti zaradi danih prostorskih omejitev. V takem primeru se je potrebno uskladiti z ostalimi uporabniki prostora, saj je bolje, da določena kolesarska povezava poteka mestoma v razmeram prilagojeni obliki in je v daljši potezi zvezna in brez prekinitev.

2.4.1 Kolesarska pot

Kolesarska pot je s predpisano prometno signalizacijo in prometno opremo označena cesta, ki je primarno namenjena prometu koles, kateremu predstavlja najvišji nivo usluge. Gradimo jih predvsem izven gosto naseljenih mestnih območij, v mestih pa v umirjenih območjih.

Kolesarske poti delimo na:

- daljinske kolesarske poti,
- glavne kolesarske poti,
- regionalne kolesarske poti,
- lokalne kolesarske poti.

2.4.2 Kolesarska steza

Kolesarska steza je del cestišča in je od vozišča nivojsko ali kako drugače ločena kolesarska površina namenjena prometu koles. Ločitev kolesarske steze in vozišča za motorna vozila je izvedena z robnikom ali pa je ločena z vmesno zelenico. Kolesarska steza je lahko enostranska dvostranska ali dvostranska enosmerna.

2.4.3 Kolesarski pas

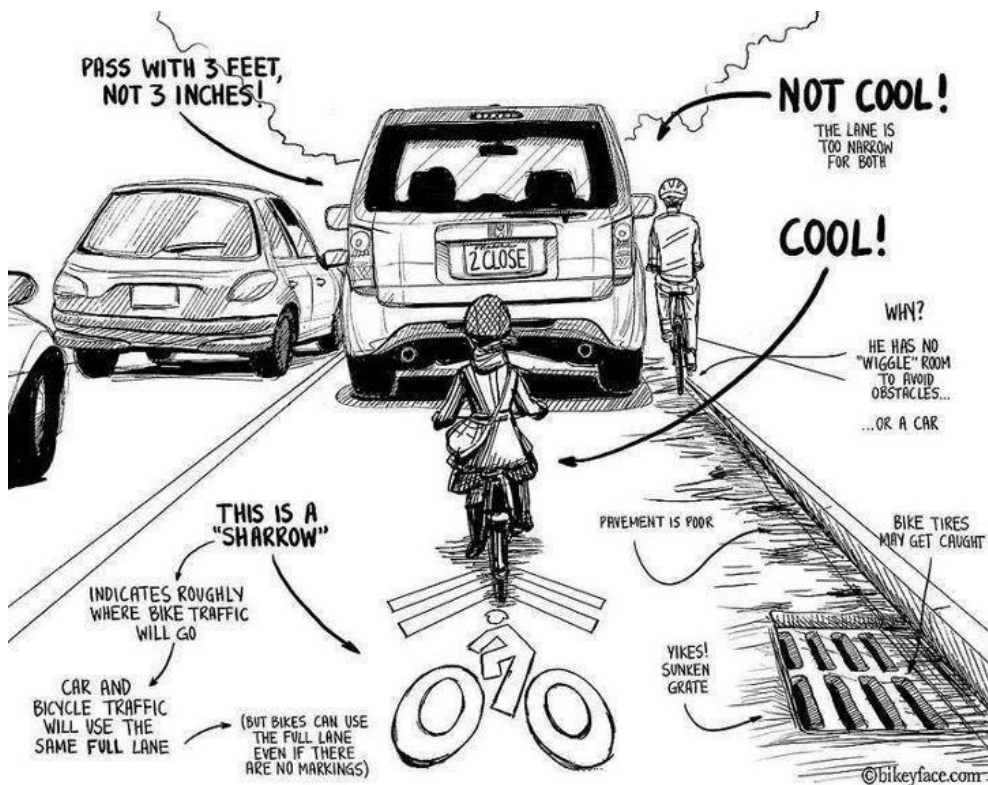
Kolesarski pas je vzdolžni pas na istem višinskem nivoju kot vozišče, namenjen vožnji koles. Predvsem zaradi varnosti kolesarjev so priporočljivi na cestah z manjšim kolesarskim in večjim motornim prometom, kjer povprečna hitrost le tega ne presega 50 km/h. Zaradi nestrpnosti voznikov motornih vozil do počasnejšega prometa pa je na mestnih cestah in ulicah smotno ločiti kolesarske pasove z ločilno črto in jih opremiti s *piktogrami*.

2.4.4 Kolesarji na vozišču

V Sloveniji je kolesarski promet prepovedan na avtocestah in hitrih cestah ter tam, kjer to prepoveduje prometna signalizacija. Ne glede na pravilnike obstajajo ceste, ki so bolj primerne za daljinski, potovalno-turistični kolesarski promet, vendar zaradi prostorskih ali finančnih razlogov niso opremljene s kolesarskimi površinami. Na takih cestah se lahko vodi kolesarje, najprimernejše pa so tiste, ki imajo malo motornega prometa.

Poleg vertikalne signalizacije se za vodenje kolesarjev skupaj z motornim prometom uveljavlja talna označba – *Sharrows*, ki opozarja voznike motornih vozil na souporabo voznega pasu. Uporaba je primerna v conah umirjanja prometa in na cestah, ki so atraktivne za kolesarje, ker vodijo do kulturnih in naravnih znamenitosti, torej predvsem v mestih, kjer sta hitrost in količina motornega prometa nadzorovana. Predstavlja finančno in prostorsko ugodnejšo rešitev, ker ni potrebe po dodatnih površinah. Kljub temu, da imajo kolesarji večjo svobodo gibanja so taki odseki cest bolj nevarni za kolesarje, saj predstavljajo oviro motornemu prometu. Vpeljava označbe *Sharrows* ali *Sharrows lane*, kot nekateri imenujejo tak odsek ceste je prometni cilj modernih mest v Evropi saj predstavlja

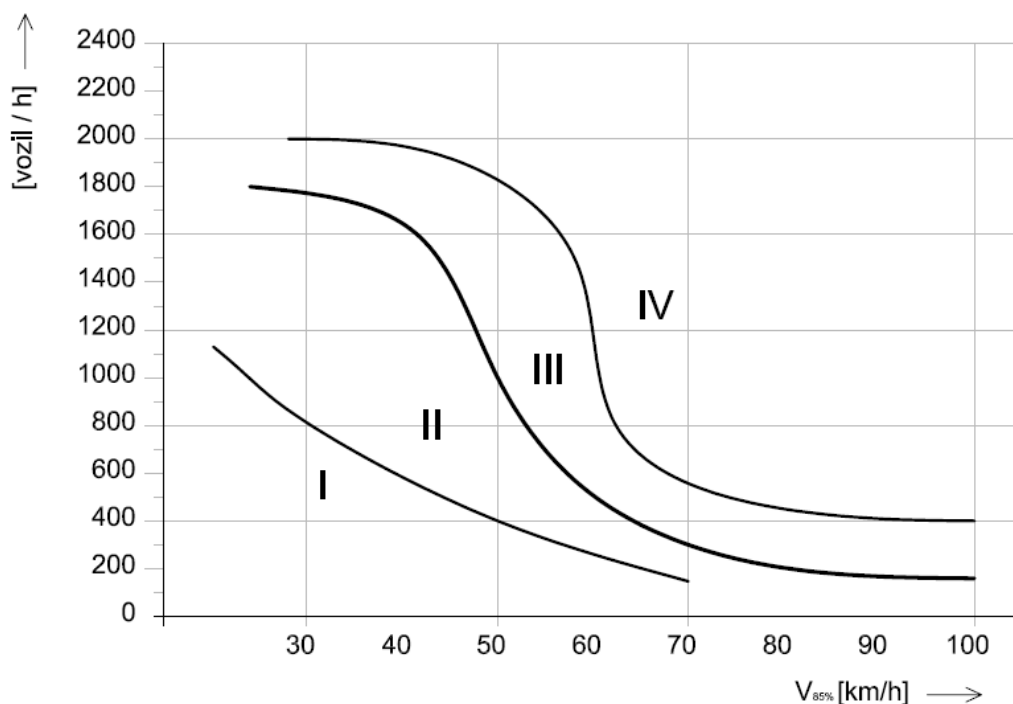
sobivanje v območjih umirjanja prometa. Skica prikazuje talno označbo *Sharrow* ter njeno pravilno uporabo. Opazimo, da je v primeru ozkega voznega pasu varnejše, da kolesar zavzame celotni vozni pas kot, da kolesari ob desnem robu. A žal ob naši prometni kulturi to še vedno velja za nesprejemljivo.



