

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

**UNIVERZITETNI
ŠTUDIJSKI PROGRAM
PRVE STOPNJE
GRADBENIŠTVO**

Kandidat/-ka:

Mentor/-ica:

Predsednik komisije:

Somentor/-ica:

Član komisije:

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	656.05:796.418(497.4)(043.2)
Avtor:	Urban Bračko
Mentor:	Doc. dr. Peter Lipar
Naslov:	Ureditev prometa ob skakalnici v Šiški
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	52 str., 53 sl., 4 pregl.
Ključne besede:	prometna signalizacija, umirjanje prometa, mirujoči promet, začasno krožišče, intervencijska pot

Izvleček:

Ob izvedbi projekta skakalnice v Šiški, ki vključuje tudi hotelski kompleks, bi se v okolici močno povečale prometne obremenitve. Že zdaj imajo nekatere ulice v območju pomembno prometno vlogo in na njih v konicah prihaja do zastojev. Vozniki na Vodnikovi cesti pa tudi ne upoštevajo prometnih omejitev. Prav tako se v bližini projekta nahaja bolnica, ki ima ustrezno dovozno pot urejeno le z ene strani.

V diplomski nalogi zato podajam rešitve, ki so potrebne že v obstoječem stanju in rešitve, ki bi bile potrebne ob morebitni izvedbi projekta. Na ta način predlagam splošno spremembo signalizacije na območju umirjenega prometa, ureditev mirujočega prometa, celovito preureditev Vodnikove ceste in izgradnjo ali vsaj delno rekonstrukcijo dovozne poti s strani Derčeve ulice. V nekaterih primerih podam več različnih rešitev, kot na primer pri umirjanju prometa na Vodnikovi cesti, kjer kot rešitvi predlagam izvedbo skupnega prostora in spremembo tehničnih elementov.

V okviru projekta se v diplomski nalogi osredotočam predvsem na vodenje prometnih tokov v tem območju ter na ureditev zadostnih parkirnih kapacitet. V nalogi zato podajam predlog začasne prometne ureditve, ki med drugim vključuje montažno krožišče in predlagam zasnovo garažnega objekta na mestu skakalnice. Veliko pozornost namenim tudi načelu trajnostnega razvoja, zato v nalogi predlagam ureditev avtobusnih krožnih linij in uporabo že obstoječih parkirišč v času prireditve na skakalnici.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	656.05:796.418(497.4)(043.2)
Author:	Urban Bračko
Supervisor:	Prof. Peter Lipar, Ph. D.
Title:	Traffic Regulation around the Ski Jumping Venue in Šiška
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Scope and tools:	52 p., 53 fig., 4 tab.
Keywords:	traffic signalization, traffic calming, stationary traffic, emergency access road

Abstract:

After performing the Ski Jumping Venue Project in Šiška, which among others also provides accommodation services, the amount of traffic strains and stresses would increase immensely. Several streets in the observed area play an extensive traffic role already and this is why traffic congestions are here usually hardly avoidable. Drivers on the Vodnikova street tend to disobey the speed limit as well. There is a health institution arranged with one emergency route only situated near the area of the planned project.

Thus I suggest solutions, which are required already in the existing condition, and imply also solutions, that would be necessary, should the project be realized. I propose a general signalization alternation in the slow traffic zone, the arrangement of the still traffic, comprehensive renovation of the Vodnikova street and a development or a reconstruction of the driveway from the Derčeva street side. In some cases I pass various appropriate solutions, as for example when writing about Vodnikova street traffic assuagement, where not only the performance of shared space but also an alternation of technical elements is recommended as a solving.

In my degree paper I mainly focus on traffic flow guidance in the area and on the assurance of adequate parking space capacities. Therefore, I imply a proposal of a temporary traffic solution, which also includes a temporary roundabout assembly, and suggest the construction of a garage facility in the area. I have devoted my attention to the principle of a continual development, hence I pass the adjustment of circular bus lines and the use of the existing parking lots in time of the events at the Venue.

ZAHVALA

Zahvaljujem se doc. dr. Petru Liparju za pomoč in usmerjanje pri izdelavi diplomskega dela. Zaradi njegovih zanimivih predavanj sem se tudi odločil za temo diplomske naloge.

Prav tako se zahvaljujem tudi svoji družini, ki mi ves čas stoji ob strani.

KAZALO VSEBINE

STRAN ZA POPRAVKE	I
BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK.....	II
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	III
ZAHVALA	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VI
KAZALO SLIK	VII

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Elementi prevoznosti za merodajno vozilo sedlasti vlačilec [19]	18
Preglednica 2: Meje in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov [19]	19
Preglednica 3: Sprememba škodljivih emisij v odvisnosti od hitrosti [26].....	25
Preglednica 4: Minimalna širina b dovozne poti glede na zunanji polmer zavoja r [28]	33
Preglednica 5: Primerjava dimenzij standardnega vozila in zunanjih obračalnih krogov (merska enota je meter)	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz podrobnejše obravnavanega območja [3].....	2
Slika 2: Običajne prometne obremenitve na obravnavanih cestah tekom jutranje konice (dan: ponedeljek, ura: 7.40).....	2
Slika 3: Mirujoči promet je urejen na pločniku, zato na odseku kolesarska steza ni mogoča - kolesarje se vodi po kolesarskem pasu	3
Slika 4: Avtomobili na Scopolijevi ulici stojijo na enem od voznih pasov.....	4
Slika 5: Nova ureditev dela Vodnikove ceste dodatno obremenjuje ulico Na jami v času jutranje konice [7]	4
Slika 6: Gost promet pri vključevanju na mestno vpadnico Celovška cesta [7]	6
Slika 7: Odsek ulice Pod hribom Pod hribom, ki ni prevozen za večja vozila.....	6
Slika 8: Umestitev skakalnice v prostor.....	7
Slika 9: Garažni objekt bi se nahajal pod delom skakalnice v obliki amfiteatra [2]	8
Slika 10: Zunanji izgled skakalnice. V ospredju amfiteatralni del s tribunami in javnimi programi, v ozadju stolp skakalnice namenjen tudi hotelskemu programu. [2]	8
Slika 11: Obvoz avtobusnih linij 7 in 7L in mesto zapornice za katero bi po prireditvi čakali avtobusi LPP.....	10
Slika 12: Prikaz pomembnejše trenutne signalizacije glede hitrostnih omejitev in vodenja prometnih tokov [4]	11
Slika 13: Prikaz spremenjene signalizacije na obravnavanem območju [4]	12
Slika 14: Prikaz trenutne ureditve odseka Vodnikove ceste med ulico Na jami in Tržno ulico. [4].....	13
Slika 15: Prikaz spremenjene splošne ureditve odseka (rešitev A) [4]	13
Slika 16: Prikaz spremenjene splošne ureditve odseka (rešitev B) [4]	13
Slika 17: Prikaz prometne ureditve pred prireditvijo [4]	15
Slika 18: Prikaz prometne ureditve po prireditvi [4].....	15
Slika 19: Mesto začasnega krožišča bi bilo na križišču Vodnikove ceste z ulico Na jami	16
Slika 20: Možni montažni elementi za izvedbo začasnega krožišča.....	17
Slika 21: Elementi prevoznosti za merodajno vozilo sedlasti vlačilec [18].....	18
Slika 22: Prikaz postavitve montažnih vodilnih robnikov in plastičnih ograj ter potrebne signalizacije zaradi začasnega krožišča [4]	20
Slika 23: Neracionalna ureditev površin, namenjenih kolesarjem in pešcem	21
Slika 24: Pločnik na eni strani izgine, na nasprotni pa je nenavadno širok.....	21
Slika 25: Prikaz ureditve Vodnikove ceste kot »shared space« (skupni prostor).....	23
Slika 26: Vodnikova cesta ima pomembno prometno funkcijo	24
Slika 27: Prikaz prevladujočega prečnega prereza Vodnikove ceste z upoštevanjem varnostnih širin	26
Slika 28: Točke večjih posegov na Vodnikovi cesti [4].....	28
Slika 29: Trapezna grbina in dimenzije [25]	29
Slika 30: Optična zavora [25].....	29
Slika 31: Zvočna zavora [25]	30
Slika 32: Dovozna pot s postavitveno površino na vzhodni strani.....	31
Slika 33: Intervencijska pot z Derčeve ulice ni urejena	31
Slika 34: Prikaz poteka obstoječe neustrezne intervencijske poti	32
Slika 35: Širina in zunanji polmer pri nelinearnem vodenju dovozne poti [27].....	33

Slika 36: Možna rešitev z razširitvijo obstoječe dovozne poti	34
Slika 37: Rešitev z izvedbo nove dovozne poti s priključkom na Derčevo ulico	34
Slika 38: Gibanje števila prebivalcev in števila osebnih avtomobilov v Sloveniji [28]	35
Slika 39: Oblika in mere vzdolžnih parkirnih mest glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin [29]	36
Slika 40: Oblika in mere poševnih parkirnih mest pod kotom 45 mest glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin [29]	36
Slika 41: Oblika in mere parkirnih mest pod pravim kotom glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (brez presejanja robnika) [29]	37
Slika 42: Oblika in mere označbe za zaznamovanje mesta, ki je namenjeno invalidom [31]	37
Slika 43: Prikaz višin etaž znotraj garažnega objekta	39
Slika 44: Vrste klančin [34]	39
Slika 45: Vertikalno zaokrožena klančina (ZZ-začetek vertikalne zaokrožitve, KZ-konec vertikalne zaokrožitve)	40
Slika 46: Poligonalna klančina	40
Slika 47: Uvoz v parkirno hišo (ZK-začetek klančine, KK-konec klančine)	41
Slika 48: Potrebne dimenzije pri izvedbi dvosmerne klančine v krivini [34]	41
Slika 49: Prerez garažnega objekta in mesto parkirnih naprav	42
Slika 50: Tlorisna shema parkirne hiše pod amfiteatralnim delom mestne skakalnice	42
Slika 51: Mesto parkirišča neposredno ob skakalnici na Vodnikovi cesti [19]	44
Slika 52: Mesto parkirišča pred parkom Mostec ob Večni poti [19]	44
Slika 53: Prikaz lokacij parkirišč in poteka krožnih linij [4]	45

1. UVOD	1
2. OBSTOJEČE STANJE	2
2.1 Vodnikova cesta	3
2.1.1 Javna pobuda	5
2.2 Celovška cesta	5
2.3 Ulica Pod hribom	6
4. PREDLOG REŠITVE	9
4.1 Obravnava problema z vidika trajnostnega razvoja	9
4.2 Prometna ureditev v Planici	10
4.3 Sprememba prometnega režima	11
4.3.1 Splošna ureditev	11
4.3.2 Ureditev v času prireditev	14
4.3.2.1 Začasno krožišče	16
4.4 Ureditev Vodnikove ceste	20
4.4.1 Skupni prostor (shared space)	22
4.4.2 Elementi umirjanja prometa in zagotavljanje ustreznih površin za kolesarje in pešce [25].....	24
4.5 Ureditev intervencijske poti	30
4.6 Mirujoči promet	35
4.6.1 Splošno	35
4.6.2 Parkirna hiša	37
4.6.3 Parkirišča	43
5. ZAKLJUČEK	46
VIRI	47
Uporabljeni viri	47
Ostali viri	49

1. UVOD

Prometna ureditev je v mestnih središčih izrednega pomena, saj so obremenitve konstantno zelo velike. Posebno v Ljubljani se srečujemo z dodatnimi velikimi dnevnimi pritoki oz. migracijami približno 110 000 ljudi [1], saj mesto velikemu številu nudi zaposlitev, hkrati pa je tudi pomembno univerzitetno, kulturno in turistično središče. Tako se sooča predvsem z velikim številom osebnih vozil, kar skuša spremeniti z novo prometno politiko, ki upošteva nazore trajnostne mobilnosti.

Zaradi naraščajočega števila dejavnosti in dogodkov, ki se odvijajo v mestu, se promet vztrajno povečuje. Zato so potrebne dolgoročne rešitve tudi pri projektih, ki še niso zaživel. Eden takih projektov, ki bi ga želeli uresničiti v prihodnosti, je zgraditev nove skakalnice, ki bi vključeval tudi izgradnjo hotela. Pri takšnih objektih je nujno zagotoviti zadostno število parkirnih mest, prav tako pa je zaradi nenadnega povečanja prometnih obremenitev potreben načrt začasne spremembe prometnega režima, ki vključuje tudi javni potniški prevoz.

Projekt je načrtovan na območju stare skakalnice na Galetovem v Šiški, ki so jo zgradili leta 1954 po načrtih Stanka Bloudka [2]. 70-metrška skakalnica je gostila najrazličnejša tekmovanja, med drugim za pokal Kongsberg, ki si ga je leta 1961 ogledalo več kot 25 000 gledalcev. Za primerjavo: v Planici se jih običajno zbere okoli 30 000. Več kot 50 let kasneje to seveda pomeni zelo velike obremenitve na vseh okoliških cestah in zahteva podroben razmislek o organizaciji prometa na širšem območju.

To temo sem si izbral za diplomsko delo, ker je šport del mojega življenja in bi pri izvedbi takšnega projekta z veseljem pripomogel. Prav tako pa me zelo zanimajo vprašanja, povezana s prometom, tako na področju ureditve pri vodenju prometnih tokov kot tudi izboljšanje prometne varnosti in uporaba sodobnih informacijskih sistemov, ki imajo pri obdelavi obširnih podatkov zelo pomembno vlogo. Ker v Ljubljani živim že od rojstva in sem udeleženec tukajšnjega prometa v najrazličnejših oblikah, se zelo dobro zavedam preobremenitev prostora na konkretni lokaciji projekta in ostalih problemov, ki bi jih povzročil obstoj takšnega objekta.

Pri pisanju naloge sem se osredotočil predvsem na problem omejitve s prostorom in pri tem upošteval vidike trajnostnega razvoja. V diplomskem delu tako zajemam ureditev mirujočega prometa glede na potrebne kapacitete, vodenje in preusmeritve prometnih tokov glede na spremenjen cestni režim, zagotavljanje dostopnosti lokalnemu prebivalstvu, organizacijo potniškega prometa ter tudi iskanje alternativne intervencijske poti za bolnišnico Doktorja Petra Držaja.

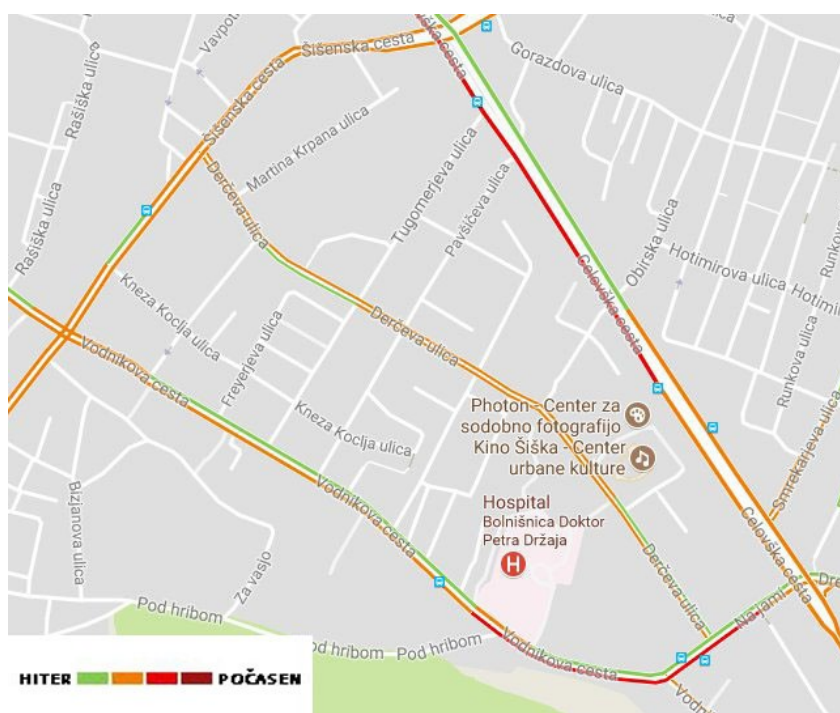
V nalogi je podan celosten predlog rešitev glede na trenutno planirane spremembe v prostoru in obstoječe stanje. Pri tem sta ločeno prikazana prometni režim v času prireditve na skakalnici in siceršnja nova prometna ureditev.

2. OBSTOJEČE STANJE

Pri analizi obstoječega stanja sem se osredotočil predvsem na območje, ki ga omejujejo štiri prometne povezave. To so mestna vpadnica Celovška cesta, Šišenska cesta ter manjši ulici Pod hribom in Na jami, ki se priključujeta na bolj pomembno Vodnikovo cesto. To območje je gosto poseljeno, zato so v času jutranje in popoldanske konice zelo pogosti zastoji.



Slika 1: Prikaz podrobnejše obravnavanega območja [3]



Slika 2: Običajne prometne obremenitve na obravnavanih cestah tekom jutranje konice (dan: ponedeljek, ura: 7.40)

2.1 Vodnikova cesta

Najbolj je velikim obremenitvam izpostavljena Vodnikova cesta, saj ima zaradi vzporednega poteka s Celovško vpadnico pomembno nalogo pri njenem razbremenjevanju. Poleg tega je na njej neustrezno urejen mirujoči promet. Parkirna mesta so namreč zarisana kar na pločniku, kar vpliva na nepreglednost in hkrati ovira vodenje kolesarjev ter zapira pot pešcem. Takšna vzdolžna ureditev parkiranja je najverjetneje posledica pomanjkanja zadostnih parkirnih površin v notranjosti, vendar močno zmanjšuje prepustnost ceste, zato je nivo uslug bistveno manjši. Promet občasno ovirajo mestni avtobusi, ki na nekaterih delih zaprejo pot osebnim vozilom in kolesarjem, saj se postajališča mestnega potniškega prometa večkrat nahajajo na voznem pasu, kar še dodatno zmanjšuje varnost.



Slika 3: Mirujoči promet je urejen na pločniku, zato na odseku kolesarska steza ni mogoča - kolesarje se vodi po kolesarskem pasu

Problem predstavljajo tudi novejša ulice, ki so bile zgrajene v času širitve Ljubljane, ko je Vodnikova cesta že bila zgrajena [5]. Gre za območje omejene hitrosti, ki se razteza med Celovško in Vodnikovo cesto. Glede na tehnične elemente bi večino ulic lahko kategorizirali kot dostopne ceste ali malo prometne ceste, ki služijo zgolj kot dovozne poti. Cestno omrežje je ortogonalno in se poleg urbanističnega, tudi s prometnega vidika ne vklaplja v prostor. Preglednost je pri vključevanju na južno glavno prometno smer, ki jo predstavlja Vodnikova cesta, zelo slaba. V primerih vključevanja na Celovško cesto in Šišensko cesto teh problemov ni. Tudi v notranjosti so omenjene ulice slabo pregledne in kljub očitno premajhni širini povečini dvosmerne. Z redkimi izjemami, kot so denimo parkirišča ob blokih na Tugomerjevi ulici in večstanovanjski stavbi na Celovski 145, je mirujoči promet neurejen. V nekaterih primerih avtomobili stojijo na enem ali celo obeh voznih pasovih in s tem celo ogrožajo varnost v prometu.



Slika 4: Avtomobili na Scopolijeve ulici stojijo na enem od voznih pasov

Z vidika prometne ureditve je bila Vodnikova cesta v zadnjem letu podvržena številnim spremembam. V mesecu marcu je na delu med Tržno ulico in ulico Na jami postala enosmerna, in sicer v smeri proti Zgornji Šiški in Kosezam, čeprav je bila sprva mišljena smer proti centru z dodatno ureditvijo krožišča na križišču s Tržno ulico [6]. Ob cesti je bil na ta način pridobljen prostor za 37 novih parkirnih mest. Lokalni prebivalci spremembi niso naklonjeni, saj v jutranji konici zaradi povečanega prometa proti središču mesta nastajajo dolge kolone.



Slika 5: Nova ureditev dela Vodnikove ceste dodatno obremenjuje ulico Na jami v času jutranje konice [7]

Potrebno je poudariti, da Vodnikova cesta predstavlja tudi edini primerni dostop do bolnice Doktorja Petra Držaja, saj dostop z Derčeve ulice ni urejen, čeprav prostor to omogoča. Trenutno je na strani proti Derčevi ulici urejeno le parkirišče. Neoviran dostop do bolnice je nujno potreben predvsem v primeru, ko je intervencijska pot do kliničnega centra predolga, ukrepanje pa mora biti takojšnje. Obstoječo intervencijsko pot bi že zdaj lahko oviral gost promet na Vodnikovi cesti.

2.1.1 Javna pobuda

Za velike spremembe, ki bi predvsem izboljšale varnost in ulici spremenile podobo, si prizadeva javna iniciativa Uredimo Vodnikovo. Njihovo mnenje je, da gre za eno najzanimivejših in najbolj pestrih ulic zunaj mestnega središča, ki je v osnovi zgodovinska, a so jo tekom let doletele različne spremembe, kar jo danes dela »grdo in nevarno« [5]. Čeprav je po večjem delu omejitev 50 km/h, pred bolnišnico pa celo 40 km/h, vozniki hitrostnih omejitev pogosto ne upoštevajo. Zato si pobudniki za spremembe želijo, da bi s prometno in urbanistično preureditvijo ulice dosegli večjo varnost, obenem pa cesto naredili tudi prijaznejšo okolju [8]. Ukrepi, ki jih predlagajo, so ozelenitev, zoženje voznega in izris kolesarskega pasu, izris dodatnih prehodov za pešce in postavitev grbin na delu, kjer je zmanjšanje hitrosti nujno.

Zamisli javne pobude so v nalogi upoštevane v predlogu rešitve. Upošteval pa sem tudi ugotovitve spletne javne razprave "O prometnih ureditvah na območju Mestne občine Ljubljana". [9]

2.2 Celovška cesta

Že septembra 2013 so na Celovski vpadnici uvedli t.i. rumeni pas v smeri centra, kjer je vožnja dovoljena le mestnemu potniškemu prometu in taksi službam. Rumeni pas poteka od križišča s Šišensko cesto do podvoza pod železnico oziroma do križišča z Bleiweisovo cesto. Njegova skupna dolžina tako znaša približno 2 km. Ta ukrep je bil del nove prometne politike, ki je vključeval tudi zaprtje osrednjega dela Slovenske ceste, sočasno pa je bil rumeni pas uveden tudi na Dunajski cesti. Z uvedbo rumenih pasov so prednost dobili uporabniki mestnega potniškega prometa, saj lahko avtobusi na ta način dosegajo višje potovalne hitrosti in obenem večjo točnost prihoda na postajališča. Zaradi prepolovitve števila vozni pasov v smeri centra pa se je močno povečala tudi obremenitev sedaj edinega voznega pasu, kar je posledično vplivalo na zmanjšanje uporabe osebne prevoza. V smeri proti centru se je promet zmanjšal za slabih 2000 vozil na dan, kar pomeni 10-odstotno znižanje, proti Šiški pa za dobrih 1000 vozil, kar pomeni 6-odstotno znižanje [10]. Ob tem so se izboljšale tudi razmere za pešce in kolesarje, saj jih od vozečih avtomobilov sedaj dodatno ločuje še rumeni pas, ki ni tako obremenjen s prometom.

Kljub pozitivnemu učinku rumenih pasov z vidika trajnostnega razvoja pa je kapaciteta ceste na ta način manjša, zato je gostota prometa večja in je nivo uslug nižji. Vozniki na ta način porabijo več časa, zaradi česar je dejanski pozitiven učinek na okolje vprašljiv. S spremembo režima na delu Vodnikove ceste v marcu 2017 so se močno povečale obremenitve na križišču ulice Na jami s Celovško cesto. Zaradi obstoja rumenega pasu je preostali vozni pas tako zaseden, da ne omogoča vključevanja iz stranskih prometnih smeri, kot je ulica Na jami.



Slika 6: Gost promet pri vključevanju na mestno vpadnico Celovška cesta [7]

2.3 Ulica Pod hribom

V tem letu so popolnoma preuredili ulico Pod hribom. Projekt v vrednosti nekaj manj kot 310 000 € je zajemal izvedbo rekonstrukcije zgornjega ustroja, pločnika za pešce, ureditev meteorne kanalizacije ter novo javno razsvetljavo [11]. Prometni režim na ulici se pri tem ni spremenil. Spremembe so bile potrebne tudi zaradi težav z varno potjo šolarjev, ki obiskujejo osnovno šolo Riharda Jakopiča. Zaradi izvedbe pločnika se je širina vozišča zmanjšala in na delu proti Vodnikovi cesti, kjer je ulica enosmerna, omogoča promet le osebnim vozilom. Krožna linija na dan tekem na skakalnici, za katero sem predvidel, da bo delno potekala po tej ulici, tako ni mogoča.



Slika 7: Odsek ulice Pod hribom Pod hribom, ki ni prevozen za večja vozila

3. PREDSTAVITEV PROJEKTA [2]

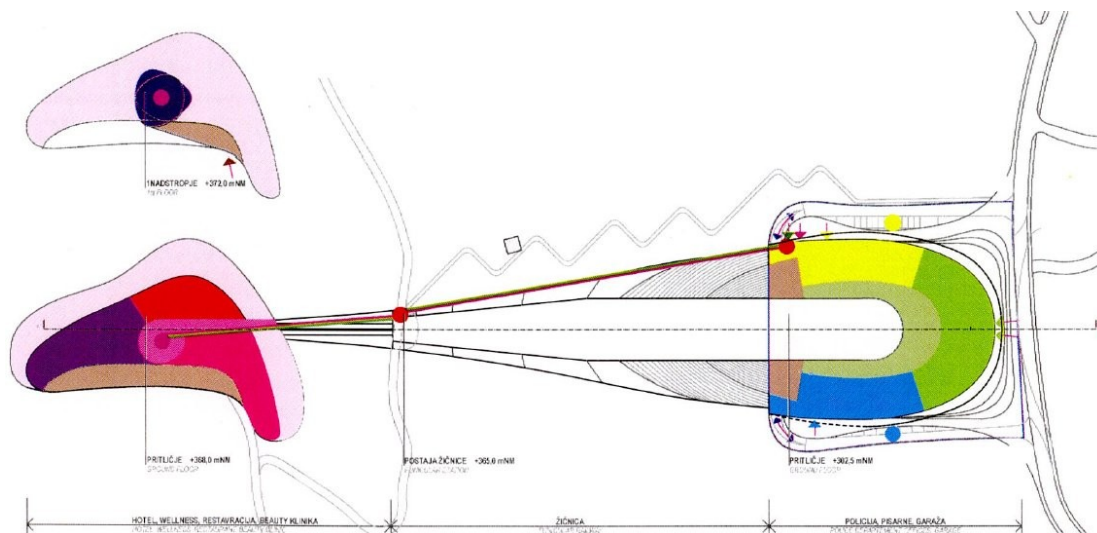
Skakalnica bi se nahajala ob Vodnikovi cesti, približno 80 metrov od križišča z ulico Na jami, torej na območju, kjer promet že sedaj predstavlja velik problem. Z izgradnjo takšnega kompleksa bi se obremenitve v splošnem še povečale. Na mestu vznožja skakalnice se trenutno nahaja park, kjer so leta 2014 uredili otroško igrišče v vrednosti 60 000 € [12]. Ob cesti pod parkom so na obeh straneh parkirna mesta urejena na pločniku. Na levi strani parka je Galetov grad, kjer ima prostore policija. Dvorec nima statusa kulturnega spomenika, a je vpisan v Register nepremične kulturne dediščine in sprememb ne bi bil deležen [13]. Predvideno je, da bi se z izvedbo projekta prostori, namenjeni policiji, zagotovili v osrednjem delu objekta skakalnice. Na desni strani parka je privatno parkirišče, nekaj metrov naprej pa vulkanizer, za katera je predvideno rušenje. Območje bi bilo namenjeno izvedbi parkirišč za obiskovalce skakalnice v času prireditev. Sicer bi to parkirišče lahko imela v uporabi bolnica, tako bi bilo razbremenjeno trenutno parkiranje na pločniku, obenem pa bi veliko število parkirnih mest omogočalo parkiranje tudi lokalnim prebivalcem.



Slika 8: Umestitev skakalnice v prostor

Ideja za projekt je zaživela zaradi želje po obuditvi stare skakalnice, ki je dokončno propadla leta 1967. Nova bi bila večja, s kalkulacijsko točko pri 95 metrih. Glede na skakalnice, s katerimi jo primerjajo v idejni zasnovi, bi objekt lahko sprejel približno 15 000 gledalcev. To je številka, iz katere izhajam pri določanju ukrepov za mirujoči promet, saj natančnega podatka ni bilo mogoče pridobiti. Ljubljana bi z izvedbo takšnega objekta po vzoru Maribora, Zagreba in Innsbrucka pridobila predvsem na medijski prepoznavnosti.

Mestna skakalnica je zasnovana tako, da bi poleg smučarskih skokov lahko gostila tudi kulturne in druge množične dogodke. Iztek skakalnice objema amfiteater, ki je oblikovan tako, da omogoča prirejanje gledaliških predstav in koncertov. Zunanji ovoj izteka skakalnice v obliki amfiteatra pa je namenjen javnim programom in vstopu v garažno hišo, ki ima parkirne prostore pod iztekom.



Slika 9: Garažni objekt bi se nahajal pod delom skakalnice v obliki amfiteatra [2]

V sklopu projekta je zamišljen tudi hotel, ki naj bi imel svoje prostore znotraj stolpa, ki navadno služi skakalcem pred njihovim nastopom, omogoča pa tudi dostop do zaletišča. S tem bi pridobili hotelske kapacitete v mirnem naravnem okolju, ki je v neposredni bližini mestnega centra in ima dobre prometne povezave. Hotelski program naj bi tudi dopolnjeval projekt v funkcionalnem in investicijskem smislu.



Slika 10: Zunanji izgled skakalnice. V ospredju amfiteatralni del s tribunami in javnimi programi, v ozadju stolp skakalnice namenjen tudi hotelskemu programu. [2]

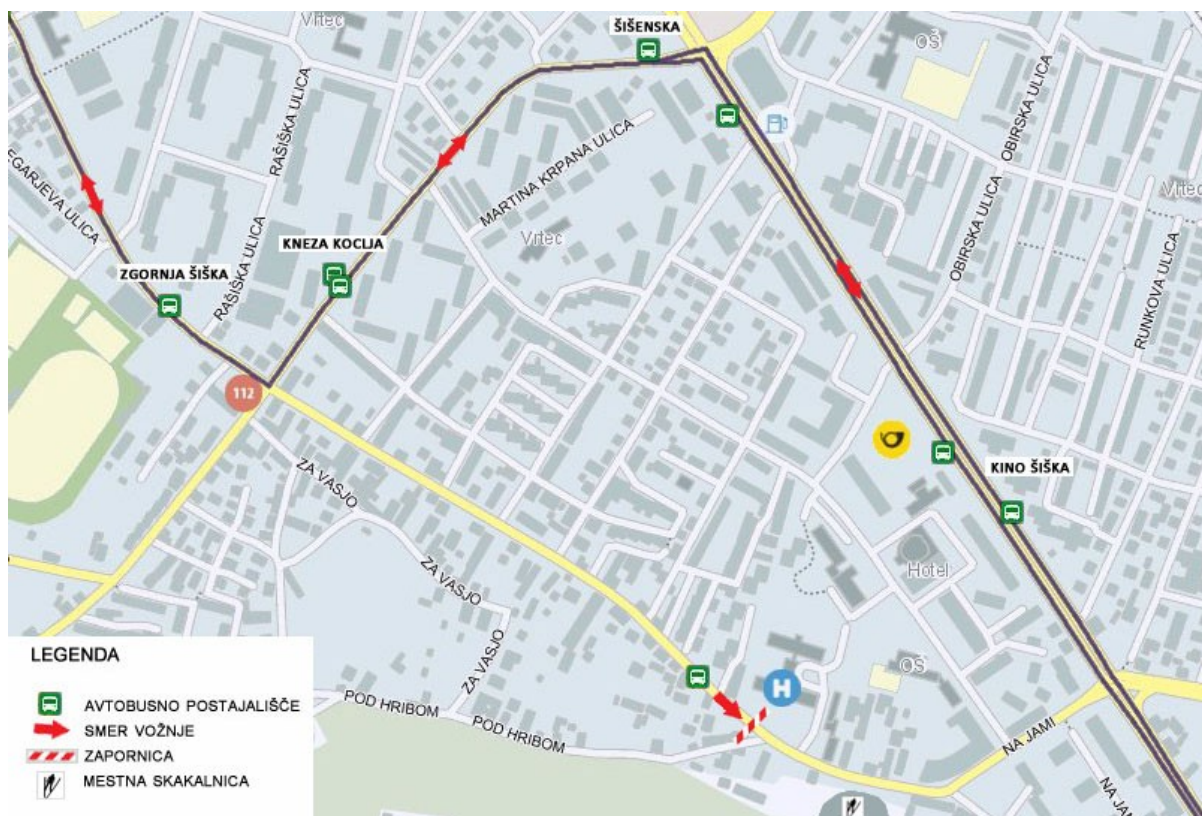
4. PREDLOG REŠITVE

Rešitev je podana v več delih, saj posamezne probleme obravnavam ločeno. Najprej je predstavljena spremenjena splošna ureditev prometa, ki ureja obstoječe stanje v prostoru, nato je predstavljen še režim v času večjih prireditev na skakalnici. Na ureditev se nanaša tudi izvedba začasnega krožišča, zato sem glede takšnega ukrepa navedel tudi nekaj tehničnih podrobnosti. Prav tako sem v rešitvi podal predlog ureditve Vodnikove ceste ter intervencijske poti do bolnice s strani Derčeve ulice. V zaključku sem se osredotočil na urejanje mirujočega prometa v smislu potrebnih dodatnih kapacitet z ozirom na vidike trajnostnega razvoja in predstavil zamisel parkirne hiše, ki je v sklopu skakalnice.