Slika 2: Skica uporabe označbe *Sharrow*. (Sindikata biciklista, 2013)

2.5 Kriterij za izbiro vrste kolesarske površine

Izbira ustrezne vrste in tehnične oblike kolesarske površine je odvisna od $V_{85\%}$ in prometne obremenitve vozil, ki vozijo ob kolesarski površini (slika 3). Pri tem velja opozoriti, da lahko na izbiro kolesarske površine vplivajo dejanski terenski in prostorski pogoji. Ne glede na končno izbiro pa je zelo priporočljivo, da se izvajajo daljši odseki v enotnem profilu, saj prehajanje med različnimi profili predstavlja konfliktno točko. Umestitve kolesarskih površin je smotno izdelati na širšem območju, kjer pa pričakujemo spremembe profila je potrebna pozornost pri izvedbi in označevanju. Za potovalno – turistične kolesarske površine je npr. smiselno izkoristiti čim več nekategoriziranih cest, poljskih poti, gozdnih cest ali opuščenih tras drugih infrastruktur. Znotraj in na obrobju mest, kjer moramo upoštevati zakonitosti urbanizacije in pričakujemo več motornega prometa pa je primernejša izvedba kolesarskih stez in pasov.



Slika 3: Graf prikazuje kriterij za uvedbo kolesarske površine. (Lipar, P. 2012)

Legenda:

I – kolesarji na vozišču (v mestih – *Sharrow*)

II – kolesarski pas

III – kolesarska steza

IV – kolesarska pot

Diagram nam zaradi dejanskih pogojev ne more podati enolično rešitev zato se v praksi pogosto uporabljajo smernice kot so npr.:

- Kolesarski pasovi niso priporočeni na območju, kjer so na bližnjih večjih parkiriščih parkirna mesta v koničnih urah zasedena več kot 85% in obstaja možnost, da bi bili le ti zaparkirani.
- Uvedba kolesarskih pasov tudi ni priporočljiva, če so vzdolžno parkirana vozila in ni vmesnega varovalnega pasu.
- Če je hitrost $V_{85\%}$ izven urbanega območja nad 60 km/h se ne priporoča izvedba kolesarskih pasov.
- Na cestah, kjer vozi cestna železnica je priporočljivo nivojsko ločevanje kolesarskega prometa

2.6 Tehnični elementi

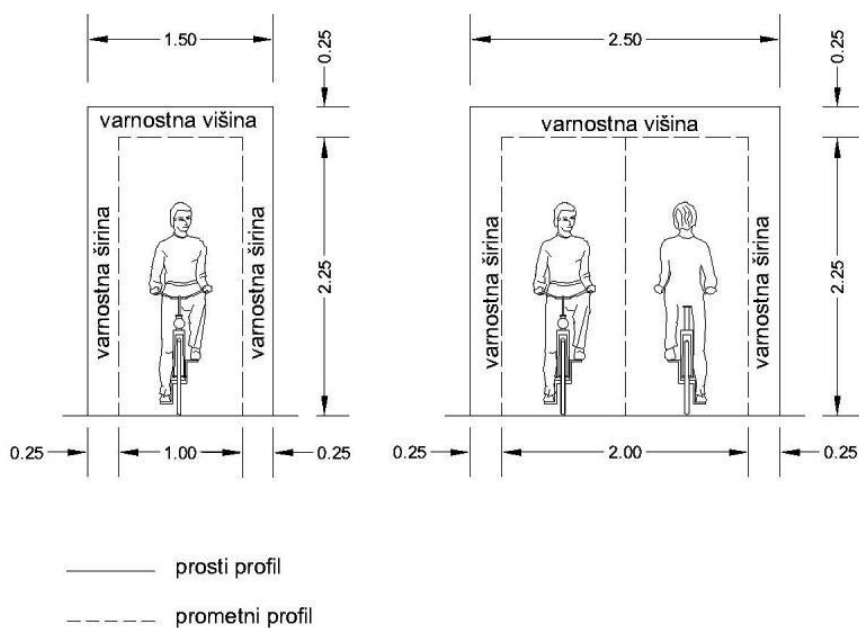
2.6.1 Prosti in prometni profil

Prometni profil je profil, ki ga tvorijo prečni prerez merodajnega vozila in prostor, potreben za premikanje vozila ter varnostna širina med vozili.

Prosti profil je profil, ki ga tvorijo prometni profil, varnostna širina in varnostna višina, vanj ne smejo posegati stalne fizične ovire.

(Pravilnik o projektiranju cest, 2005)

Za enega kolesarja vzamemo prometni profil širine 1,00 m in višine 2,25 m, ter varnostno širino in višino 0,25 m kar tvori prosti profil kolesarja. Kadar imamo dvosmerno kolesarske povezave se lahko prosta profila dveh kolesarjev prekrivata.



Slika 4: Prosti in prometni profil enega oz. dveh kolesarjev.

2.6.2 Širine kolesarskih površin

Dimenzije kolesarskih površin so odvisne od:

- dimenzij kolesa, katere so dokaj neobvezne le širina je omejena na 0,75 m,
- manevrskega prostora kolesarja, katerega kolesar potrebuje zaradi vzdrževanja ravnotežja,
- varnostne širine.

Preglednica 1: Širine kolesarskih površin glede na vrsto (Lipar, P. 2012)

Vrsta kolesarske površine	Optimalna širina	Minimalna širina
Kolesarski pas	1,60 m	1,00 m
Enosmerna kolesarska steza	2,00 m	1,50 m
Dvosmerna kolesarska steza	2,50 m	2,00 m
Kolesarska pot	3,50 m	2,50 m

Širine kolesarskih površin variirajo, ker se je v praksi potrebno prilagoditi dejanskim prostorskim pogojem. Za posamezno vrsto lahko dodamo tudi par opomb:

- **kolesarska pot** mora zagotavljati srečevanja kolesarjev tudi pri višjih hitrostih zato je priporočljivo, da se izvaja kot samostojna prometna površina
- **kolesarska steza** lahko poteka v ali zunaj naselja. V vsakem primeru je med robom vozišča in kolesarsko stezo potrebna varnostna širina, ki v naselju znaša minimalno 0,50 m, izven naselja pa je kolesarska steza lahko varovana z zelenico ali jekleno varnostno ograjo (JVO)
- **kolesarski pasovi** izven naselja iz prometno varnostnih razlogov niso priporočljivi. Zaradi večje zaznavnosti jih vsaj v območju križišč obarvamo z rdečo barvo.

2.6.3 Razširitve kolesarskih površin

Kolesarske površine razširjamo:

- Na začetku in koncu vožnje, ko sestopimo s kolesa in nadaljujemo pot peš. Razširitve so potrebne zaradi zmanjšanja hitrosti pri ustavljanju in speljevanju in posledično tudi stabilnosti, ki jo ima kolesar. Kolesarjem je za ohranjanje ravnotežja potrebno zagotoviti 30 cm širšo površino.
- Pri vzponih, kjer se zmanjša hitrost in hkrati tudi stabilnost. Pri strmejših vzponih so razširitve potrebne tudi zaradi srečevanja kolesarjev pri velikih hitrostih.
- V krivinah, kjer naj se razširitev predvidi na notranji strani. Razširitve pri majhnih radijih so potrebne zaradi nagibanja kolesarja pri vožnji in vozno – tehničnih lastnosti kolesa.

Preglednica 2: Razširitve v krivinah z majhnimi polmeri (Lipar, P. 2000)

Radij krivine [m]	2	3	8
Razširitev [cm]	40	25	10

2.6.4 Horizontalni radiji

Kolo lahko prevozi krivine z zelo majhnimi radiji. Minimalni polmer krivine kolesarskih stez in pasov znaša $R = 5,0$ m, saj manjši polmeri ogrozijo stabilnost kolesarja. Na kolesarskih poteh mora biti minimalni polmer vsaj $R = 10$ m. Zaradi prostorskih razlogov je lahko tudi manjši, vendar mora pred krivino, s polmerom manjšim od $R = 3,0$ m, stati prometni znak, ki opozarja na nevarni ovinek. Tabela 2 prikazuje minimalni polmer v odvisnosti od hitrosti kolesarja pri prečnem sklonu 2,5 %. Hitrost, ki naj bi bila optimalna na glavnih kolesarskih prometnicah znaša 20 km/h. Z večanjem hitrosti se ustrezno večja tudi radij krožnega loka, ki ga lahko kolesar varno in udobno prevozi.

Preglednica 3: Odvisnost horizontalnega radija od hitrosti kolesarja (Lipar, P. 2012)

Hitrost kolesarja [km/h]	12	16	20
R_{min} [m]	5	8	10

2.6.5 Prečni nagib

Kolesarske površine morajo biti prečno nagnjene minimalno 2,5 % zaradi ustreznega odvodnjavanja. Odvodnjavanje se izvaja proti notranjemu robu krivine. Kadar so kolesarske površine na istem nivoju kot pešceve imajo vse površine enak prečni nagib. V tem primeru najmanjši prečni nagib, ki še zagotavlja zadovoljivo odvodnjavanje znaša 2,0 %. Pri kolesarskih poteh, kjer se pričakujejo višje povprečne hitrosti naj prečni nagib sledi krivinam in naj bo v razponu od 2,5 do 5 %.