4.1 Obravnava problema z vidika trajnostnega razvoja

Pri iskanju najbolj optimalnih rešitev sem posebno pozornost namenil analizi vpliva na okolje. Pri zagotavljanju površin, namenjenih parkiranju, se zavedam, da gre za velik poseg v prostor, zato sem upošteval kapacitete že obstoječih parkirišč. Za nekatere primere prireditev v Ljubljani velja, da je za imetnike vstopnic zagotovljeno brezplačno parkiranje na bližnjih parkiriščih, ki so v lasti mestne občine, dve uri pred in uro po koncu dogodka. Parkirišča so s prizoriščem dogodka običajno povezana s prav tako brezplačno krožno avtobusno linijo [14]. Takšno ureditev sem predvidel tudi v primeru prireditev, ki bi se odvijale na skakalnici.

Pri določanju dodatnih potrebnih kapacitet, namenjenih parkiranju, sem predpostavil, da bi se na prizorišče vsaj slaba polovica obiskovalcev pripeljala z javnim mestnim prevozom. Celovška cesta to omogoča, saj po njej danes do postajališča Kino Šiška, ki je od skakalnice oddaljeno 7 minut hoje, vozi sedem različnih mestnih linij [15]. Številki 7 in podaljšana 7L imata svojo vozno pot celo po Vodnikovi cesti, zato bi bil zaradi omejitve s prostorom v okolici skakalnice pred prireditvami potreben obvoz po Šišenski cesti. Z obvozom bi preprečili tudi preobremenitev omenjene linije. Po končani prireditvi bi zaradi zapore na Vodnikovi cesti avtobusi potnike lahko počakali v bližini objekta, kot je to že navada v primeru množičnih dogodkov v Stožicah. Za čakalno mesto avtobusov LPP sem določil odsek Vodnikove ceste za zapornico, v smeri proti Celovski cesti. Za obiskovalce je uporaba mestnega avtobusa tri ure pred in po dogodku navadno brezplačna.



Slika 11: Obvoz avtobusnih linij 7 in 7L in mesto zapornice za katero bi po prireditvi čakali avtobusi LPP

4.2 Prometna ureditev v Planici

Čeprav je lokacija prizorišča v Šiški drugačna, saj gre za mestno okolje, sem upošteval tudi izkušnje organizatorjev v Planici. Za preprečitev prometne zmede, ki bi bila lahko posledica želje po parkiranju v neposredni bližini skakalnice, bi bila najenostavnejša rešitev vetrobranska nalepka, ki bi točno določala parkirišče. Nalepko bi gostje pridobili ob nakupu vstopnic, obvezna bi bila za vsakega posameznika, ki bi se imel namen na prizorišče pripeljati z osebnim vozilom ali pa bi deloval kot prevoznik. Cena vstopnice bi bila tako lahko odvisna tudi od oddaljenosti parkirnega mesta, s čimer bi obiskovalce še dodatno motivirali, da za prireditev uporabijo trajnostno obliko prevoza. Začasno krožišče na križišču Vodnikove ceste in ulice Na jami, ki je natančneje predstavljeno v točki 4.3.2.1, bi še dodatno olajšalo delo rediteljem, saj bi omogočalo hitrejše preusmerjanje voznikov glede na ustreznost nalepke.

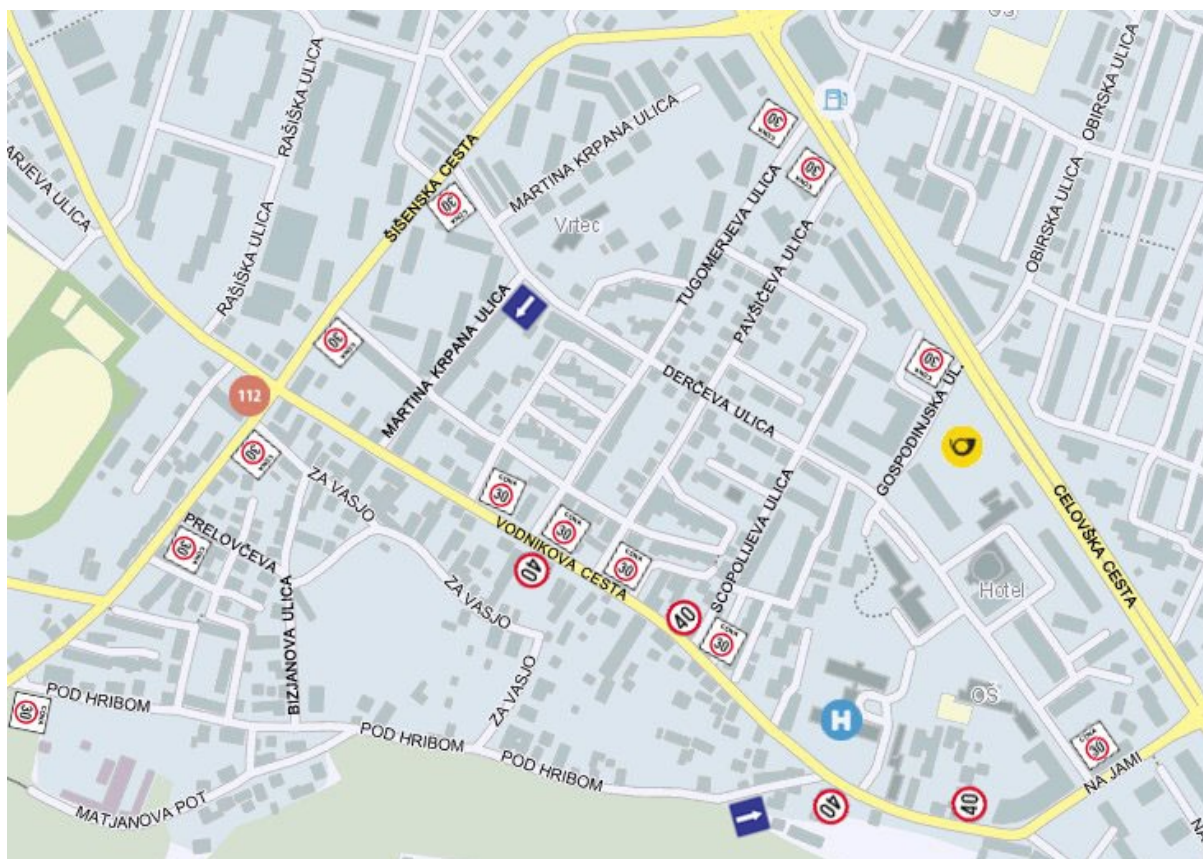
Uporaba nalepk je že nekaj let prisotna v Planici, kjer jo morajo sicer pridobiti le vozniki kombijev, minibusov in avtobusov, kar rediteljem omogoča lažje razvrščanje in s tem hitrejši dostop voznikov do parkirnih prostorov v Planici [16]. V kolikor vozila omenjene nalepke nimajo, se jih usmeri na parkirišče DARS-a za tovorna vozila na platoju Karavanke, kjer jo ob predložitvi vstopnic lahko pridobijo. Če potniki vstopnic nimajo, je vozilo usmerjeno nazaj v smer prihoda.

Parkirne površine, ki niso v Planici, so od nje oddaljene od 1,2 do največ 6 km. Skupne kapacitete parkirišč znašajo za 280-320 avtobusov in za okoli 5000 osebnih vozil. Če so vremenske razmere neugodne, pa lahko do 15% manj. Pri tem je upoštevano število obiskovalcev od 30 do maksimalno 35 tisoč. [17]

4.3 Sprememba prometnega režima

4.3.1 Splošna ureditev

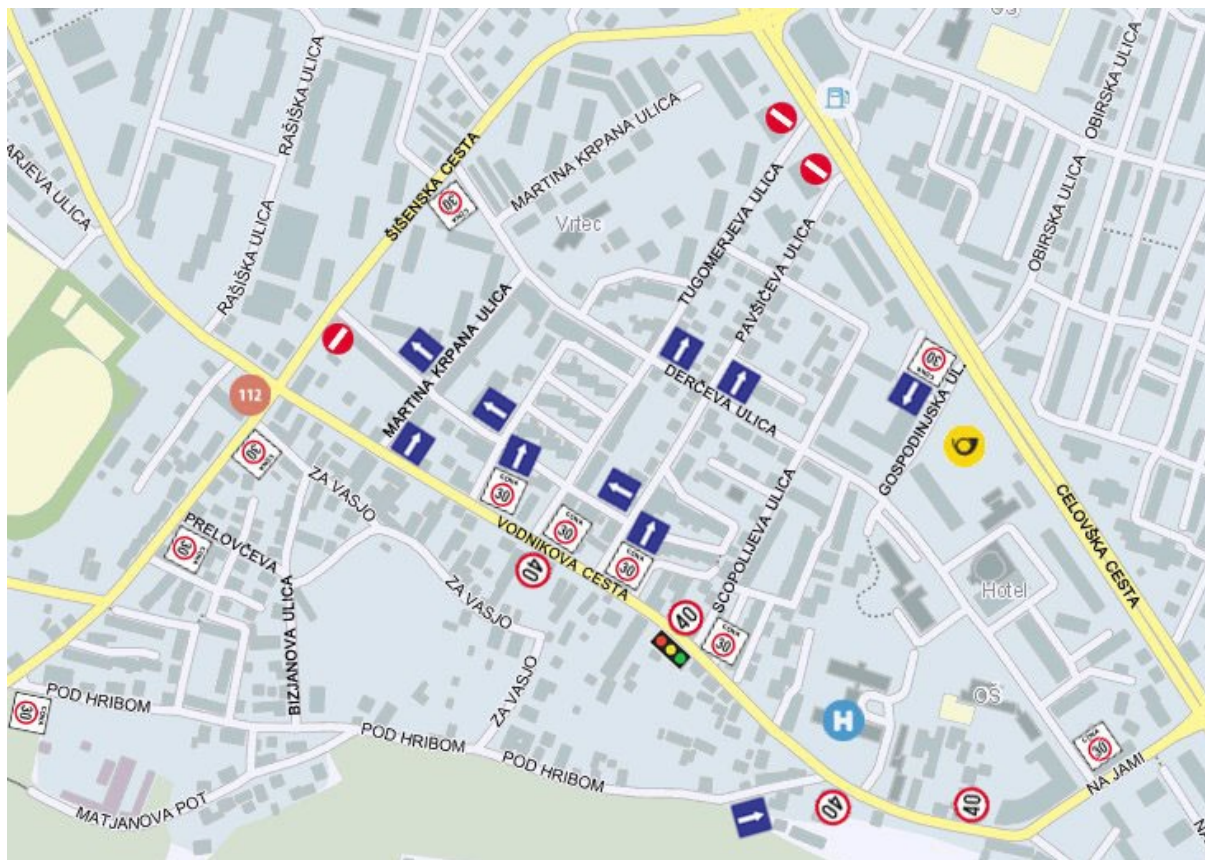
Obstoječi prometni režim na obravnavanem območju ni ustrezen. Vodnikova cesta je pomembna in ključna prometna povezava predvsem za gosto poseljena predela Ljubljane, Koseze in Dravlje, kjer ta cesta občasno predstavlja edino močnejšo povezavo s središčem mesta. Na območju, ki sem ga analiziral, pa je Vodnikova cesta obremenjena tudi zaradi dvosmernih manjših navezovalnih cest, kjer bi lahko veljal enosmerni prometni režim, ki bi vozila usmerjal stran od Vodnikove ceste, natančneje na Šišensko cesto in neposredno na Celovško cesto. Večina novejših, na Vodnikovo cesto pravokotnih ulic, kjer velja omejitev hitrosti 30 km/h, tudi ne dopušča srečevanja vozil, zato je dvosmerna ureditev celotnega območja do Celovške ceste nesmiselna in nevarna. Pri izvozu iz dovoznih poti pa je zaradi dvosmerne ureditve potrebno biti pozoren na vozila iz obeh smeri, kjer na preglednost močno vplivajo tudi na cesti parkirana vozila.



Slika 12: Prikaz pomembnejše trenutne signalizacije glede hitrostnih omejitev in vodenja prometnih tokov [4]

S Celovške ceste je trenutno do tega stanovanjskega območja omogočen dostop na treh različnih mestih, po ureditvi pa bi bil z uvedbo enosmernega režima možen le na enem mestu, z uvozom na Gospodinjko ulico. Dostop bi bil možen tudi z obeh strani Derčeve ulice, ki bi ostala dvosmerna. Ulica predstavlja pomembno povezavo z Zdravstvenim domom Šiška, Centrom urbane kulture, osnovno šolo in veleblagovnico, vendar je njena prometna vloga, predvsem od križišča z Gospodinjko ulico v smeri proti Šišenski cesti, manjša, kot bi lahko bila. Trenutno je enosmerna

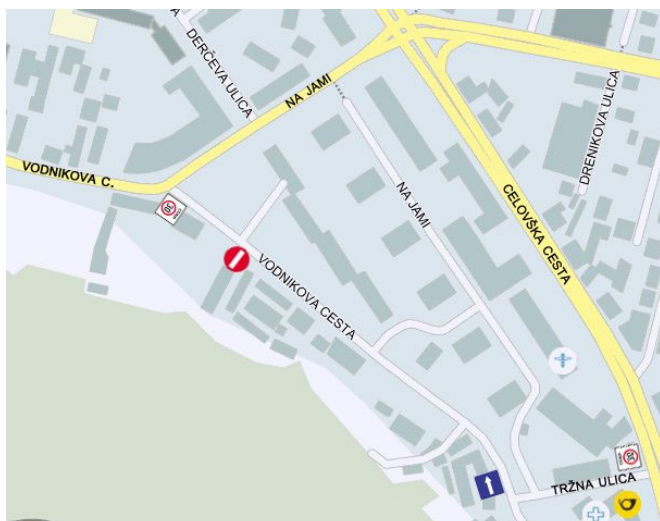
samo ulica Martina Krpana. S spremembo bi bili od križišča z Derčevo ulico proti Vodnikovi cesti še vedno dvosmerni Scopolijska in Tugomerjeva ulica. Ker bi se obremenitve na Scopolijski ulici občutno povečale, na križišču z Vodnikovo pa je preglednost s te ceste izrazito slaba, bi bila smiselna tudi uvedba semaforiziranega križišča, ki bi obenem dodatno umirjalo promet na Vodnikovi cesti.



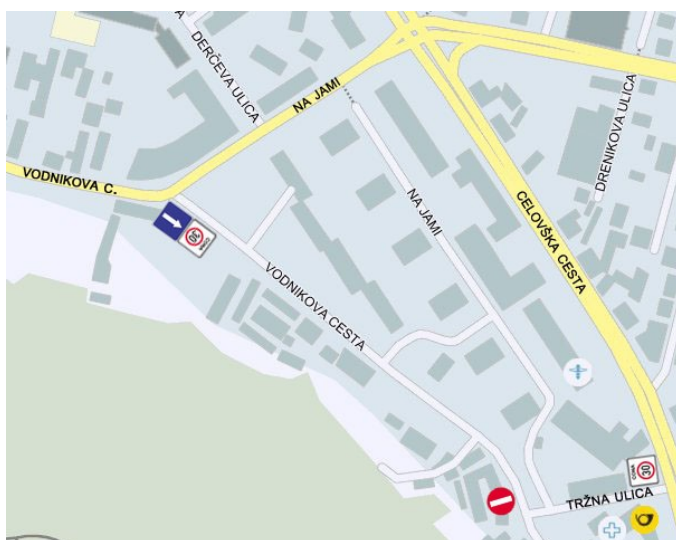
Slika 13: Prikaz spremenjene signalizacije na obravnavanem območju [4]

S takšno ureditvijo bi dostopnost manjših ulic do Vodnikove omejili, potovanja na tem območju pa bi bila obenem tudi bolj organizirana. Prav tako bi bil lokalnim prebivalcem še zmerom omogočen dostop do vseh obstoječih prometnih povezav in objektov. Z uvedbo enosmernih ulic bi pridobili tudi prostor za ureditev parkirnih mest ob pločniku in s tem vsaj delno odpravili primanjkljaj kapacitet znotraj območja umirjenega prometa ter razbremenili parkiranje na Vodnikovi cesti, izboljšali pa bi tudi varnost.

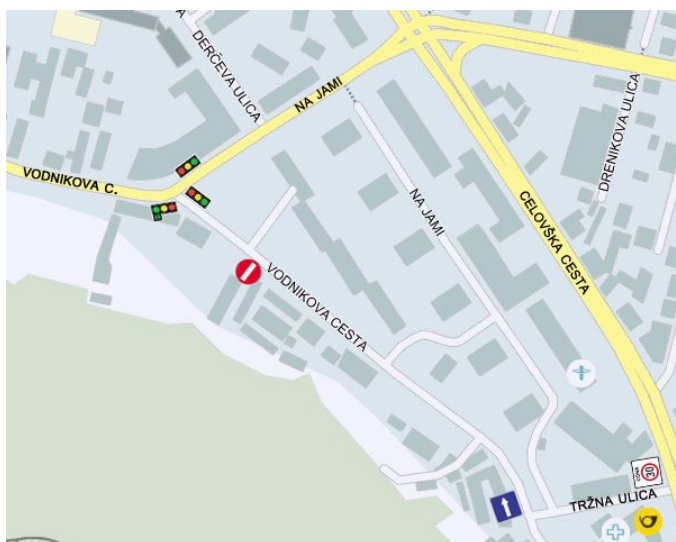
Zaradi izrazitejšje jutranje konice bi bilo potrebno spremeniti smer enosmernega odseka Vodnikove ceste med ulico Na jami in Tržno ulico, saj bi s tem odpravili preobremenjenost križišča ulice Na jami in Celovške ceste. Z enosmernim prometom proti centru bi Vodnikova spet lahko učinkovito razbremenjevala Celovško cesto, saj bi promet, ki se sedaj na Celovško cesto vključuje samo z ulice Na jami, delno preusmerila na sosednje križišče Celovške ceste s Tržno ulico (rešitev A). Prav tako trenutna prometna ureditev dodatno obremenjuje križišče ulice Na jami z Vodnikovo cesto, kjer bi bil zaradi težav pri vključevanju na glavno prometno smer proti Celovski cesti potreben semafor. V primeru rešitve s semaforizacijo križišča bi se na kraku ulice Na jami hkrati izrisal tudi prehod za pešce. Ker prehoda na kraku Vodnikove ceste ne bi bilo, bi bila vožnja na desno s pogojno puščico voznikom dovoljena tudi pri prepovedani vožnji naravnost (rešitev B).



Slika 14: Prikaz trenutne ureditve odseka Vodnikove ceste med ulico Na jami in Tržno ulico. [4]



Slika 15: Prikaz spremenjene splošne ureditve odseka (rešitev A) [4]



Slika 16: Prikaz spremenjene splošne ureditve odseka (rešitev B) [4]

Poteka linij javnega potniškega prometa ob ustrezni preureditvi Vodnikove ceste ne bi bilo potrebno spreminjati.

4.3.2 Ureditev v času prireditev

V primerjavi z novo prometno splošno ureditvijo začasne spremembe režima ne bi bile velike. Nov sistem enosmernih ulic bi namreč omogočal zelo dober nadzor nad povečanim tokom vozil v času prireditev.

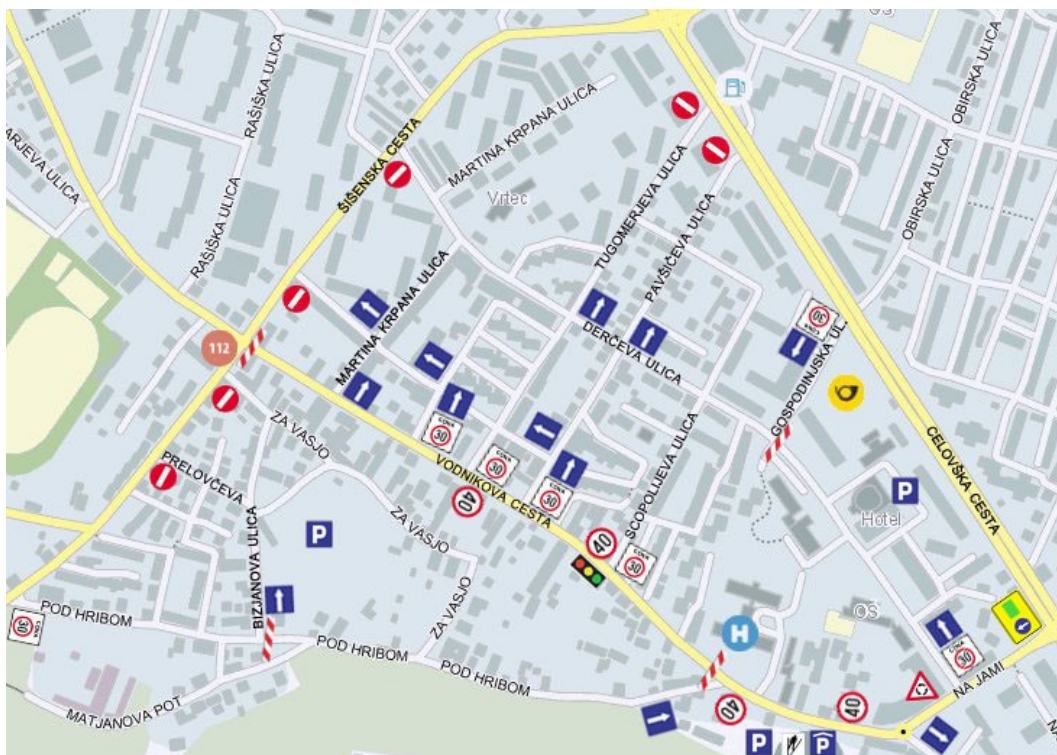
Zaradi povečanih obremenitev v prometu bi bilo sprva potrebno preprečiti nenadzorovano parkiranje v stanovanjskem območju omejene hitrosti, do koder bi bil dostop urejen samo za lokalne prebivalce oz. imetnike prepustnice, in sicer preko uvoza z Gospodinjske ulice. Uvoz na območje preko Derčeve ulice ne bi bil mogoč, saj bi bila ta ulica v času prireditev enosmerna proti Šišenski cesti, dostop z druge strani pa bi bil onemogočen z zaporo pred križiščem Derčeve z Gospodinjsko ulico. Zapora na tem mestu bi še vedno omogočala dostop do Zdravstvenega doma Šiška, prav tako pa bi obiskovalce prireditev lahko usmerili tudi na obstoječe občinsko parkirišče pred Centrom urbane kulture.

V času dogodkov bi imeli spremenjen režim tudi mestni potniški avtobusi z redno vozno potjo po Vodnikovi cesti. Obvoz bi bil določen po Celovski cesti s postajališčem Kino Šiška in nato naprej po Šišenski cesti s postajališčema Šišenska in Kneza Koclja (slika 15).

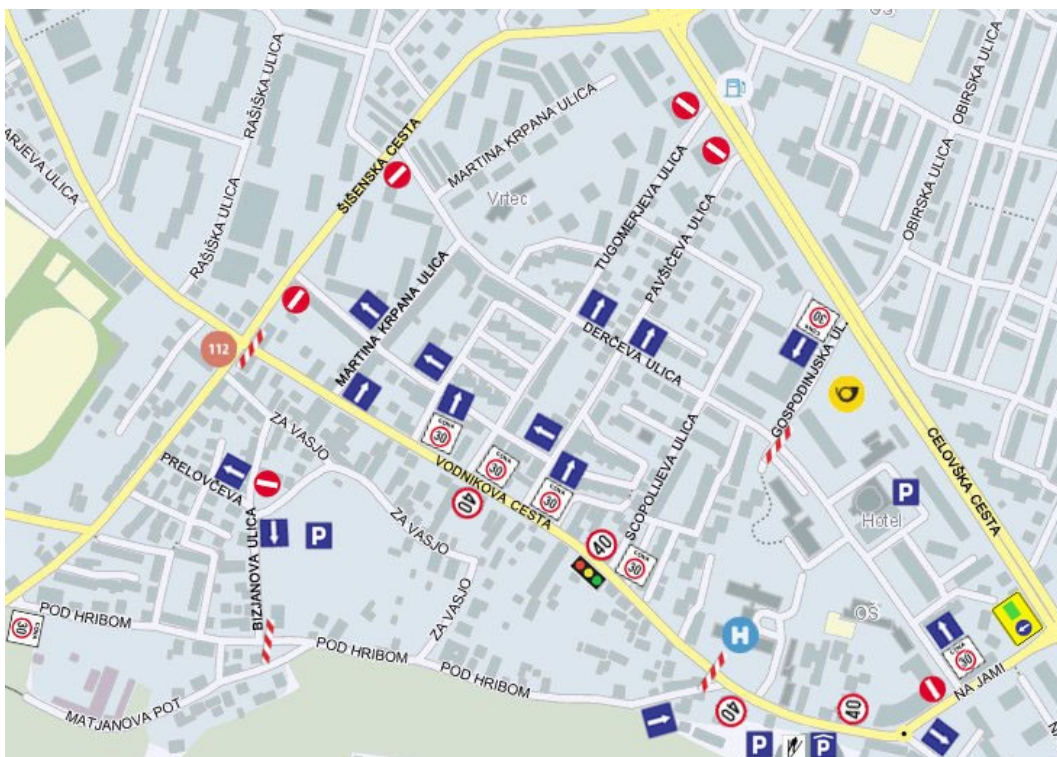
Vožnja po Vodnikovi cesti s Celovške ceste bi bila do delne zapore pri Vodnikovi domačiji dovoljena le obiskovalcem tekme z ustrezno nalepko oz. do zapolnitve vseh parkirnih mest parkirišča neposredno ob skakalnici in zapolnitve parkirne hiše. Voznike z neustrezno nalepko oziroma po zapolnitvi vseh parkirnih mest bi se s pomočjo začasnega krožišča preusmerjalo nazaj proti Celovski cesti in proti Tržni ulici preko enosmernega odseka Vodnikove ceste, po katerem bi promet v času prireditev na vsak način potekal v smeri proti centru.

O uporabi nalepke bi sicer odločali organizatorji. Predvsem bi olajšala delo rediteljem, prav tako pa bi na ta način bile prometne obremenitve enakomerne. Obiskovalce bi na dan prireditve poleg rediteljev na ta način dodatno vodila posebna signalizacija, ki bi voznike usmerjala na ustrezna parkirišča glede na parkirno nalepko.

Delno bi bil prometni režim spremenjen tudi na južni strani Vodnikove ceste. Na ulici Pod hribom bi bila za križiščem z Bizjanovo ulico zapora, ki bi preprečevala dostop do Vodnikove ceste. Bizjanova ulica bi omogočala dostop do zelenega parkirišča in bi bila pred tekmo enosmerna proti Vodnikovi cesti, po tekmi pa v obratno smer, proti ulici Pod hribom. Pred tekmo bi bil dostop do parkirišča z vseh ostalih ulic onemogočen. Po tekmi bi za hitrejše praznjenje zelenega parkirišča bila enosmerna tudi Prelovčeva ulica v smeri proti Šišenski cesti.



Slika 17: Prikaz prometne ureditve pred prireditvijo [4]



Slika 18: Prikaz prometne ureditve po prireditvi [4]

Pri začasnem režimu je potrebno upoštevati tudi dan, na katerega se prireditev odvija. Skoki se navadno odvijajo v jutranjih urah zaradi vremenskih razmer in tudi infrastrukture, ki pogosto niti ne omogoča nočnih tekem. Zaradi večjega števila gledalcev televizijskega prenosa je termin tekem zato običajno tekem vikenda. V Ljubljani so ob koncu tedna prometne obremenitve bistveno manjše, saj ni dnevnih migrantov. Zato je možna zapora Vodnikove ceste za osebna vozila, ki bi se začela pred Vodnikovo domačijo in bi veljala do Šišenske ceste (sliki 21 in 22). Promet po tem delu bi bil dovoljen le avtobusom krožne linije, ki bi vozili obiskovalce do prizorišča od okoliških parkirišč. Po končani tekmi bi na omenjenem odseku čakali avtobusi mestnega potniškega prometa, ki bi čakali na desnem voznem pasu in odpeljali v smeri ulice Na jami. Tako bi bil tudi po tekmi po nasprotnem voznem pasu, v smeri proti Šišenski, možen transport potnikov s krožnimi linijami.

4.3.2.1 Začasno krožišče

Za potrebe izboljšanja pretočnosti prometa sem na križišču Vodnikove ceste z ulico Na jami predvidel začasno krožišče. Služilo bi predvsem kot obračališče. Z njegovo uporabo bi se v obravnavanem primeru preprečilo, da bi promet preusmerjali zgolj na Vodnikovo cesto proti Tržni ulici in naprej Celovški cesti, saj bi krožišče omogočilo usmerjanje tudi proti križišču ulice Na jami s Celovško cesto. Na ta način bi enakomerno obremenili dve križišči, s čimer bi bili morebitni zastoji, pri vključevanju nazaj na Celovško cesto, bistveno krajši ali pa do njih niti ne bi prišlo.

Prometni tok bi vedno prihajal le iz ene smeri, saj bi po prireditvi bila pred krožiščem iz smeri Celovške ceste zapora, za križiščem ulice Na jami z Derčevo ulico, ki bi preprečevala dotok prometa v krožišče, saj promet po Vodnikovi cesti še ne bi bil sproščen in bi te voznike morali v vsakem primeru obračati nazaj (slika 22).



Slika 19: Mesto začasnega krožišča bi bilo na križišču Vodnikove ceste z ulico Na jami

Začasno krožišče je v splošnem projektna rešitev, ki ni nikoli trajna, vendar se v praksi uporabljajo tudi za daljše obdobje, kot to dovoljujejo predpisi oziroma kot je to bilo sprva predvideno. Pred uvedbo fiksne, tj. trajne rešitve, se v splošnem na vsaki dve leti preverja, ali so še vedno izpolnjeni

pogoji za obstoj montažne rešitve. Montažno krožišče se lahko poleg primera spremenjenih prometnih razmer izvede tudi v naslednjih situacijah:

- z namenom umiritve prometa zaradi slabih varnostnih razmer v obstoječem križišču
- zaradi del v križišču
- kot preizkus predvidene ureditve. [18]

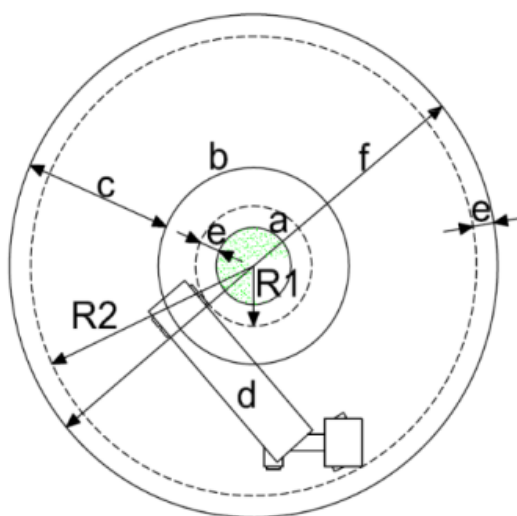
Elementi začasnega krožišča so enaki elementom pri navadnih enopasovnih krožiščih in morajo biti v skladu s predpisi in vsemi varnostnimi zahtevami. Pri postavitvi takšnega krožišča gradbenih posegov kot so sprememba nagibov za odvodnjavanje ali prestavitev robnikov ni, saj se krožišče umešča v obstoječe nivojsko križišče z uporabo montažnih elementov. Izvede se lahko iz prefabriciranih betonskih elementov, montažnih vodilnih robnikov ali montažnih ograj iz umetnih snovi. Zaradi časa uporabe, ki bi v primeru prireditve smučarskih skokov znašal največ tri dni, zahtevnosti izvedbe in prostorskih omejitev, sem predvidel uporabo plastičnih ograj. Postavitev praznih elementov ločilnih ograj sledi po zakoličbi glavnih elementov krožišča. Zaradi stabilnosti se pozneje elementi napolnijo z vodo, v zimskem obdobju pa je vodi potrebno dodati tudi okolju prijazno protizmrlinsko sredstvo.



Slika 20: Možni montažni elementi za izvedbo začasnega krožišča

Kot elemente krožišča bi bilo potrebno oblikovati sredinski otok in dva ločilna otoka, ki bi imela predvsem nalogo opozarjati, da se voznik bliža krožišču in ne navadnemu križišču. Tretji krak predstavlja enosmerni odsek Vodnikove ceste, zato na tem mestu ločilni otok ne bi bil potreben. Postopek projektiranja se bistveno ne razlikuje od postopka projektiranja fiksne rešitve in je do neke mere tudi zahtevnejši, saj je potrebno upoštevati navajenost uporabnikov na prejšnjo ureditev in kot tudi zmedenost uporabnikov zaradi dvojne signalizacije (prisotnost vsaj talnih označb splošne ureditve) oz. t.i. človeški faktor. Prav tako je pri projektiranju montažnega krožišča potrebno dodatno pozornost običajno posvetiti kanaliziranju pešcev in kolesarjev ter upoštevanju obstoječih robnikov pri preveritvi najbolj kritičnega manevra.