2.6.6 Vzdolžni nagib

Mejne vrednosti vzdolžnih nagibov določajo predvsem fizične zmogljivosti kolesarjev, vozno tehnične lastnosti kolesa, zračni upor, veter in izvedba vozne površine. Vzdolžni nagibi naj bodo sprejemljivi za povprečnega kolesarja za športno – rekreacijske kolesarje pa so dopustni tudi večji nakloni. Pri načrtovanju vzdolžnih nagibov je potrebno posvetiti enako pozornost vzponom in padcem, saj ni priporočljivo, da padcu neposredno sledi vzpon. Metodologija načrtovanja državnih kolesarskih povezav (Jovanovič, G.,... 2006) dovoljuje večje vzpone le na krajših razdaljah z vmesno ublažitvijo vzdolžnega nagiba po 4 %.

2.6.7 Zgornji ustroj

Kvalitetno izveden zgornji ustroj zagotavlja udobnost in varnost vožnje. Udobno vožnjo pogojuje dobro vzdrževana ravna površina, za varnost pa je potrebno zagotoviti primerno trenje za zaviranje in stabilnost. Osnovne zahteve za dober zgornji ustroj kolesarskih površin so:

- **Nosilnost** kolesarskih površin se meri s podajnostjo in mora vzdržati težo urgentnih in vzdrževalnih vozil.
- **Ravnost** predstavlja osnovni kriterij uporabnosti kolesarske površine, kajti klasična oz. mestna kolesa nimajo vzmetenja. Odvisna je od neravnin. Zelo pomembna je izvedba robnika na začetku in koncu kolesarske površine, saj naj bi bil izveden brez višinske razlike. Če višinska razlika obstaja naj bo zgrajena valovito in ne sunkovito.
- **Torna sposobnost** je opredeljena kot povezava geometrijskih lastnosti in izgleda vozne površine, ki vključujeta poglobitve med kamnitimi zrnji na vozni površini in zgradbo teh zrn. Odvisna je predvsem od hrapavosti in uporabe kakovostnih materialov.
- **Odvodnjavanje** je odvisno od izvedbe prečnih nagibov. Zagotavlja ustrezno varnost in trenje na mokri podlagi.
- **Barva in struktura:** barvamo predvsem kolesarske površine, ki so v območju križanja z drugimi prometnimi površinami in morebitne konfliktne točke.

Osnovni materiali, ki se uporabljajo za zgornji ustroj:

- **Asfalt** ima majhno trenje in je zelo trajen, če ni prekomerno obremenjen (vožnja težje mehanizacije po kolesarski površini).
- **Betonske površine** so zelo odporne proti razpokam od korenin vendar potrebujejo kakovostno pripravljeno podlago. So dražje od asfalta vendar cenejše za vzdrževanje.
- **Pesek** je primeren za kolesarske površine, ki potekajo ločeno od prometa npr. kolesarske poti skozi gozd. Potrebno pa je skrbno in sprotno vzdrževanje zaradi ustreznega odvodnjavanja in pogostega pojava neravnin.
- **Prane plošče** so drage za izvedbo in tudi za vzdrževanje, saj potrebujejo tudi vgradnjo robnikov, da se ne premikajo. Vožnja ni najbolj udobna vendar so zaradi zunanjega videza primerne za mestna središča.



Slika 5: Izvedba kolesarske površine s pranimi ploščami (Vir: <http://www.jarc.si/pl-plosca-prana.php>)

- **Tlakovci** zaradi stikov med posameznimi elementi ne predstavljajo tako udobne površine kot betonske in asfaltne. So tudi precej dragi in zahtevni za vzdrževanje.



Slika 6: Izvedba s tlakovci (Vir: <http://markom.watoc.org/2013/04/03/feel-slovenija-3-km-kolesarske-steze-6-milijonov-e>)

- **Površinska prevleka na tamponsko podlago (t.i. protiprašna zaščita):** je s postopkom penetracije posebna vrsta površinske prevleke izvedena na nevezani nosilni podlagi. Zaradi naravnega videza pogosto poteka po zaščitnih območjih, kjer je potrebno zadovoljiti zahteve naravovarstvenikov.



Slika 7: Izvedba s površinsko prevleko na tamponsko podlago. (Vir: <http://www.vianova.si/storitve/povrsinske-prevleke-na-makadam>)

3 IDEJNA ŠTUDIJA KOLESARSKE POTI OKOLI KAMNIKA

Zamisel kolesarske poti je skleniti neprekinjeno kolesarsko povezavo, ki poteka po obrobju ter skozi mesto Kamnik. Mesto Kamnik je del občine Kamnik, ki leži na severu osrednje Slovenije na prehodu med Gorenjsko ravnjo in Celjsko kotlino, ob vznožju Kamniško – Savinjskih Alp. V mestu živi približno 13.000 prebivalcev. Včasih izrazito industrijsko mesto se je urbaniziralo in spremenilo podobo. Nastajajo soseske enodružinskih stanovanjskih hiš ter večstanovanjske stavbe. Razlog lahko iščemo v legi, saj je mesto blizu prestolnice s katere se ljudje preseljujejo zaradi visokih cen nepremičnin in najemnin. Kljub temu pa mestno jedro ohranja zgodovinsko podobo kamor ljudje radi zahajajo. S kolesarsko potjo bi omogočili tudi povezavo mestnega središča z obrobjem in bližnjimi naselji.

3.1 Prometno omrežje Kamnika

Kamnik leži le slabih 25 km od Ljubljane, zato veliko občanov dnevno migrira v prestolnico. Primarno prevozno sredstvo večine je avtomobil, zato je cestno – prometna infrastruktura podrejena predvsem temu tipu prevoza, kar seveda ni slabo, saj bi slabo projektirane ceste povzročile še večji prometni kaos. Kljub na splošno dobri infrastrukturi pa so bile kolesarske površine dolgo časa zanemarjene.* Kolesarsko povezavo med obrobjem mesta in središčem bi marsikdo izkoristil za pot na delo ali v šolo, ker predstavlja atraktivnejši in bolj sproščen način vožnje. Ali pa z mestnih sosesk na obrobje, kjer je novo nakupovalno središče in obstoječa pot ob reki.



Slika 8: Izvedba kolesarskih površin v središču mesta Kamnik – označba *Sharrow*.

*Letos (spomladi 2013) je bilo prometno preurejeno mestno središče, kjer so pozornost namenili tudi kolesarskim površinam. Slika 8 prikazuje uporabo označbe *Sharrow* ter kolesarski pas v nasprotni smeri.

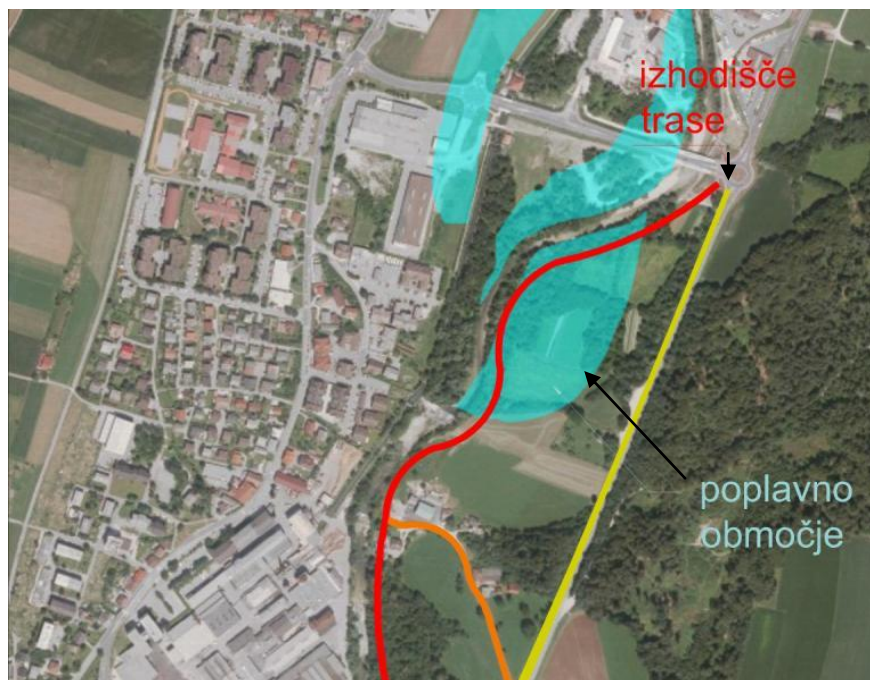
3.2 Trasa kolesarske poti

Celotni potek trase je viden v prilogi A. Dolžina sklenjene kolesarske poti je 6,7 km. Od tega je približno 1,5 km nezgrajene infrastrukture, ostala trasa je zgrajena ali delno zgrajena in za izboljšanje rabi le manjše posege. Izhodišče trase sem postavil na mesto, kjer se trenutno konča obstoječa peš pot ob reki Kamniški Bistrici (Slika 9). Od tam kolesarska pot poteka ob reki, kjer del poti leži tudi na poplavnem območju zato je potrebna protipoplavna zaščita (Slika 10). Krajša varianta trase bi bila ob obstoječi cesti, vendar ta predstavlja glavno mestno prometnico z veliki prometnimi obremenitvami in visokimi hitrostmi, zato na podlagi grafa s slike 3 izberemo kolesarsko pot, ki je odmaknjena od motornega prometa. Na sliki 11 je prikazan zaključek kolesarske steze ob tej cesti, kjer je po mojem mnenju priključek kolesarske površine slabo izveden.