Ker bi obračanje na tem mestu v času pred tekmo želeli omogočiti tudi avtobusom, bi morali za notranji polmer upoštevati manjšo od minimalne predpisane vrednosti v tehničnih specifikacijah za krožna križišča, ki je $R=4$ m oziroma manjši minimalni premer sredinskega otoka, ki je predpisan 6 m. Predpostavil sem polmer $R=2$ m. Avtobuse bi usmerjali izključno na enosmerni odsek Vodnikove ceste in ne nazaj v smer prihoda na ulico Na jami, saj bi bil ta manever bistveno zahtevnejši. Povožni del se pri montažnem krožišču sicer le označi z neprekinjeno črto, vendar se talna signalizacija, ki se nanaša na krožišče, izvaja predvsem v primeru daljših časovnih obdobj uporabe takšnega krožišča.



Slika 21: Elementi prevoznosti za merodajno vozilo sedlasti vlačilec [18]

Preglednica 1: Elementi prevoznosti za merodajno vozilo sedlasti vlačilec [18]

Premjer sredinskega otoka [m]	R1 [m]	R2 [m]	Minimalni zunanji premer krožnega križišča [m]
6.0	4.0	13.4	28.8
8.0	5.0	13.9	29.8
10.0	6.0	14.4	30.8
12.0	7.0	15.0	32.0
14.0	8.0	15.6	33.2
16.0	9.0	16.3	34.6
18.0	10.0	17.0	36.0

Zaradi postajne niše na ulici Na jami v smeri proti Vodnikovi cesti in pasu za zavijanje levo na enosmerni odsek bi bilo možno prostor izkoristiti za oblikovanje uvoznega radija in uvozne širine, ki imata pomembno vlogo pri zagotavljanju pogojev za vključevanje vozila v krožišče. Na ta način bi z defleksijo osi tudi preprečili vožnjo naravnost skozi krožišče.

Projektno-tehnične elemente določamo za vsako krožišče posebej v okviru mej, ki izhajajo iz prometno-tehničnih in varnostnih vidikov. Meje vrednosti posameznih geometrijskih elementov so podane v preglednici 2 in jih lahko upoštevamo pri projektiranju enopasovnih krožnih križišč ne glede na način izvedbe (montažno ali fiksno). Vrednosti za mini krožišča in turbo krožišča se namreč oblikujejo po posebnih načelih. [18]

Preglednica 2: Mejne in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov [18]

element	simbol	enota	mejne dimenzije	priporočene dimenzije
širina uvoza	e	m	3.6 - 16.5	4.0 - 15.0
širina voznega pasu	v	m	2.75 - 12.5	3.0 - 7.3
dolžina razširitve	l'	m	12 - 100	30.0 - 50.0
premer	D	m	27 - 172.0	27 - 100.0
vpadni kot	ϕ	$^{\circ}$	0.0 - 77.0	10 - 60
uvozni radij	R	m	6.0 - 100	8.0 - 45.0
širina krož. pasu	u	m	4.5 - 25	5.4 - 16.2
ostrina razširitve	S	/	0 - 2.9	0 - 2.9

Ker meritve dejanskih dimenzij na terenu niso bile mogoče, sem si pomagal z interaktivnim spletnim orodjem Atlas okolja [19], ki omogoča prostorsko izmero. Glede na najbolj natančno možno določeno dimenzijo sem nato dobljeno vrednost upošteval pri ortofoto posnetkih območja v večjih merilih pri določanju ostalih iskanih dimenzij.

Na ta način sem dobil širino voznega pasu, ki v mojem primeru pomeni obstoječo širino pasu ulice Na jami in znaša 3 m oz. širino pasu Vodnikove ceste, ki znaša 2,5 m. Za določitev zunanega premera krožišča sem upošteval robnike obstoječega križišča in upošteval najmanjšo dobljeno vrednost. Glede na velikost notranjega premera oz. velikost sredinskega otoka, za katerega sem izbral premer velikosti 4 m, sem nato določil širino krožnega pasu $u = 3$ m. Širina krožnega pasu ne bi bila konstantna in bi na delu krožišča bila tudi večja od 3 m, saj bi le z večjim odklikom ločilnega otoka na Vodnikovi cesti in s tem razširitvijo krožnega pasu dejansko omogočili obračanje avtobusom.

Uvoz v krožišče oblikujemo z upoštevanjem parametra uvozne širine in dolžine razširitve. Ob upoštevanju minimalnih dimenzij uvozne širine sem na ta način okvirno oblikoval ločilna otoka. Potrebna bi bila tudi dodatna signalizacija, ki bi voznike opozarjala na krožno križišče. Že 100 metrov pred krožiščem bi bil postavljen prometni znak I-25 [20] (oz. po novem pravilniku o signalizaciji z oznako 1101) z dopolnilno tablo "sprememba prometnega režima". Izvozni radiji bi bili pogojeni z obstoječimi robniki, sicer bi bilo oteženo obračanje avtobusov, prav tako pa izvedba ločilnega otoka na kraku Vodnikove ceste hkrati z oblikovanjem izvoznega radija ni možna. Izvoz na Vodnikovo cesto v smeri Šiške bi bil tako oblikovan na obstoječem pasu za desno zavijanje. Izvoz na ulico Na jami pa bi bil zaradi mestnih avtobusov in lažjega vodenja le-teh skozi krožišče razširjen tudi na postajno nišo, in sicer brez dodatnega oblikovanja izvoznega radija.



Slika 22: Prikaz postavitve montažnih vodilnih robnikov in plastičnih ograj ter potrebne signalizacije zaradi začasnega krožišča [4]

Po prireditvi krožišče ne bi imelo nobene vloge, saj prometa ne bi obračali, in bi bilo na tem mestu teoretično lahko tudi navadno križišče.

4.4 Ureditev Vodnikove ceste

Obstoječe stanje na Vodnikovi cesti je neustrezno in močno vpliva na varnost vseh udeležencev v prometu. Najnevarnejši odsek predstavlja prav obravnavani del Vodnikove ceste med ulico Na jami in Šišensko cesto, ki je kategoriziran kot zbirna mestna cesta LZ-187 [21]. Delno sem ga predstavil že v točki 2.1. Najbolj ogroženi so zaradi neustreznih prometno-tehničnih elementov predvsem kolesarji in pešci, ki jih ovira tudi mirujoči promet. Zaradi večanja prometnih obremenitev in naraščanja gostote poseljenosti na tem območju so bile rešitve v preteklosti izbrane predvsem z namenom povečati kapaciteto ceste. S širitvijo voznih pasov se je odvzel prostor namenjen šibkejšim udeležencem, kar je v nasprotju z današnjimi načeli prometne politike. Izvorni problem se je tako na videz odpravil, a so se s tem hkrati pojavili številni drugi. Posegi so cesto spremenili do te mere, da ta ne učinkuje več kot zbirna cesta, temveč bolj kot povezovalna cesta, zaradi česar so predpisane hitrosti večkrat močno presežene.

Največji problem predstavljajo neustrezne širine pločnikov, ki so na najbolj kritičnih mestih celo ožje od 30 cm. To je posledica širitve vozišča brez spremembe smeri poteka osi. Kot posledica je na drugi strani cestišča pločnik nenavadno širok. Velik problem predstavlja tudi ureditev mirujočega prometa, ki ovira prometni tok, zmanjšuje preglednost iz stranskih prometnih smeri ter ponekod zapira pot kolesarjem. Posledica je nevarno vodenje kolesarske steze, ki večkrat nenadoma s pločnika preide v kolesarski pas. Zaradi pomanjkanja prostora na pločniku se kolesarje preusmeri na vozišče tudi pred

vsakim postajališčem javnega potniškega prometa. Na ta način je možen konflikt med kolesarjem in avtobusom, ki nima postajne niše, ampak se pri postaji ustavi kar na vozišču in s tem na kolesarskem pasu. Vozniki osebnih vozil prav tako nimajo možnosti, da bi avtobus varno obvozili in bi morala biti sredinska ločilna črta na vozišču v skladu z osmim členom Pravilnika o avtobusnih postajališčih [22] že sedaj izvedena kot neprekinjena črta.



Slika 23: Neracionalna ureditev površin, namenjenih kolesarjem in pešcem



Slika 24: Pločnik na eni strani izgine, na nasprotni pa je nenavadno širok

Z letošnjim letom je predvidena vsaj delna ureditev Vodnikove ceste, ki obsega ureditev dvosmerne kolesarske steze in pločnika za pešce [23]. S spremembami bi morali obenem nujno doseči zmanjšanje

hitrosti in s tem zagotoviti večjo varnost vseh udeležencev. Z zmanjšanjem hitrosti bi močno pripomogli k manjši verjetnosti nesreč s hudimi poškodbami ali s smrtnim izidom. Pri podajanju rešitve sem upošteval več možnosti, ki zajemajo tudi moderne pristope umirjanja prometa. Upošteval sem v točki 4.3.1 predlagano spremembo prometnega režima znotraj cone umirjene hitrosti, ki bi s pridobitvijo prostora za bočno parkiranje zaradi nove enosmerne ureditve lahko v celoti odpravila parkiranje na Vodnikovi cesti. Z izgradnjo parkirnih površin, ki so predstavljene v nadaljevanju pod točko 4.6, bi sprostili predvsem pločnik v bližini bolnišnice. Prav tako bi s takšnimi ukrepi povsem odpravili vzdolžno parkiranje, ki je urejeno ob desnem voznem pasu v smeri proti ulici Na jami, 130 metrov po križišču s Šišensko cesto. V rešitvi so upoštevani tudi predlogi javne pobude, predstavljeni v točki 2.1.1.

4.4.1 Skupni prostor (shared space)

Ena od možnosti je, da bi se na odseku od priključka ulice Pod hribom na Vodnikovo cesto do Šišenske ceste izvedla t.i. gola cesta, kjer ni fizično ločenih površin za različne udeležence v prometu. Takšen način urejanja je razširjen predvsem v severni in srednji Evropi, za začetnika pa velja nizozemski prometni inženir Hans Monderman [24]. Približek takšne ureditve že obstaja na delu Slovenske ceste, kjer je vožnja sicer dovoljena le za vozila mestnega potniškega prometa in obiskovalce hotela Slon. Bistvo skupnega prostora je, da so hkrati prisotni vsi udeleženci prometa in je zato med njimi nujno potrebna komunikacija. Ob takšni ureditvi zato ni možno razvijati visokih hitrosti. Velja načelo, da je v primeru nezgode vedno kriv močnejši od udeležencev.

Rešitev je ob odpravi množičnega parkiranja na Vodnikovi cesti sicer možna, a je zaradi na splošno slabe prometne kulture pri nas težko izvedljiva. Ob takšni spremembi bi bilo nujno postopno navajanje voznikov na novo ureditev, kar bi na začetku pomenilo dodatno signalizacijo o spremenjenem režimu in omejitve hitrosti. Na začetku bi bilo vožnjo na tem odseku smiselno prepovedati kolesarjem in avtobusom.

S tem ukrepom hitrosti ne bi zmanjševali s posamičnimi elementi, ampak s celotno preureditvijo prostora, kjer bi imel videz ceste ključno vlogo. Pločnika ne bi bilo, zato bi pridobili dodatne površine, ki bi jih izkoristili za ozelenitev, ta pa bi preprečevala vožnjo tik ob zgradbah in do njih pešcem omogočala varen dostop. Na eni od strani bi bilo na območjih med ozelenitvami na nekaterih mestih dovoljeno parkiranje. Celoten odsek bi bilo potrebno prekriti s tlakovci, dodatno pa bi bile potrebne taktilne plošče, saj se slepi in slabovidni ne bi imeli možnosti orientirati glede na robnik. Vloga betonskih tlakovcev ne bi bila le videz površine, temveč zaradi hrapavosti voziščne podlage tudi povzročanje hrupa in na splošno manj udobne vožnje pri višjih hitrostih. Nivojsko bi bila ločitev z robnikom potrebna (podobno kot že na Slovenski cesti) le na območju avtobusnih postajališč. Kot je določeno v pravilniku [22], mora biti ploščad čakališča dvignjena nad nivo postajališča najmanj za 12 cm in največ za 15 cm. Prostor bi omogočal oblikovanje postajnih niš, s čimer avtobusi ne bi ovirali prometnega toka. Preureditev območja v skupni prostor pa bi omogočala izvedbo postajališča Zgornja Šiška tudi na nasprotni vozni strani. Trenutno se nahaja le v smeri proti ulici Na jami. Pred postajališči ne bi bilo ozelenitve, zato bi bil robnik svetle barve dobro viden, dodatno pa bi na postajališče opozarjali vertikalna in talna signalizacija. Območje čakališča bi bilo tudi dodatno osvetljeno. Zaradi teže avtobusa bi se postajališče v celoti izvedlo iz betona, s čimer bi bil enostavnejši tudi izris talne signalizacije, prav tako pa bi bilo zaradi svetle barve betona še opaznejše območje postajališča.



Slika 25: Prikaz ureditve Vodnikove ceste kot »shared space« (skupni prostor)

Prednosti takšne ureditve:

- prednost v prometu dobijo kolesarji in pešci
- manjša potovalna hitrost in posledično zmanjšanje količine motornega prometa
- večje vklapljanje ceste v prostor in okolju prijaznejša ureditev
- pridobitev prostora za izvedbo avtobusnih postajališč izven območja vozišča
- lažje vključevanje s stranskih prometnih smeri
- večja preglednost

Slabosti takšne ureditve:

- Vodnikova cesta bi na ta način težje učinkovito opravljala nalogo razbremenjevanja Celovške ceste
- motorni promet je prevladujoč, zato vozniki najverjetneje ne bi bili prisiljeni upoštevati načel skupnega prostora
- velika količina prometa bi na tlakovani površini povzročala precejšen hrup
- visoka cena izvedbe.

4.4.2 Elementi umirjanja prometa in zagotavljanje ustreznih površin za kolesarje in pešce [25]

Ukrepi umirjanja prometa so v splošnem tehnične rešitve na cestnem omrežju in na vozišču ter oblikovanje prometnih površin, ki jih določimo na podlagi funkcije ceste, odvisni pa so tudi od omejitev s prostorom ter prometnih pogojev oziroma strukture prometnega toka. Prometne pogoje sicer opredeljuje konična urna obremenitev. Z večanjem pomena bivalne funkcije ceste, ki zajema funkcijo urbanistične zasnove ter socialno, ekološko in ekonomsko funkcijo, se manjša pomen prometne funkcije in obratno. V našem primeru si torej nasprotujeta lokalni interes, ki želi povečati bivalno funkcijo ceste, in potrebna vloga Vodnikove ceste v prostoru, kjer je zaradi velikih prometnih obremenitev pomembna predvsem njena prometna funkcija.



Slika 26: Vodnikova cesta ima pomembno prometno funkcijo

Pri iskanju rešitve sem se osredotočil na zagotavljanje večje varnosti in tako navedel nekaj ukrepov, ki bi predvsem zmanjševali hitrost, ter vključil tudi preureditev površin namenjenih kolesarjem in pešcem. S tem sem v večji meri upošteval želje lokalne iniciative Uredimo Vodnikovo, ki sem jih omenil že v točki 2.1.1. Pri podajanju rešitve sem predpostavil, da se je s preostalimi ukrepi, ki jih predlagam v diplomski nalogi, v celoti odpravilo parkiranje na Vodnikovi cesti. Na ta način sem pridobil prostor za popolno rekonstrukcijo ceste, kar upoštevam pri ureditvi pločnikov ustreznih dimenzij in vodenju kolesarjev ter pri samem poteku osi Vodnikove ceste. Pomemben dodaten kriterij za izbor naprav in ukrepov za umirjanje prometa so tudi dimenzije cestišča in ureditev ob njem, upoštevati pa je potrebno tudi lego ceste v prostoru, hrupno obremenitev, prisotnost javnega potniškega prometa, zamude pri vožnji interventnih vozil in denimo vzdrževanje cest (zimsko služba).

Z upoštevanjem vidika trajnosti bi bila najbolj optimalna obstoječa omejitev hitrosti 50 km/h, ki pa jo vozniki pogosto prekorajajo. Zato bi bilo potrebno izbrati elemente umirjanja prometa, ki bi voznike prisilili, da vozijo počasneje, hkrati pa bi promet še zmerom potekal tekoče in s hitrostmi večjimi od 30 km/h. S tem bi občutno vplivali na količino škodljivih emisij, ki jih na tem delu povzroča gost promet. Glavni polutanti, ki jih izločajo motorna vozila, so NO_x (dušikovi oksidi), C_xH_y (ogljikovi vodiki), CO (ogljikov monoksid) in CO₂ (ogljikov dioksid) [25]. Emisija polutantov je odvisna od hitrosti in načina vožnje (zaviranje, pospeševanje) ter stanja motorja (hladen, vroč). V večini primerov je vpliv škodljivih emisij večji pri nižjih hitrostih, zato je smiselna uporaba blažjih ukrepov umirjanja prometa, ki omogočajo večjo prevozno hitrost.

Preglednica 3: Sprememba škodljivih emisij v odvisnosti od hitrosti [25]

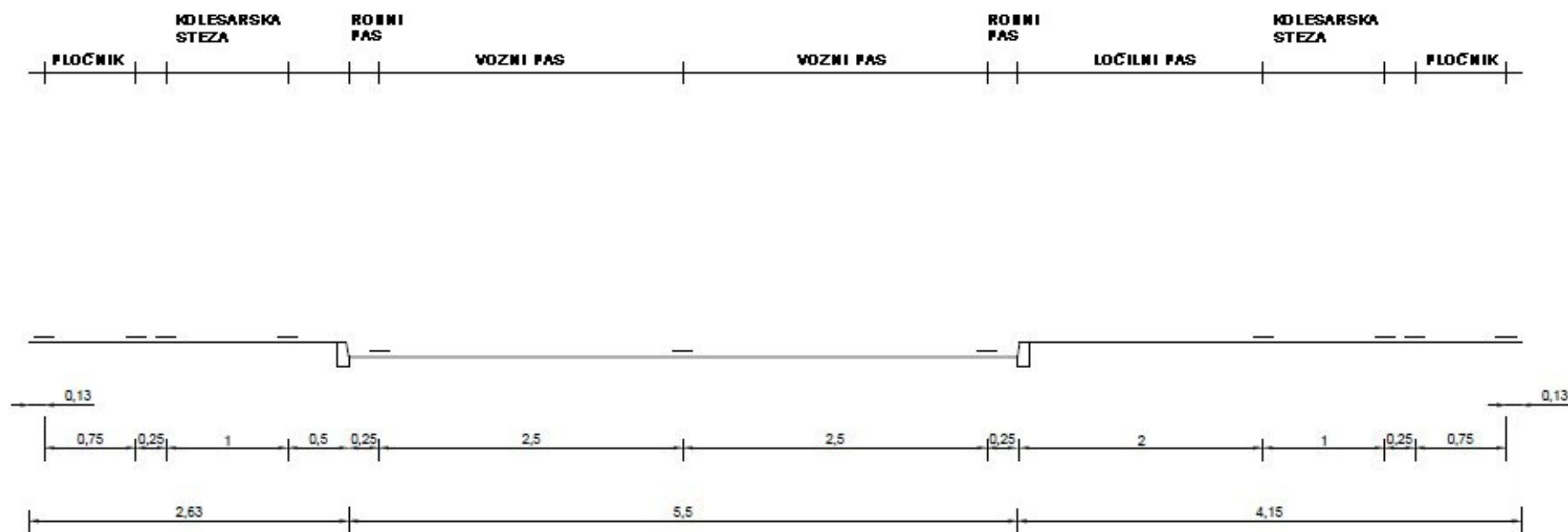
Hitrost	NO _x	C _x H _y	CO	CO ₂
< 30	- -	+	++	+
30	-	-/+	+/-	+/-
50	-	-/+	-/+	-

Legenda:

- zmanjšanje emisij
- + povečanje emisij
- - veliko zmanjšanje emisij
- ++ veliko povečanje emisij
- /+ večje zmanjšanje kot povečanje
- +/- večje povečanje kot zmanjšanje

Poleg tega se ob uporabi blažjih ukrepov zmanjša raven hrupa, ki je posledica zaviranja in pospeševanja pred oz. za napravami za umirjanje prometa. Porast hrupa je sicer odvisen od vrste motornih vozil in pri osebnih vozilih znaša do 7dB [25].

Ker so ukrepi umirjanja odvisni tudi od širine cestišča, sem se najprej posvetil spremembi širin voznih pasov in preureditvi pločnikov glede na nove prostorske možnosti. Stranski ločilni pas bi se le ponekod lahko izvedel na obeh straneh vozišča. Bil bi zatravljen, ponekod bi posadili drevesa, kar bi pomenilo, da je širok do 2 m. Vodnikova cesta je na tem odseku kategorizirana kot zbirna mestna cesta in bi ob dovoljeni hitrosti 50 km/h, za širino voznega pasu zadoščala vrednost 2,5 m. Za širino robnega pasu, ki v splošnem služi za zagotavljanje stabilnosti vozne površine, zasilno prevoznost in zaris horizontalne signalizacije, sem tako upošteval 0,25 m. Na ta način bi zagotovili potrebno širino vozišča pri vodenju linij mestnega potniškega prometa po Vodnikovi cesti. Glede na tehnične zahteve za mestne zglobne, nizkopodne avtobuse, ki jih uporablja LPP, je minimalna širina avtobusa 2,5 m [26]. Trenutno se širina voznega pasu tekom odseka spreminja, in znaša od 2,1 m na območjih, kjer ob voznem pasu urejen parkirni pas, do 3,2 m.



Slika 27: Prikaz prevladujočega prečnega prereza Vodnikove ceste z upoštevanjem varnostnih širin

S sprostitvijo prostora na pločniku bi se lahko izrisala kolesarska steza tudi na delih, kjer je trenutno urejen kolesarski pas. Ker je kolesarska steza od voznega pasu nivojsko ločena, bi to močno povečalo varnost kolesarjev. Ob tem bi bila na nekaterih mestih potrebna prestavitev javne razsvetljave in vertikalne signalizacije. Ker kolesarskega pasu na cestišču ne bi bilo več, bi se lahko na ta način razširil pločnik do dimenzij, ki bi zadostile zahtevam prostega profila namenjenega kolesarjem in omogočale izvedbo ustreznega hodnika za pešce. Prav tako bi bila s tem možna ureditev avtobusnih postajališč na ustreznějšíh mestih izven voznega pasu. Ponekod pa bi prostor po novem dopuščal tudi dodatno ozelenitev.

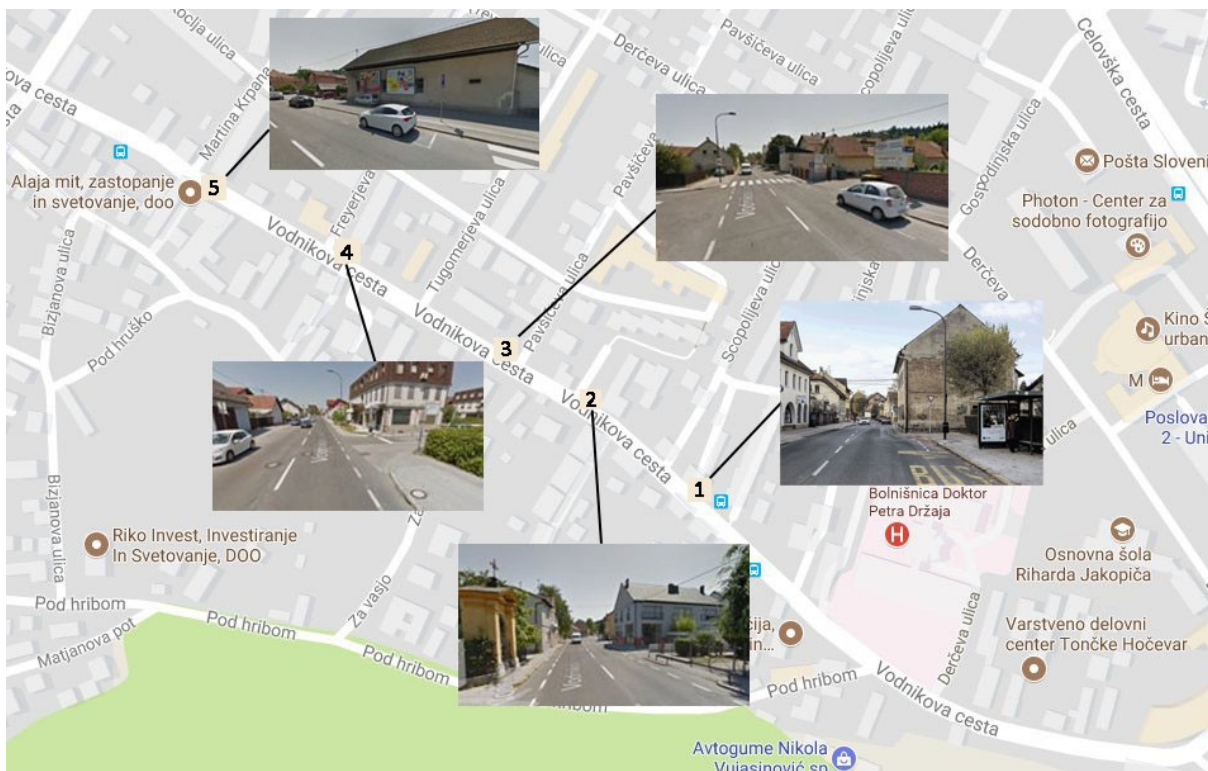
Posebno pozornost velja nameniti krajšemu odseku Vodnikove ceste med križiščem s Scopolijevo ulico in postajališčem Bolnica Petra Držaja v smeri proti Šišenski cesti. Na tem delu se cesta namreč že zdaj močno zoži in dodatna širitev pločnika za potrebe vodenja kolesarske steze ni možna brez spremembe poteka osi trase. Zaradi večje širine pločnika na nasprotni strani v smeri proti ulici Na jami, bi bilo najbolj smiselno os ceste premakniti proti levi, s čimer bi širino tega pločnika nekoliko zmanjšali. Kljub temu bi bile vrednosti po ureditvi ustrezne in v skladu s predpisanimi. Na ta način bi bila nato možna izvedba ustreznega pločnika tudi na strani proti Šišenski cesti. Zaradi sprememb prometnega režima, ki bi povečale obremenitve na Scopolijevi ulici, bi bilo križišče te prometnice z Vodnikovo cesto semaforizirano. Zaradi večje varnosti in preglednosti bi bilo postajališče na strani proti Šišenski cesti potrebno prestaviti 60 m bližje bolnici. S tem bi se lahko na trenutnem mestu postajališča uredila zasaditev, ki bi dodatno vodila promet v smeri spremenjenega poteka osi trase (slika 34, točka 1). Poleg tega pa bi morali nato prestaviti postajališče Bolnica Petra Držaja v smeri proti ulici Na jami, in sicer predvsem zaradi zoženja pločnika ob prestavitvi trase in zahtevani oddaljenosti od postajališča na nasprotni strani glede na Pravilnik o avtobusnih postajališčih [22]. Novo mesto postajališča bi bilo za priključkom ulice Pod hribom na Vodnikovo cesto, kjer je trenutno vulkanizer.

Delno bi bil potek trase spremenjen tudi po križišču Scopolijeve ulice v smeri proti Šišenski cesti, zaradi razširitve pločnika na obeh straneh za potrebe vodenja kolesarjev in posledične spremembe širine voznega pasu. Potrebno bi bilo izvesti razširitev pločnika, na kateri bi bila zopet mogoča ozelenitev, in s tem natančno določiti obliko krivine (slika 34, točka 2).

Sprememb bi bil deležen tudi del Vodnikove ceste, kjer je trenutno urejen parkirni pas. Ta bi bil odpravljen, na njegovem mestu pa bi uredili nasad dreves. Za tem bi bil potek kolesarske steze nespremenjen. Po koncu nasada na mestu, kjer se trenutno konča vzdolžno parkiranje, pa bi bila znova izvedena razširitev pločnika, zato kolesarska steza nikoli ne bi prešla v kolesarski pas (slika 34, točka 3).

Na nasprotni strani, proti Šišenski, bi se izrisala kolesarska steza na pločniku, nasad pa bil urejen na območju trenutnega kolesarskega pasu do Freyerjeve ulice. Po križišču pa bi bila razširitev pločnika zopet namenjena le izrisu kolesarske steze (slika 34, točka 4).

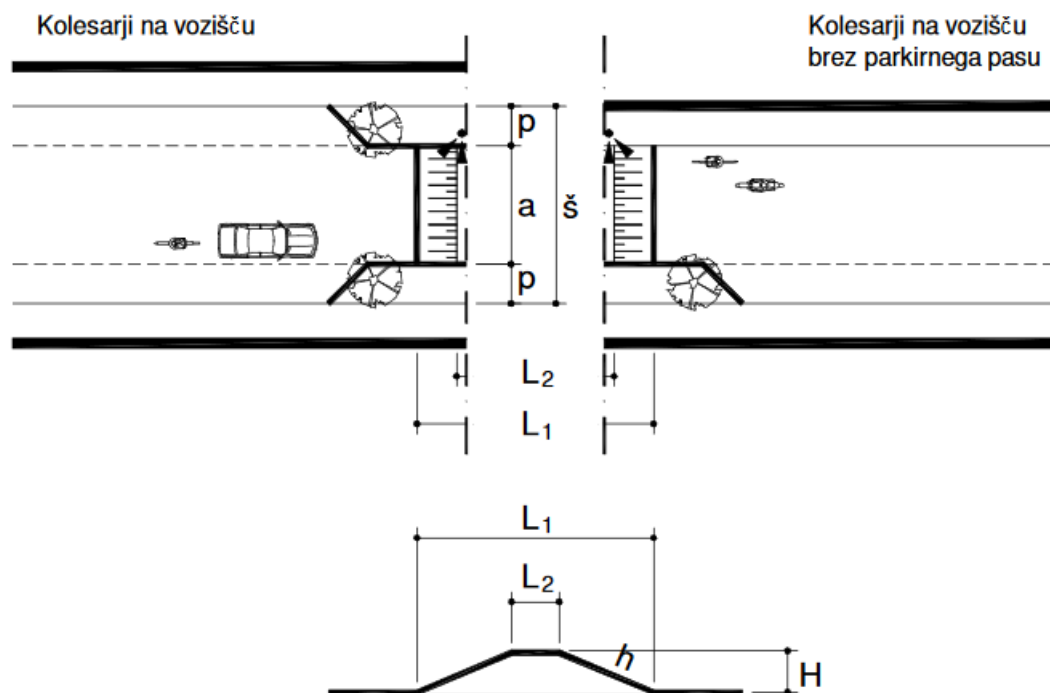
Potrebna bi bila tudi prestavitev postajališča Zgornja Šiška na začetek trenutno urejenih parkirnih mest ob voznem pasu (slika 34, točka 5). Prostor bi omogočal izvedbo postajališča izven voznega pasu. Minimalna širina avtobusnega postajališča neposredno ob vozišču ceste znaša 3,10 m pri hitrosti manjši od 50 km/h [22]. Po postajališču bi se začel pas ozelenitve. Kolesarska steza bi bila lahko s takšnim ukrepom že od križišča Vodnikove s Šišensko cesto urejena na pločniku. Čakališče postaje Zgornja Šiška bi obšla po notranji strani.



Slika 28: Točke večjih posegov na Vodnikovi cesti [4]

Pri določanju ukrepov umirjanja prometa moramo dodatno upoštevati le mestni potniški promet in s tem merodajno vozilo zglobni avtobus, saj Vodnikova cesta s tovornim prometom ni obremenjena. V skladu s tehničnimi specifikacijami o napravah in ukrepih za umirjanje prometa je potrebno upoštevati, da ne smemo uporabiti ukrepov, ki bi lahko bistveno zmanjšali udobnost vožnje. V kolikor se za takšen ukrep kljub temu odločimo, ga moramo načrtovati v neposredni bližini avtobusnih postajališč oziroma na mestih, kjer je vožnja avtobusov upočasnjena.

K umiritvi prometa bi delno prispevala že ureditev nasadov in zoženje širine voznega pasu. Zožitve vozišča lahko sicer delamo tudi s sredine z ločilnimi otoki in ne le s strani. Na križišču s Scopoljevo ulico bi promet po ureditvi dodatno umirjal semafor, odločil pa sem se tudi za uporabo grbin na območju pred Bolnico iz smeri Šišenske ceste, kjer je trenutno avtobusno postajališče. Grbine sicer sodijo med ostrejšje ukrepe umirjanja prometa, a na tem delu ceste ne bi ovirale vožnje interventnih vozil, ki običajno pripeljejo iz smeri ulice Na jami. Grbine bi bile trapezne oblike, prva bi omogočala prevozno hitrost 40 km/h, druga pa bi bila višja in bi omogočala prevozno hitrost 30 km/h, saj je omejitev pred bolnico ostrejša - 40 km/h.