Traso kolesarske poti lahko razdelimo tudi glede na lastnosti območja po katerem poteka. Zahodni del trase leži v bolj poseljenem območju in poteka tik ob stanovanjskih sosekah medtem, ko gre na vzhodu trasa po obstoječi poljski poti ter po levem obrežju reke Kamniške Bistrice, večinoma odmaknjeno od poseljenega grajenega okolja



Slika 9: Izhodišče trase kolesarske poti



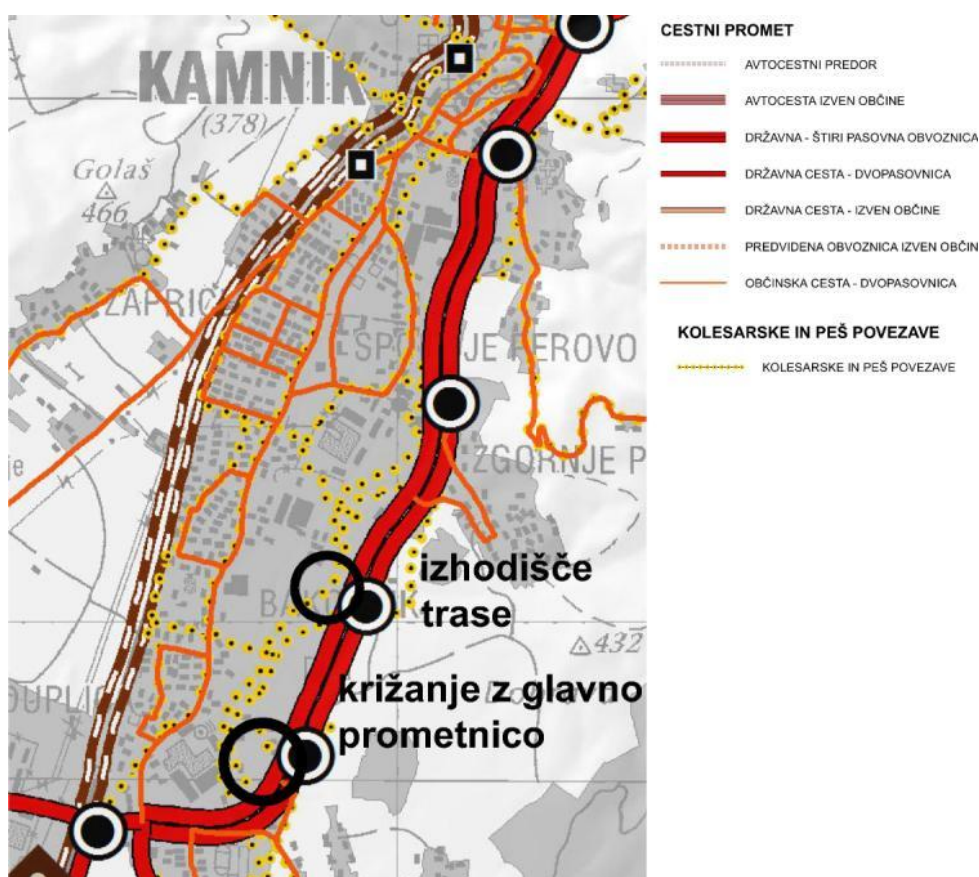
Slika 10: Poplavno območje, kjer poteka kolesarska pot (Vir: ARSO)



Slika 11: Zaključek kolesarske steze ob glavni prometni cesti

Občinski prostorski načrt sicer predvideva kolesarsko in peš povezavo, ki se tudi začne v omenjenem izhodišču vendar nato seka glavno prometno cesto, kar pa zna predstavljati problem saj bi bilo cesto s kolesom težko prečkati. Na sliki 12 je iz občinskega prostorskega načrta občine Kamnik kolesarska in peš povezava označena z rumeno – črnimi pikami.

Na tem mestu bi omenil, da je v usmeritvah zasnove državnega kolesarskega omrežja, ki se aplicira tudi na lokalne občinske kolesarske poti poudarjeno, da je mreža kolesarskih poti lahko učinkovita le v primeru, da imajo kolesarske površine sklenjen tok in se ne končajo slepo. Kolesar mora imeti vedno možnost, da se po doseženem cilju vrne na začetek po isti ali krajši poti.



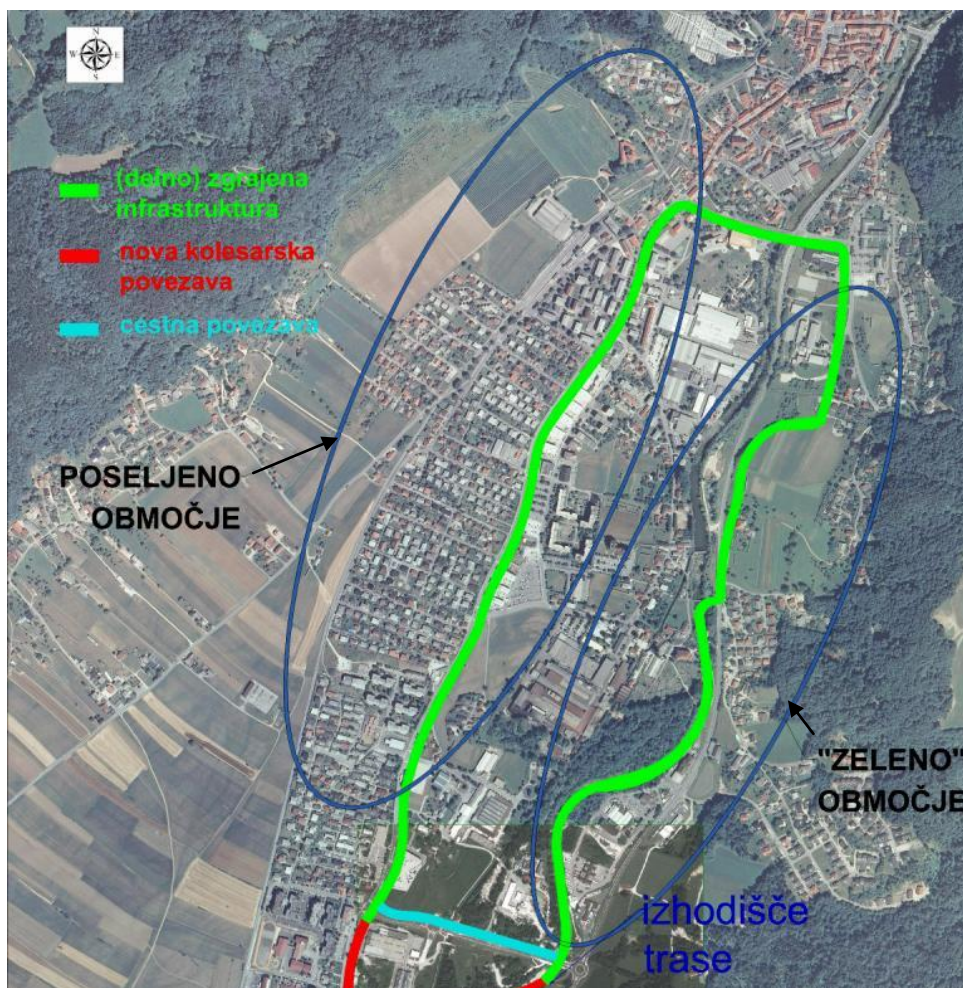
Slika 12: Zasnova prometnega omrežja občine Kamnik (Vir: Občinski prostorski načrt občine Kamnik)

3.3 Vzdolžni profil

Vzdolžni profil (Priloga B) sem dobil na podlagi plastnic (Slika 13), kjer me je zanimalo predvsem prvih 1,5 km od izhodišča saj na tem območju kolesarska pot še ni zgrajena. Ostali del poteka ob že obstoječih cestah, kjer na posameznih predelih ni ustrezne kolesarske površine.

3.4 Analiza obstoječega stanja

Največji del trase kolesarske poti poteka po že zgrajeni infrastrukturi (ta je na sliki 14 označena z zeleno barvo), katere dolžina je 4,7 km. Vendar kljub temu, da ta cestna infrastruktura že ima obliko in funkcijo, je na nekaterih predelih večinoma usmerjena k motornemu prometu, kolesarski pa je zapostavljen.