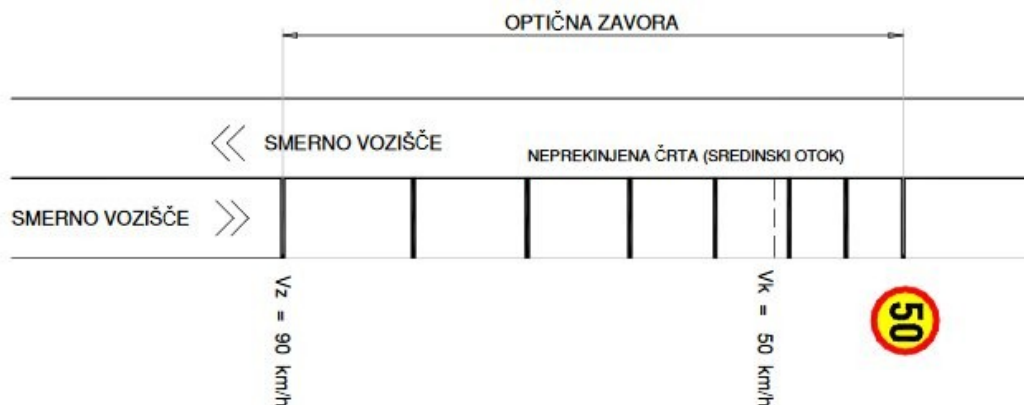


Dimenzioniranje:

- $a = 4.5 - 6.0$ m
- p = širina parkirnega pasu oziroma pločnika
- $V_{prev} = 50$ km/h $\Rightarrow L_1 = 12.0$ m , $h = 2.5$ %;
- $V_{prev} = 40$ km/h $\Rightarrow L_1 = 7.20$ m , $h = 5$ %;
- $V_{prev} = 30$ km/h $\Rightarrow L_1 = 4.80$ m , $h = 10$ %;
- $L_2 = 2.40$ m (za vse V_{prev}),
- $H = 0.12$ m (za vse V_{prev}),
- oddaljenost do križišča min. 8 m.

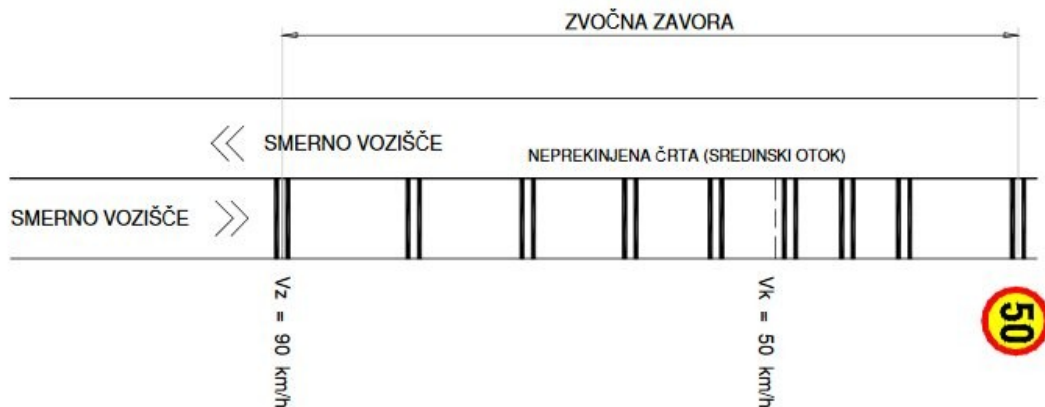
Slika 29: Trapezna grbina in dimenzije [25]

Po križišču s Šišensko cesto bi izvedel optične opozorilne naprave, imenovane tudi optične zavore. Gre za črte, široke 40 cm, ki so zarisane prečno na smer vožnje preko celotnega smernega vozišča. Njihov namen je opozoriti voznika, da lahko pravočasno in enakomerno zmanjša hitrost do dovoljene. Neenakomernost razmikov med črtami daje vozniku občutek, da vozi pri nezmanjšani hitrosti vedno hitreje. Ukrep ob upoštevanju hitrostnih omejitev ne bi bil smiseln, saj predpisana hitrost pred odsekom ni večja in prav tako znaša 50 km/h.



Slika 30: Optična zavora [25]

Na odseku bi postavil tudi zvočne zapore, ki se jih lahko uporablja tako znotraj kot pred območji umirjanja prometa. Izvesti bi jih bilo smiselno za križišči, kjer pogosto pride do pospeševanja. Po ureditvi bi bili to najverjetneje križišči Scopolijeve in Tugomerjeve ulice z Vodnikovo cesto. Na križišču s Scopolijevo ulico bi bila izvedba takšnega ukrepa smiselna zgolj v smeri proti Šišenski cesti, kjer v nadaljevanju ne bi bilo drugih elementov umirjanja prometa. Zvočne zapore so prečno na smer vožnje izvedeni pari pasov iz materiala, ki ne zmanjšuje koeficienta oprijemljivosti. Z reliefnim odstopanjem od vozišča in/ali spremembo teksture zagotavljajo zvočne in vibracijske učinke. Sestavljene so iz para pasov širine 40 cm na razdalji 2 m. Tudi pri tem ukrepu daje neenakomernost razmikov med črtami vozniku občutek, da pri nezmanjšani hitrosti vozi vedno hitreje.



Slika 31: Zvočna zavora [25]

4.5 Ureditev intervencijske poti

Ob uresničitvi projekta bi bil dostop do bolnice močno oviran, saj bi bila Vodnikova cesta kot edina povezava s samim prizoriščem v času prireditev močno obremenjena. Čeprav promet ob predlagani ureditvi morda ne bi povzročal zastojev, bi se na območju pod skakalnico zadrževalo veliko število ljudi. Prav tako so spremembe potrebne že ob trenutnih razmerah, tudi če se projekt nikoli ne uresniči, saj gost promet na Vodnikovi cesti lahko vpliva na čas vožnje intervencijskega vozila, kar bi lahko preprečili z enostavnim ukrepom. S predlagano rešitvijo bi se z Derčeve ulice dostop po potrebi omogočil tudi gasilcem, zato se navedene številčne vrednosti nanašajo na gasilska vozila, ki so večja in težja od reševalnih, prav tako pa so ob intervencijah gasilcev potrebne tudi postavitvene površine.

Bolnica Doktorja Petra Držaja sicer nima oddelkov, namenjenih izključno nujnim primerom, a se je v preteklosti že zgodilo, da je zaradi izredne situacije prevzela intervencijo kot najbližja tovrstna ustanova. Trenutno je intervencijska pot urejena na dveh mestih z Vodnikove ceste. Dovožna pot, namenjena reševalnim vozilom, je ena od intervencijskih poti in vodi neposredno do vhoda bolnice. Na drugi strani stavbe je servisna pot, ki prav tako predstavlja intervencijsko pot, a reševalnim vozilom ni namenjena. Pri stavbah z zazidano površino med 600 m² in 6000 m² in razmerjem dolžine in širine tlorisa najmanj 3:1, mora sicer biti zagotovljen dovoz do najmanj ene strani stavbe in najmanj ena delovna površina za intervencijo. Dovoz je potrebno zagotoviti do vsake postavitvene oz. delovne površine. [27]

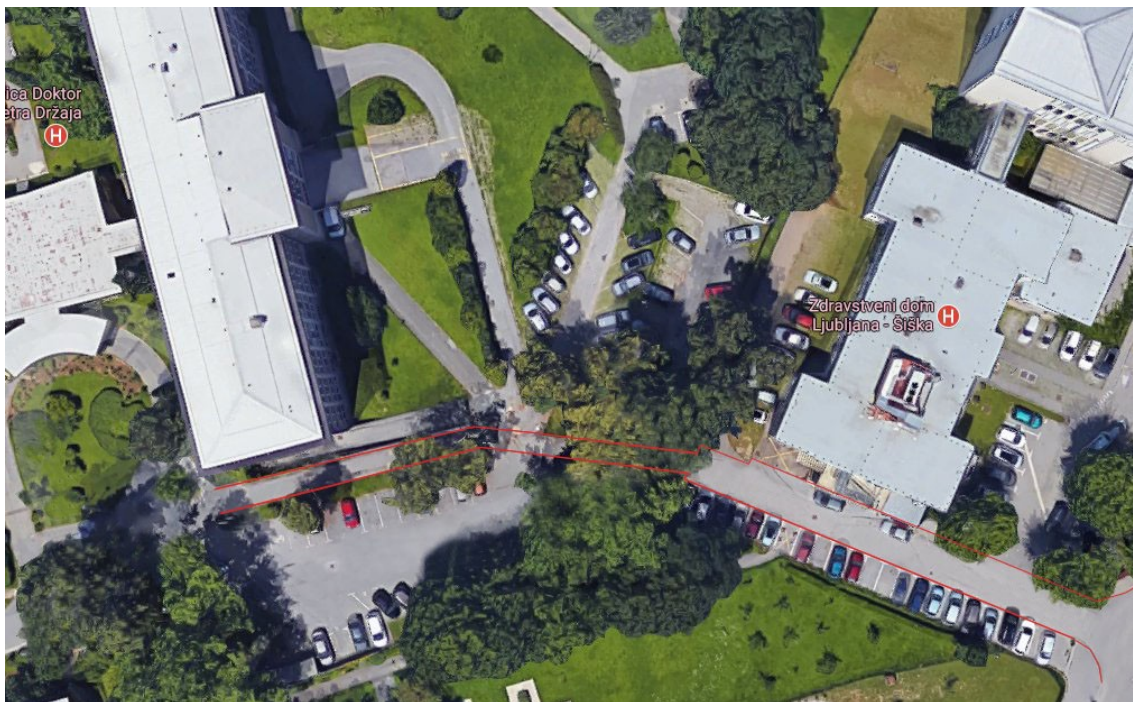


Slika 32: Dovozna pot s postavitveno površino na vzhodni strani

Glede na prostorske zmožnosti bi bilo intervencijsko pot smiselno povezati tudi z Derčevo ulico in s tem odpraviti odvisnost od razmer na Vodnikovi cesti. Izvedbo takšne dovozne poti trenutno ovira parkirišče ZD Šiška, odstraniti pa bi bilo potrebno tudi del ograje z živo mejo med obema zdravstvenima ustanovama in objekta po potrebi ločiti z zapornicami ali zapornimi količki, ki se lahko odprejo s ključem za nadzemne hidrante, kot to zahteva DIN 3223. Nova parkirna mesta, namenjena ZD Šiška, bi se brez težav uredila za samim objektom. Na ta način bi bila na mestu, kjer je trenutno urejeno parkirišče, možna tudi izvedba delovne površine. Za njih velja, da morajo biti razporejene tako, da so zunaj območja odpadajočih delov objekta, hkrati pa blizu evakuacijskih poti in naprav za gašenje. Načrtovane morajo biti tako, da je na voljo površina, ki meri najmanj 7x12m. [27]



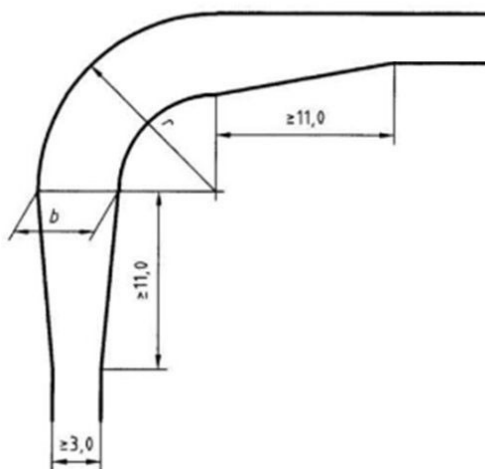
Slika 33: Intervencijska pot z Derčeve ulice ni urejena



Slika 34: Prikaz poteka obstoječe neustrezne intervencijske poti

Ustrezno dovozno pot je možno zagotoviti na dva načina. Ena od rešitev je, da bi se obstoječa intervencijska pot le podaljšala do Derčeve ulice in obenem razširila do ustreznih dimenzij, ki bi bile v skladu z zahtevami standarda SIST DIN 14090:2005, Površine za gasilce ob zgradbah. Upoštevanje standarda zahteva tehnična smernica TSG-1-001, Požarna varnost v stavbah. Kadar se interventnih poti in postavitvenih površin za gasilce in druge reševalce ne da urediti skladno z zahtevami standarda SIST DIN 14090, se le-te uskladijo z lokalno pristojno gasilsko enoto. [27] Prav tako je obrabna plast obstoječe dovozne poti močno poškodovana, saj so se pojavile mrežne razpoke, vidni pa so tudi obnovitveni posegi v preteklosti, kar najverjetneje pomeni, da preplastitev ne bi zadoščala, temveč bi bila potrebna rekonstrukcija nosilne plasti oz. menjava agregata. Zaradi teže intervencijskih vozil se mora voziščna konstrukcija dovozne poti projektirati na minimalno 10 ton osnega pritiska.

Standard za ravne dele dovozne poti zahteva minimalno širino 3 m ali 3,5 m v primeru, da je dostopna pot na dolžini več kot 12 m omejena s stenami, stebri ali drugimi ovirami. V kolikor dovozna pot ni speljana naravnost, mora biti glede na zunanji polmer zavoja zagotovljena minimalna širina. Velja, da polmer ne sme biti manjši od 10,5 m, kar moramo upoštevati tudi pri priključku dovozne poti na javno površino (slika 41). Začetek razširitve mora biti vsaj 11 m pred krivino. V obravnavanem primeru bi bil radij ves čas večji od 70 m, prav tako pa bi z odpravo parkiranja ob ZD pridobili dovolj široko površino ob priključevanju dovozne poti na Derčevo ulico, zato bi tam razširitev izvedli brez težav le s prestavitvijo obstoječega robnika. Vrednosti, ki so sicer v uporabi, so prikazane v preglednici 4.

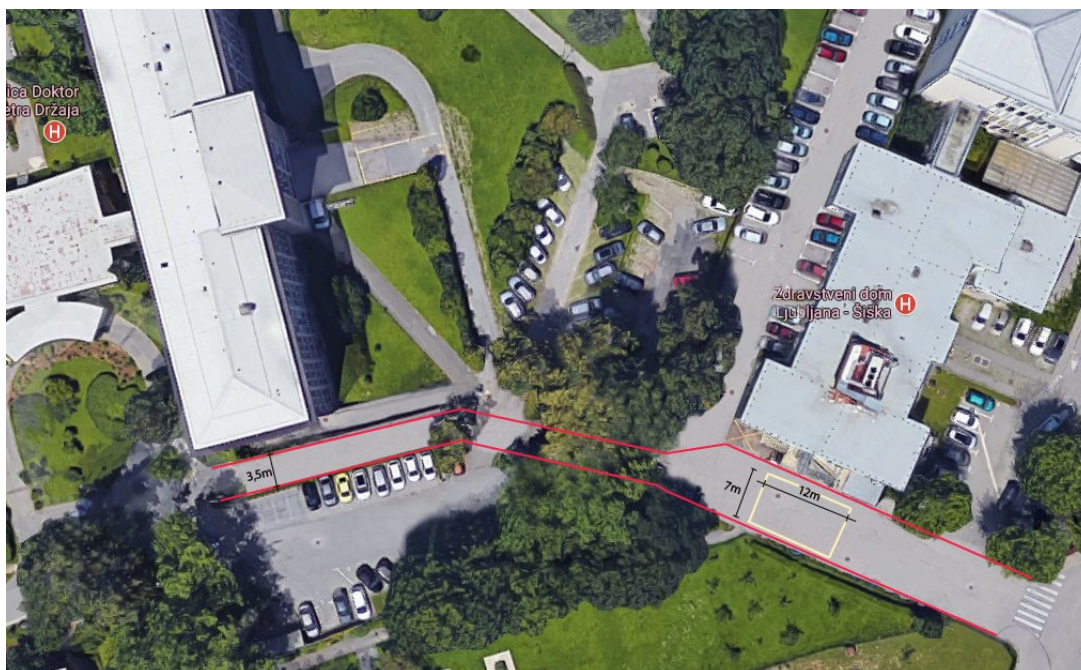


Slika 35: Širina in zunanji polmer pri nelinearnem vođenju dovozne poti [27]

Preglednica 4: Minimalna širina b dovozne poti glede na zunanji polmer zavoja r [27]

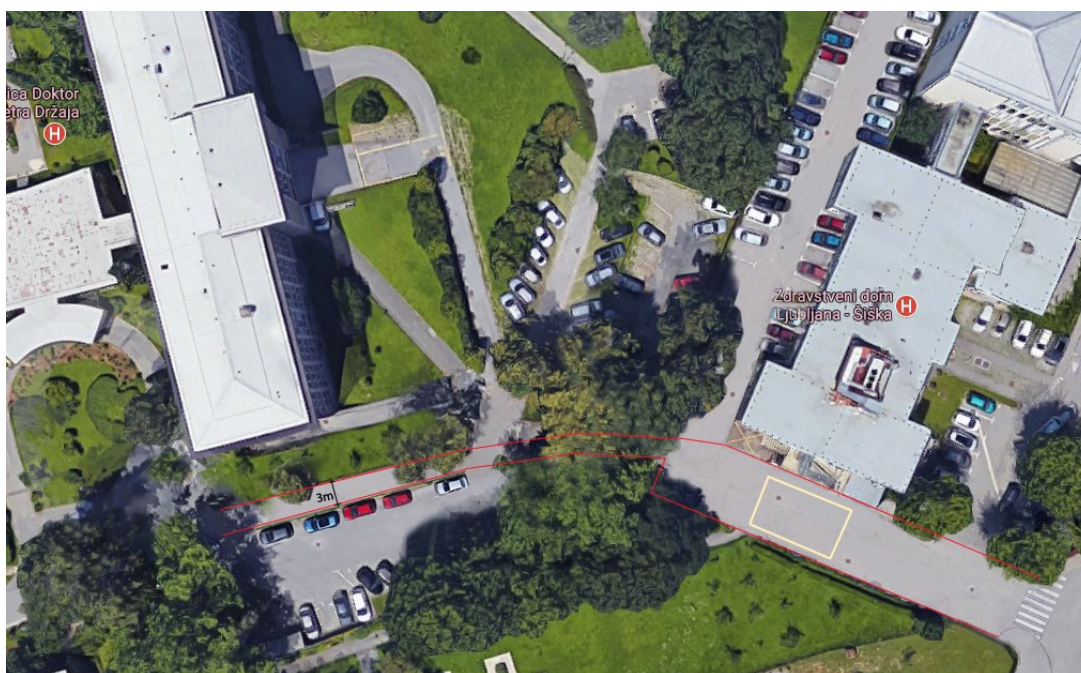
Zunanji polmer zavoja r [m]	Minimalna širina b [m]
$< 10,5$ (ni dovoljeno)	/
10,5 - 12	5
12 - 15	4,5
15 - 20	4
20 - 70	3,5
>70	3

Obstoječi del dovozne poti v smeri proti Derčevi ulici trenutno ni širši od 2,5 m, obenem pa pot ovirajo tudi ob njej parkirana vozila in drevored. Zagotovljena ni niti zahtevana oddaljenost dovozne poti od stavbe, ki lahko znaša minimalno od 3 do maksimalno 9 metrov. Zaradi razširitve in hkratnega zagotavljanja ustrezne oddaljenosti bi bilo z upoštevanjem prve rešitve potrebno odstraniti drevesa, ki se nahajajo ob dostopni poti.