Slika 14: Analiza (delno) zgrajene infrastrukture

Stanje trase, ki poteka po bolj urbaniziranem – poseljenem območju, je zelo različno. Na nekaterih predelih so kolesarske površine prenovljene in ustrezno projektirane, na drugih pa povezav sploh ni ali pa so v slabem stanju. To predstavlja nepovezanost kolesarskih površin in posledično prihaja do konfliktnih točk. Vzhodni del trase pa poteka po poljski poti in obstoječi peš poti ob reki Kamniški Bistrici (slika 17), ki leži na neposeljenem – zelenem območju.

Slika 15 prikazuje ustrezno projektirano kolesarsko stezo ob avtobusni postaji, ki ima varnostno širino izvedeno z granitnimi kockami. Slika 16 prikazuje območje le dobrih 100 metrov nižje, kjer kolesarska površina ni urejena.



Slika 15: Ustrezno projektirana kolesarska steza



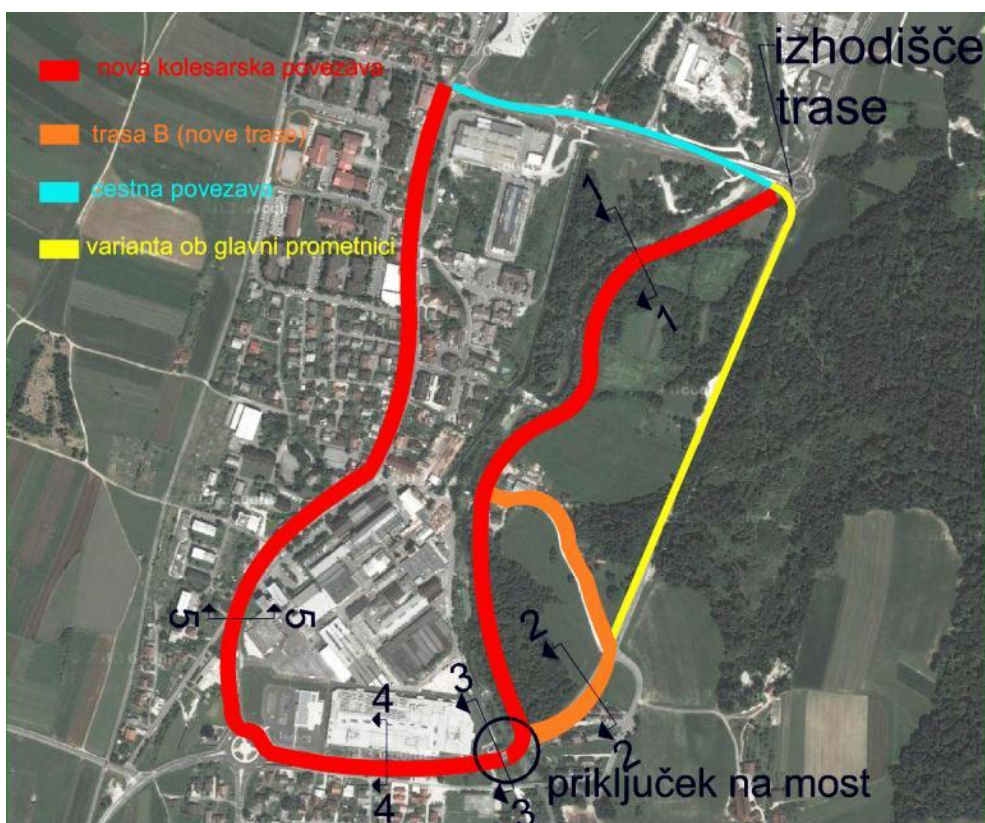
Slika 16: Konfliktna točka, kjer ni urejena kolesarska površina



Slika 17: Obstoječa peš pot ob reki Kamniški Bistrici

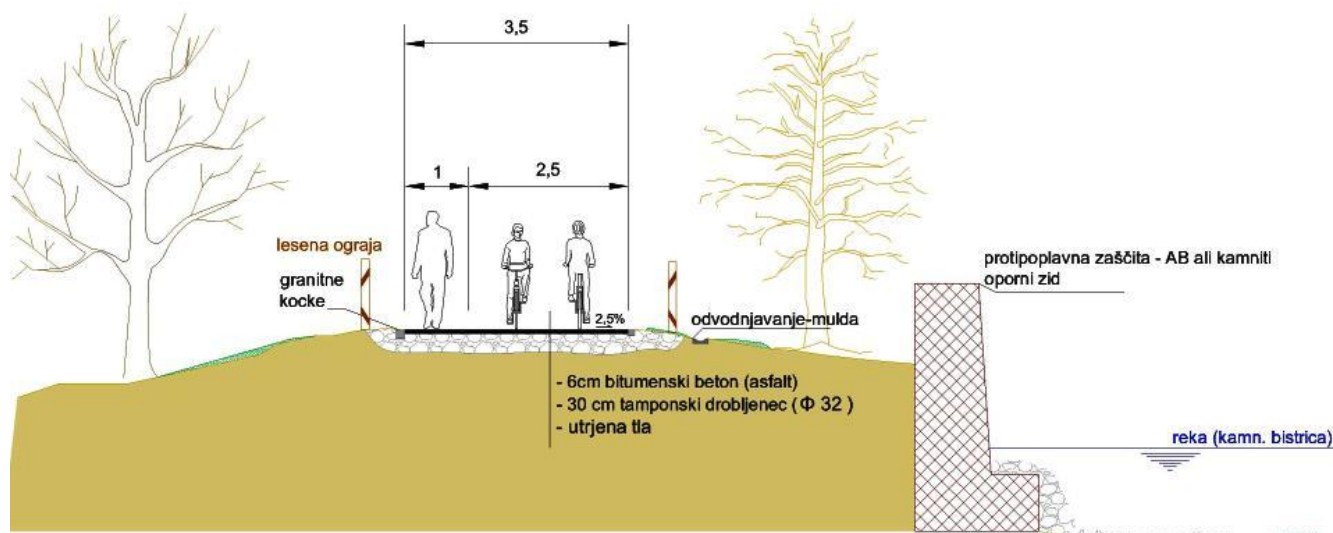
3.5 Prečni profili

Na trasi nove idejne kolesarske poti sem izrisal 5 prečnih profilov. Prečni profili so konceptualni in ne predstavljajo celovite tehnične rešitve, temveč podlago za morebitno realno izvedbo. Lokacija prečnih profilov je prikazan na sliki 18. Določen prečni profil poteka kontinuirano do naslednjega.

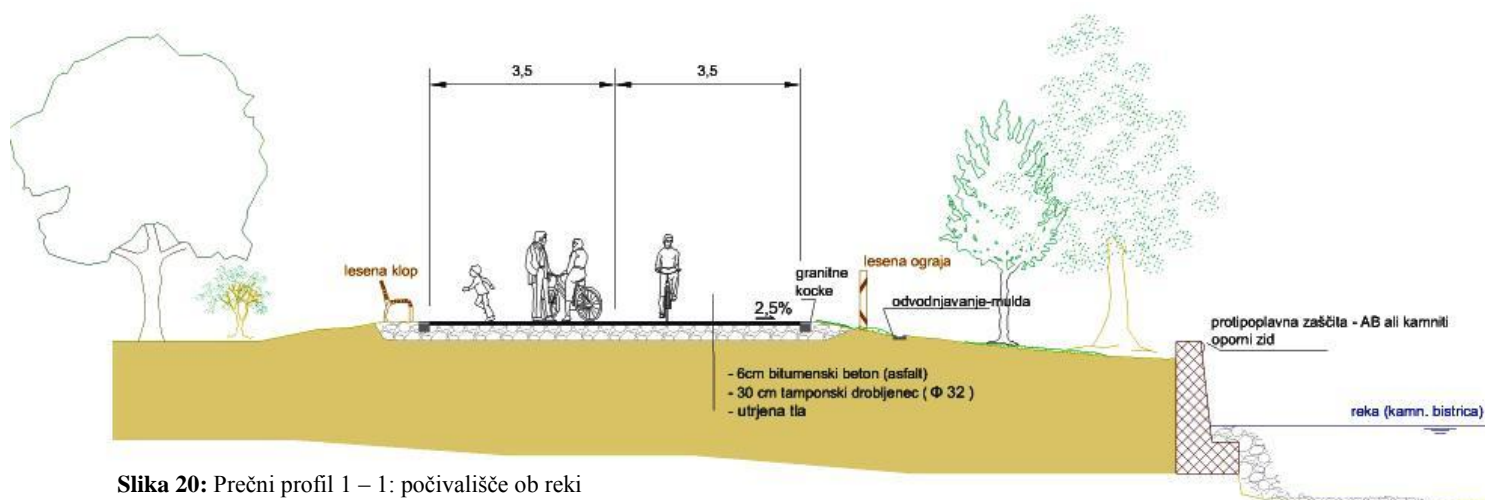


Slika 18: Položaj prečnih profilov na idejni kolesarski povezavi

Od izhodišča kolesarska pot poteka skozi gozd ob reki Kamniški Bistrici, kjer je po Agenciji RS za okolje redko poplavno območje (glej nazaj slika 10) in je potrebna protipoplavna zaščita. Zaščito proti poplavam sem izrisal kot armiranobetonski ali kamniti oporni zid. Kolesarska pot je široka 3,5 metra in je primerna za dvosmerno kolesarsko stezo ter hodnik za pešce. Prečni nagib kolesarske poti je 2,5%, kar zagotavlja ustrezno odvodnjavanje z muldo. Rob kolesarske poti je izveden z granitnimi kockami dimenzij $8 \times 8 \times 8$ cm, pešce in kolesarsko stezo pa loči bela ločilna črta širine 10 cm. Na tem območju kolesarske poti sem predvidel tudi počivališče, kjer se pot razširi še za 3,5 m in je namenjena počitku (slika 20). Za zgornji ustroj sem predvidel običajno izvedbo iz 6 cm asfalta in 30 cm tamponskega drobljenca. Zelo priporočljiva bi bila izvedba bolj zahtevnega zgornjega ustroja (8cm asfalt, 10 cm drobljenca: 32 mm, 10 cm drobljenca: 64 mm) saj je v bližnji okolici poti kmetijska mehanizacija, ki bi po vsej verjetnosti pot uporabljala za dostop do kmetijskih površin.



Slika 19: Prečni profil 1 – 1 ob reki Kamniški Bistrici

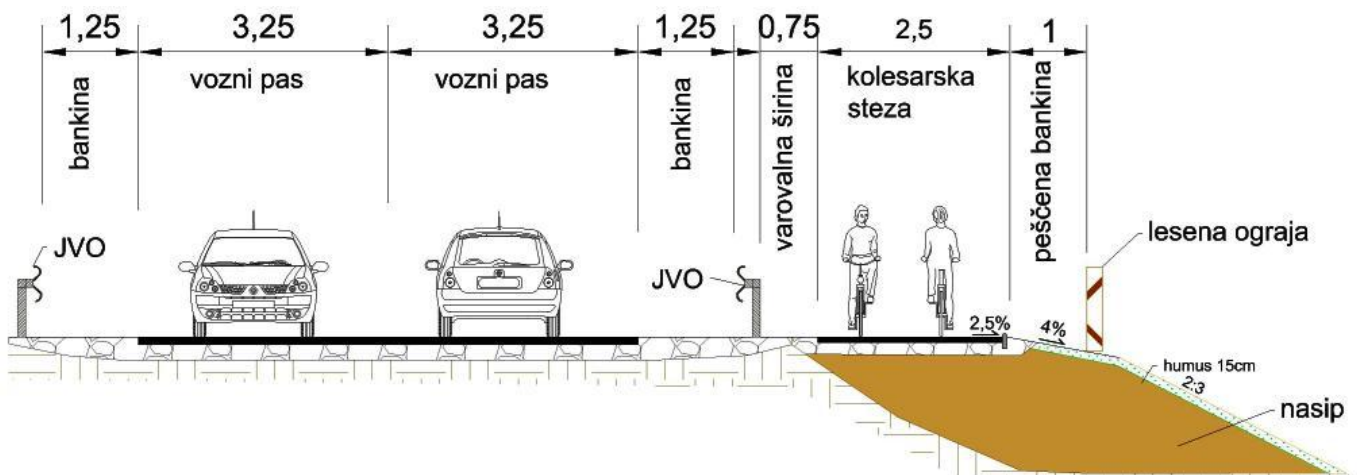


Slika 20: Prečni profil 1 – 1: počivališče ob reki

Kolesarski poti ob reki, ki nadaljuje pot skozi gozd (katerega bi morali za potrebe kolesarske poti malo posekati) se nato odcepi varianta, ki sem jo poimenoval trasa B (oranžna barva na sliki 18). Ta poteka po obstoječi lokalni cesti in se nato priključi dvopasovni občinski cesti (rumena barva). Obstoječa cesta leži na nasipu zato sem si zamislil dodatni nasip ob cesti za kolesarsko stezo. Jeklena varovalna ograja (JVO) se obdrži, zagotovi se še 0,75 metra dodatne varovalne širine. Obstoječe stanje je prikazano na sliki 21, prečni profil trase B pa na sliki 22.



Slika 22: Obstoječe stanje ob glavni prometnici

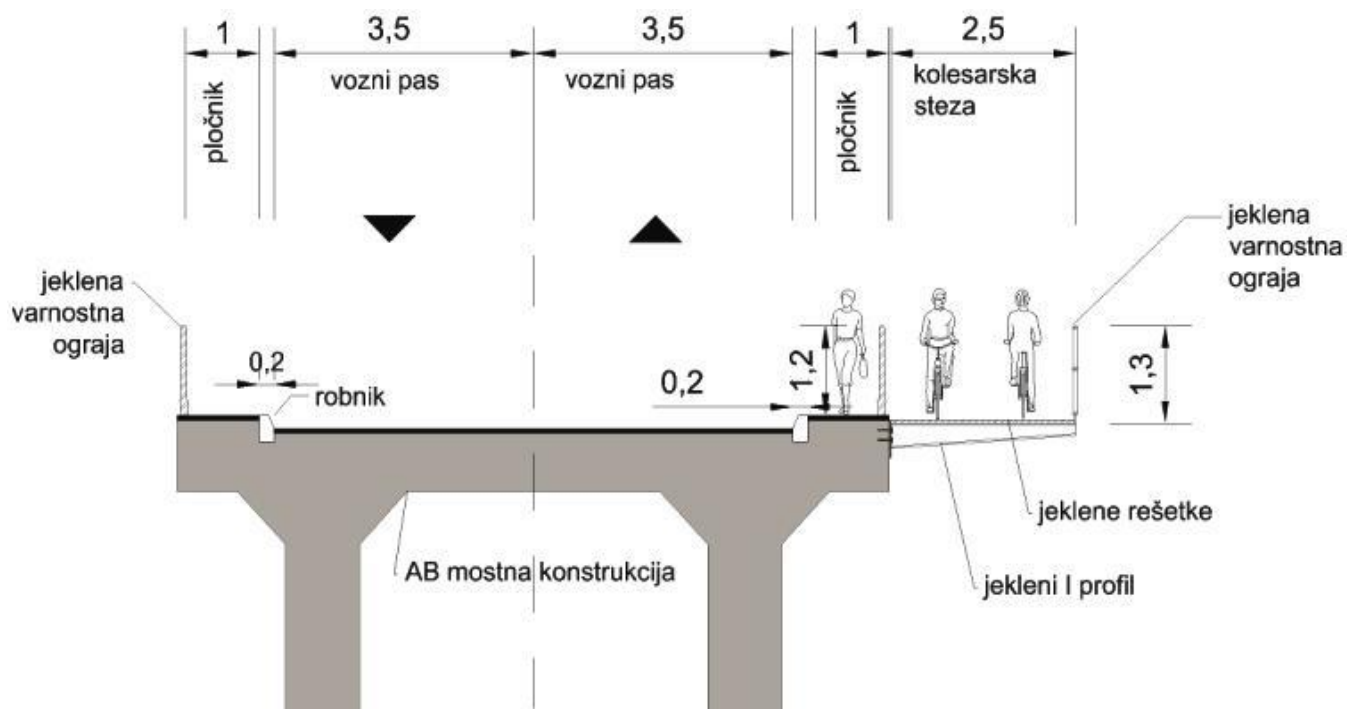


Slika 21: Prečni profil 2 – 2: trasa B

Obe varianti kolesarske poti se nato priključita obstoječemu mostu, ki prečka reko Kamniško Bistrico (slika 23). Na obstoječi armiranobetonski most, ki ima dva vozna pasova in pločnik, se kot konzole pritrudi jeklene I profile ter na njih jeklene rešetke po katerih lahko vozijo kolesarji.



Slika 23: Obstoječi most čez Kamniško Bistrico

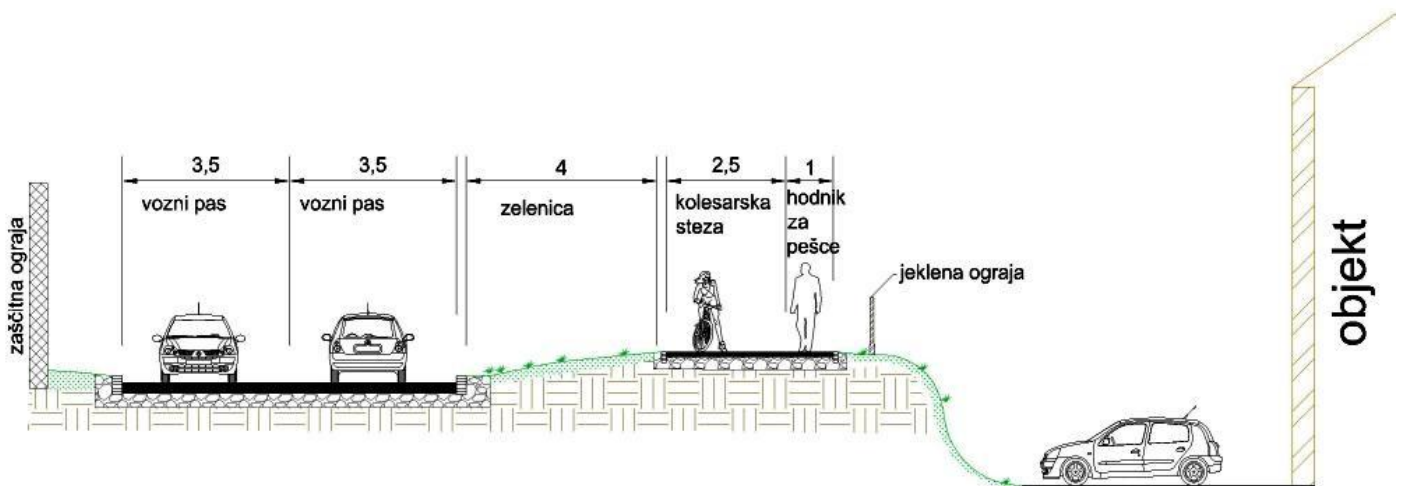


Slika 24: Prečni profil 3 – 3: Priključek na most

Od mostu naprej pot poteka po približno 400 metrov dolgi obstoječi kolesarski stezi ob nakupovalnem središču. Kolesarska steza in hodnik za pešce sta v dobrem stanju, saj sta bila zgrajena pred le dvema letoma skupaj z nakupovalnim središčem.



Slika 25: Obstoječa kolesarska steza ob nakupovalnem središču



Slika 26: Prečni profil 4 – 4: kolesarska steza ob nakupovalnem središču

Obstoječa kolesarska steza se konča pri bližnjem krožnem križišču od katerega naprej vodi samo pločnik . Pločnik se razširi za 2,5 metra kar zagotavlja kolesarsko stezo in hodnik za pešce. Na mestu slike 28 razširitev ne predstavlja težav, saj se kolesarska površina razširi na zelenico, drugje pa razširitev narekujejo dejanski prostorski pogoji.



Slika 27: Tloris konca kolesarske steze ob nakupovalnem središču (Zemljevid najdi.si, 2013)

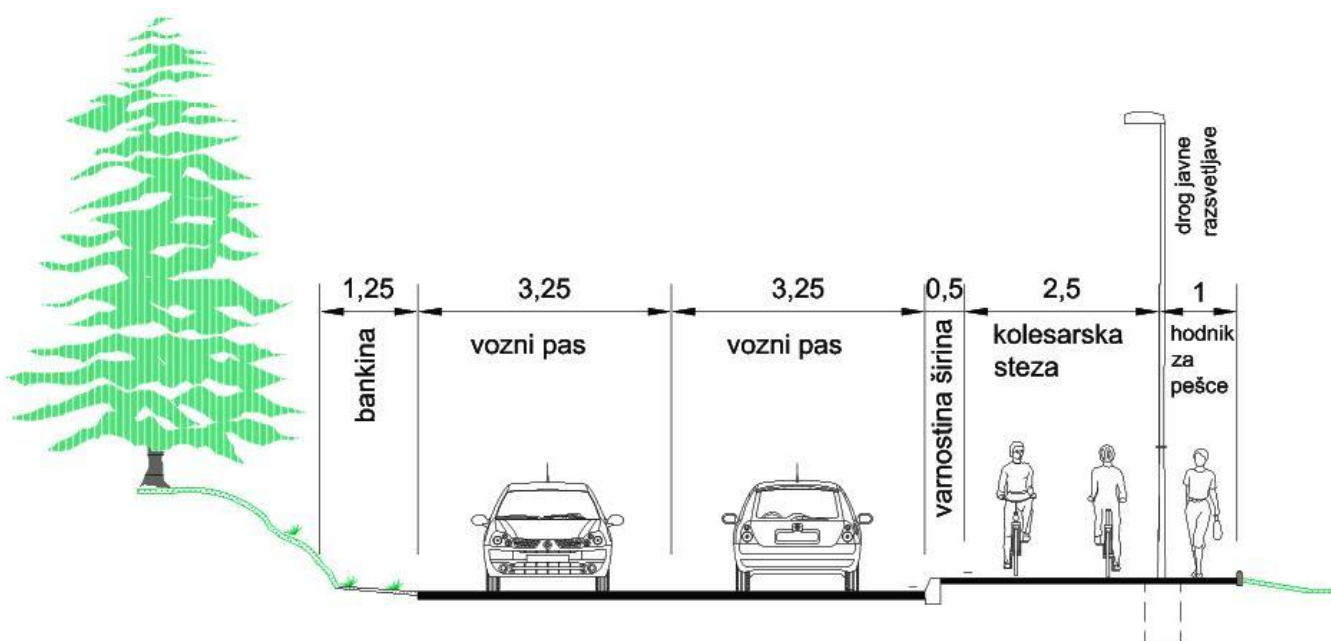
Prečni profil 5 – 5 poteka vse do konca nove povezave, kjer se na semaforiziranem križišču pri cestni povezavi (modra barva na sliki 18) priključi obstoječi stezi.

Tako se nova kolesarska pot priključi obstoječim kolesarskim površinam in sklenjen je krog kolesarske povezave.



Slika 28: Obstoječe stanje pri koncu kolesarske steze

Prečni profil 5 – 5 prikazuje preureditev obstoječega stanja z razširitvijo pločnika na kolesarske površine.



Slika 29: Prečni profil 5 – 5



Slika 30: Priključitev prečnega profila 5 – 5 obstoječi stezi

4 ZAKLJUČEK

Namen idejne študije, predstavljene v diplomski nalogi, ni samo izgradnja sklenjenega kroga kolesarskih površin, temveč tudi in predvsem spodbujanje kolesarjenja. V Kamniku je zelo razvito športno – rekreativno kolesarstvo, saj lega mesta omogoča prijetne ture po bližnjih dolinah in vaseh. V zadnjem času pa je opaziti tudi večjo uporabo koles na krajše razdalje (nakupi, storitve,..) oz. porast mestnega kolesarstva, katerega bi nova kolesarska pot gotovo še spodbudila.

Pri tem pa se moramo zavedati, da je za izboljšanje kolesarskih površin in popularizacijo kolesarstva odločilnega pomena prometna varnost kolesarjev. Vzpodbijanje kolesarskega prometa brez izgradnje novih kolesarskih površin in vzdrževanja obstoječih površin bi pomenilo povečanje kolesarskih nesreč. Izbirati je potrebno racionalne, varne in atraktivne rešitve z mislijo po čim večji ohranitvi naravnega okolja. Tako je v mestih, kjer se zgodi največ nesreč v katerih so kolesarji soudeleženci, potrebno graditi predvsem ločene površine za kolesarje, zunaj naselij pa je kolesarje potrebno preusmeriti z bolj obremenjenih cest na manj prometne. S takim pristopom bodo tudi vlaganja v kolesarsko omrežje ekonomsko upravičena.

»Kolo se vrti in vse se vrti okoli kolesa, ko gre za sodobno mobilnost.« (Delo. 2013)

VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje. 2013. <http://www.arso.gov.si/> (Pridobljeno 2. 9. 2013.)

Andrejčič Mušič, P. 2005. Zasnova državnega kolesarskega omrežja v Republiki Sloveniji. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 54 str.

Delo. 2013. V mestih se vse vrti okoli kolesa.

<http://www.delo.si/gospodarstvo/okolje/v-mestih-se-vse-vrti-okoli-kolesa.html> (Pridobljeno 22. 8. 2013.)

Jarc. 2013. Slika pranih plošč.

<http://www.jarc.si/pl-plosca-prana.php> (Pridobljeno 26. 8. 2013.)

Jovanovič, G., Lavrič, D., Rus, B., Destovnik, S., Kralj, B. 8. Slovenski kongres o cestah in prometu, Portorož, Oktober 25–27, 2006. Metodologija načrtovanja državnih kolesarskih povezav: 8 str.

Lipar, P. 2012. Navodila za projektiranje kolesarskih površin. Ljubljana, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 64 str.

Marko, M. 2013. Slika tlakovcev. <http://markom.watoc.org/2013/04/03/feel-slovenija-3-km-kolesarske-steze-6-milijonov-e/> (Pridobljeno 26. 8. 2013.)

Maršič, M. 2011. Kolesarski promet in ureditve površin zanj v Mestni občini Koper – analiza ureditev in predlogi izboljšav. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Maršič): 98 str.

Mesarski most. 2013. Ljubljana

http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Mesarski_most_%2816%29.JPG (Pridobljeno 4. 9. 2013.)

Občinski prostorski načrt občine Kamnik, zasnova prometnega omrežja. 2013.

<http://www.kamnik.si/obcinski-prostorski-na crt/javna-razgrnitev-2013> (Pridobljeno 1. 9. 2013.)

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS, št. 91/2005.

Sindikata biciklista, 2013.

<https://www.facebook.com/sindikatabiciklista> (Pridobljeno 25. 8. 2013.)

Sirše, J. 2005. Strategija razvoja turističnega proizvoda kolesarjenje v Sloveniji. Ljubljana, Mednarodni inštitut za turizem: 126 str.

http://www.slovenia.info/pictures%5CTB_board%5Catachments_1%5C2007%5CStrategija_kolesarjenja-final_2894_5117.pdf (Pridobljeno 23. 8. 2013.)

Vianova. 2013. Slika protiprašne zaščite.

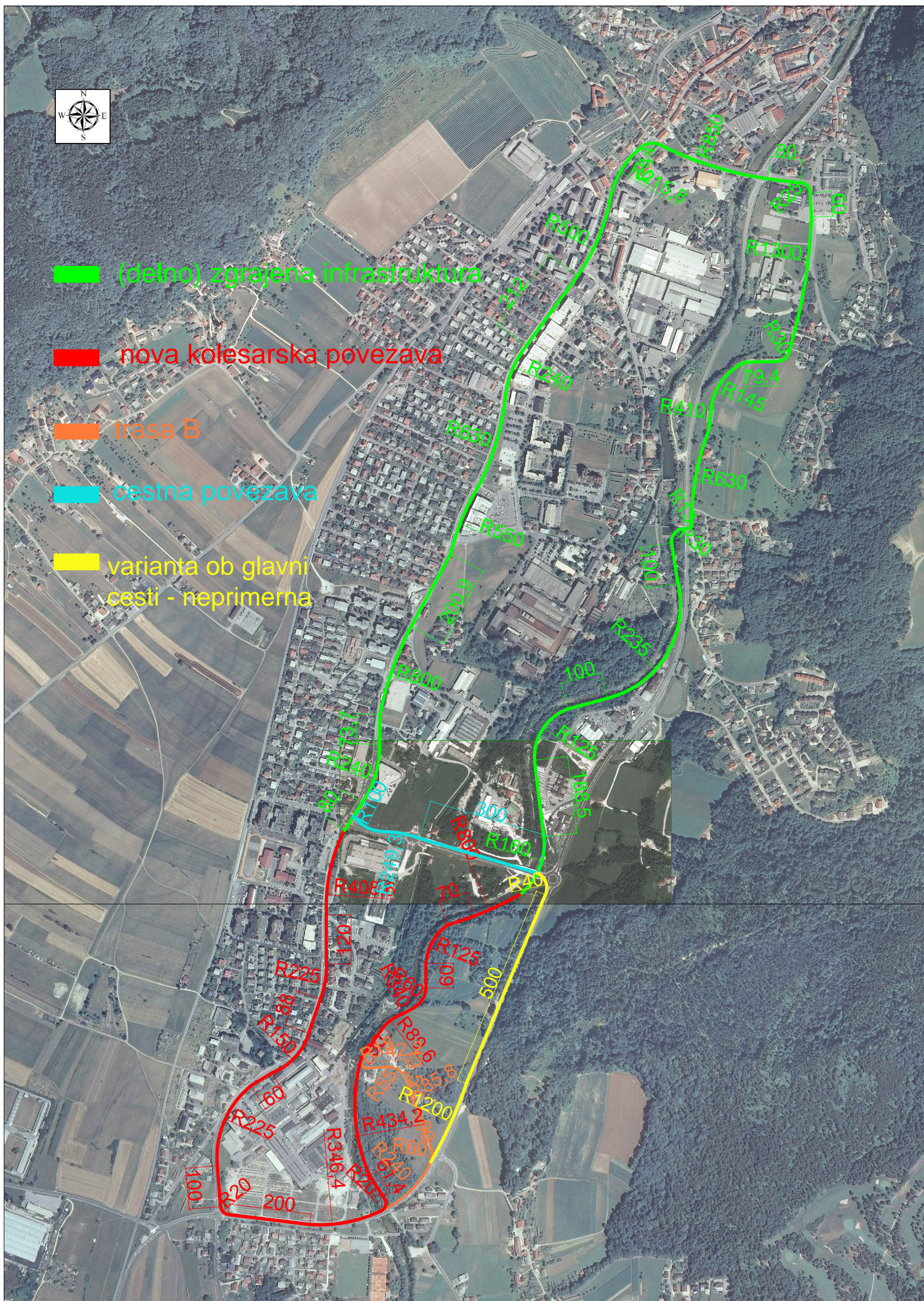
<http://www.vianova.si/storitve/povrsinske-prevleke-na-makadam/> (Pridobljeno 26. 8. 2013.)

Zgodovina kolesarstva. 2013.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina_kolesarstva (Pridobljeno 22. 8. 2013.)

Žugič, L. 2010. Idejna študija kolesarske povezave G25 Planina – Tišenpolj na območju mesta Kočevje. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba L. Žugič): 95 str.

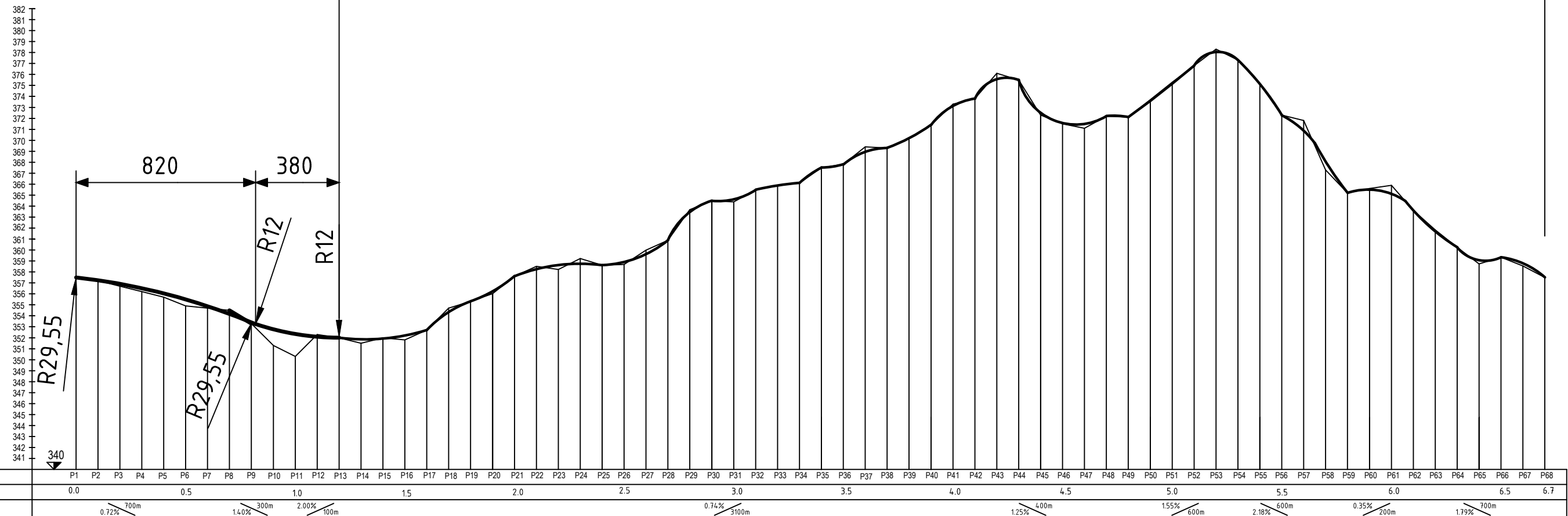
SEZNAM PRILOG**PRILOGA A: TRASA KOLESARSKE POTI OKOLI KAMNIKA****PRILOGA B: VZDOLŽNI PROFIL KOLESARSKE POTI OKOLI KAMNIKA**

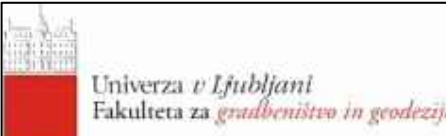


- (delno) zgrajena infrastruktura
- nova kolesarska povezava
- trasa B
- cestna povezava
- varianta ob glavni cesti - neprimerna

 Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Načrt: Trasa kolesarske poti okoli Kamnika	Merilo: 1: 10000
	Narisal: Anže Kumar	Pregledal:

PO OBSTOJEČI TRASI



	Načrt:	Merilo:
	Vzdolžni profil kolesarske poti okoli Kamnika	1: 20000/2000
Narisal:	Pregledal:	Datum:
Anže Kumar		2.9.2013