Slika 36: Možna rešitev z razširitvijo obstoječe dovozne poti

Z drugo rešitvijo bi bilo drevesa možno ohraniti, saj prostor omogoča določitev poteka nove osi dovozne poti po območju, kjer je trenutno urejeno parkirišče. Glede na neizkoriščenost obstoječih parkirnih kapacitet bi zadoščal izris novih parkirnih mest le na preostanku območja. Na ta način bi se torej izvedla popolnoma nova dovozna pot širine 3 metre, ki bi bila od ostalih delov ločena z robnikom višine 8 cm, kar je maksimalna višina robnika dovozne poti, ki jo še dovoljuje standard. Urejeno bi bilo točkovno odvodnjavanje pod robnikom preko koritnic širine 0,5 m s prečnim nagibom 1:5. Trenutni neustreznosti del dovozne poti bi se ob tem lahko spremenil v zeleno površino oz. zatravil, saj na tem mestu ni možna niti ureditev vzdolžnega parkiranja.



Slika 37: Rešitev z izvedbo nove dovozne poti s priključkom na Derčevo ulico

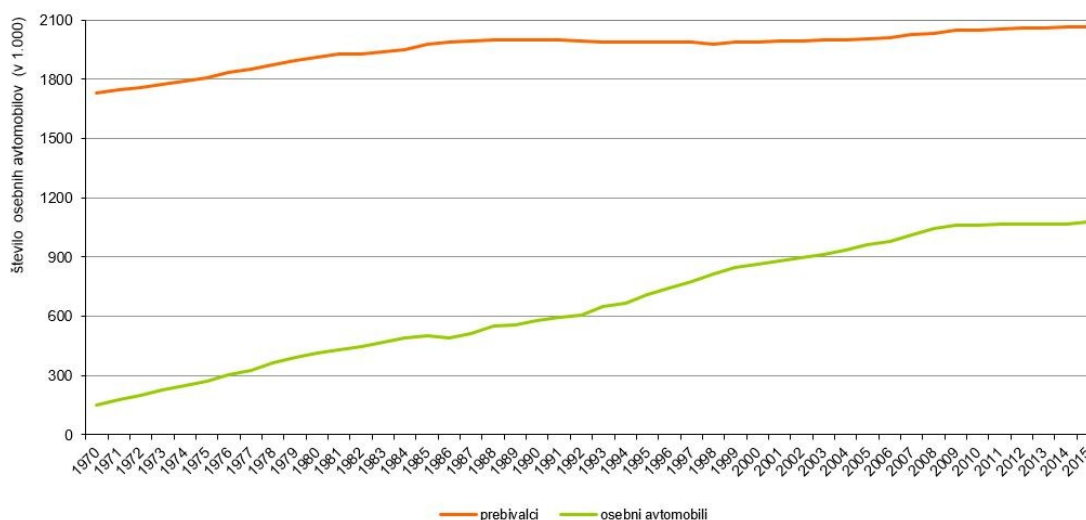
4.6 Mirujoči promet

Potrebno število parkirnih mest sem določil na podlagi predpostavke števila obiskovalcev 15 000 in hkratnem upoštevanju trajnostnih vidikov predstavljenih v točki 4.1, od koder sledi, da bi se na kraj dogodka z osebnim avtomobilom pripeljalo do 8000 obiskovalcev. Glede na število ljudi in zagotovljeno število parkirnih mest v Planici sem nato določil potrebne kapacitete za avtobuse in osebna vozila, hkrati pa dobljeno vrednost kapacitet za avtobuse ustrezno zmanjšal. Upošteval sem namreč, da bi imel v primeru ljubljanske skakalnice zelo veliko vlogo predvsem mestni potniški promet. Tako bi bilo potrebno zagotoviti okrog 50 mest namenjenih avtobusom in približno 2000 mest namenjenih osebnim vozilom.

Pri določanju površin sem upošteval, da se tekme, ki bi pritegnile največ gledalcev, odvijajo v zimskem letnem času, zato bi z okoliškimi kmeti bilo mogoče doseči dogovor o zelenih parkiriščih na njihovih zemljiščih. Na ta način sem predpostavil eno zeleno parkirišče med ulico Pod hribom in Vodnikovo cesto. Preostale potrebne kapacitete, namenjene parkiranju, sem zagotovil z obstoječimi občinskimi parkirišči, na novo zgrajenimi parkirišči in garažnim objektom.

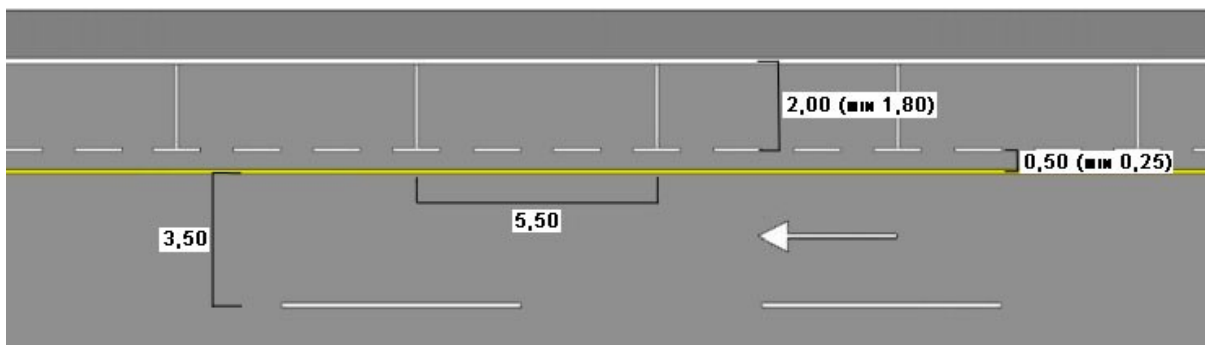
4.6.1 Splošno

Urejanje mirujočega prometa v Ljubljani predstavlja velik izziv. Število osebnih avtomobilov po gospodarski krizi leta 2008 glede na podatke Agencije za okolje ponovno narašča (slika 44) [28]. Število registriranih osebnih avtomobilov na 1000 prebivalcev po podatkih statističnega urada iz leta 2015 znaša 523 [1]. Z naraščanjem števila vozil se večajo potrebne kapacitete parkirnih mest, ki jih je v nekaterih primerih zaradi omejitev s prostorom (oz. v prostoru - OPN) težko zagotoviti. Področje mirujočega prometa se v Sloveniji ureja s Tehničnimi normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin iz leta 1991. Zelo velikega pomena so dimenzije parkirnih mest, ki se morajo skozi čas prilagajati spremembam velikosti standardnega vozila in so delno zajete v tehničnih specifikacijah za ceste, v sklopu "Označbe na voziščih" iz leta 2010, natančneje pa podane v 2. odstavku 8. člena Pravilnika o projektiranju cest.



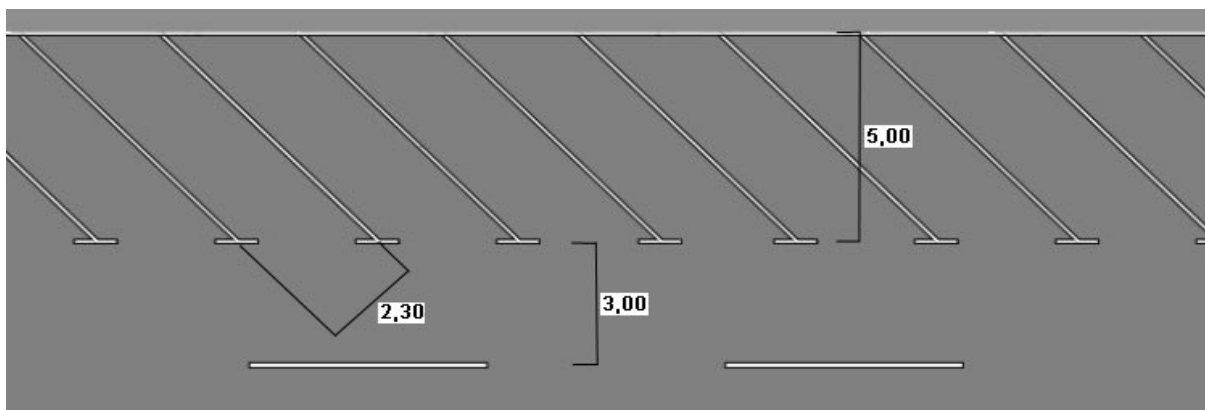
Slika 38: Gibanje števila prebivalcev in števila osebnih avtomobilov v Sloveniji [28]

Parkiranje lahko ločimo po namenu in načinu ter glede na lokacijo, vrsto vozil, trajanje in lastništvo. Poznamo vzdolžno parkiranje, kakršna je trenutna parkirna ureditev na Vodnikovi cesti, kjer so vozila poravnana z robnikom oziroma s smerjo vožnje. Z izrisom parkirnega pasu za vzdolžno parkiranje lahko v nekaterih primerih zožimo širino voznega pasu in s tem učinkovito vplivamo na zmanjšanje hitrosti prometnega toka. Na cestah, ki so prometno bolj obremenjene, je ob takšni ureditvi parkirnih mest smiselno izris varovalnega pasu z rumeno črto, ki parkirni pas dodatno ločuje od voznega.



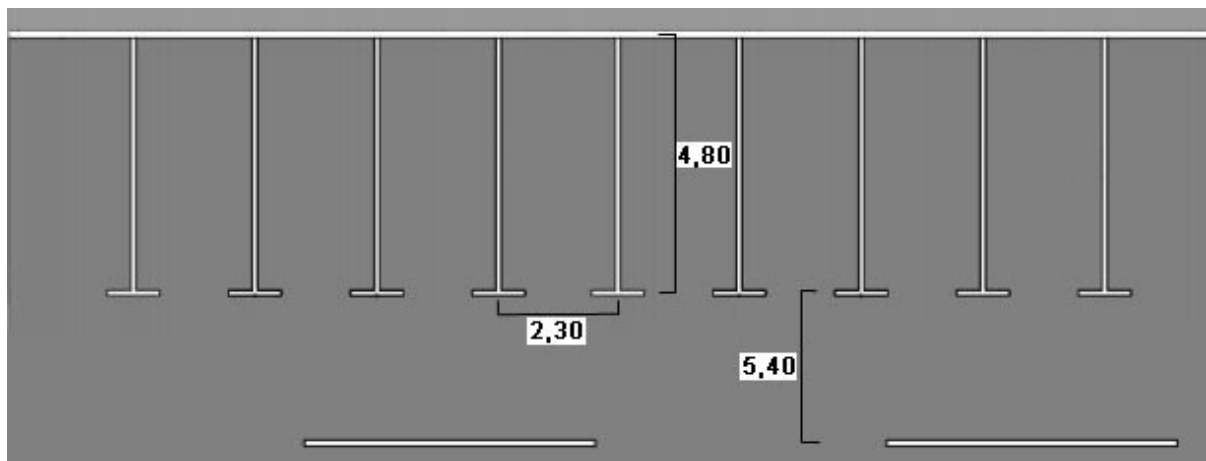
Slika 39: Oblika in mere vzdolžnih parkirnih mest glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin [29]

Pri poševnem parkiranju je parkirni prostor izrisan pod kotom, ki vozniku zaradi enostavnega manevra omogoča hitro sprostitev voznega pasu. Takšna ureditev ne služi umirjanju prometa. Poslužujemo se je predvsem na ulicah počasnejšega prometnega toka, v stanovanjskih naseljih ter na parkiriščih namenjenih obiskovalcem trgovskih centrov, restavracij ali hotelov.



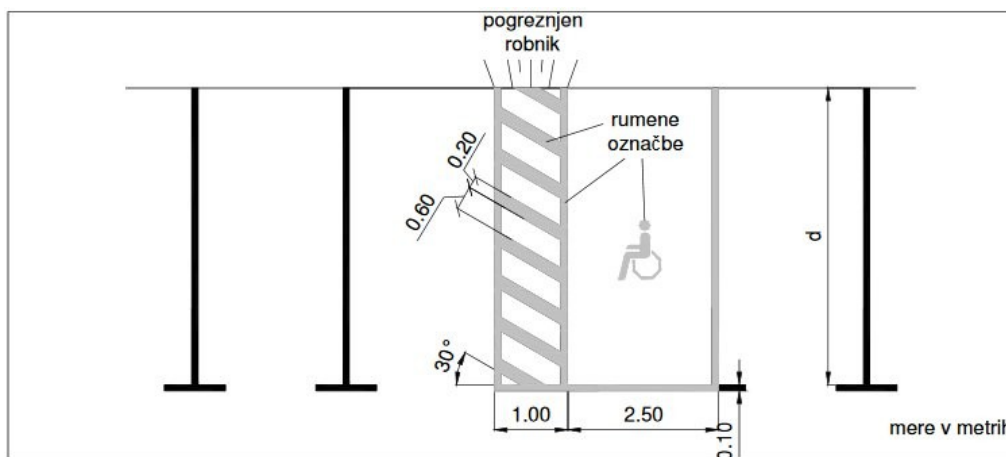
Slika 40: Oblika in mere poševnih parkirnih mest pod kotom 45 mest glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin [29]

V parkirnih hišah je parkiranje navadno urejeno pod pravim kotom. Parkirno mesto je izrisano pravokotno na smer vožnje oziroma na robnik in vozniku običajno ne omogoča, da bi v prostor zapeljal z enim samim manevrom. Izris pravokotnih mest zato ni najbolj primeren ob voznem pasu na prometno močno obremenjeni cesti, saj bi bil tekoči promet s tem zelo oviran, zaradi vzvratne vožnje pri parkiranju pa bi lahko bila ogrožena tudi varnost udeležencev.



Slika 41: Oblika in mere parkirnih mest pod pravim kotom glede na Tehnične normative za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (brez preseganja robnika) [29]

Posebno pozornost je pri projektiranju parkirnih površin potrebno nameniti prostorom namenjenim invalidnim osebam. Zaradi gibalne omejenosti je nujno, da se njim namenjena parkirna mesta zagotovijo čim bližje prestopnih točk oziroma končnega cilja. Pri zunanjih parkirnih mestih je tako od dostopnega vhoda v objekt dovoljena maksimalna oddaljenost 50 m. Najpomembnejša je širina parkirnega mesta, ki mora skupaj s komunikacijsko potjo med prostoroma znašati vsaj 3,5 m. V kolikor so izvedeni robniki, morajo biti izvedene tudi klančine ustreznega naklona do največ 1:20. Število parkirnih mest, namenjeno invalidnim osebam, je odvisno od števila vseh mest skupaj. Načeloma je potrebno zagotoviti eno parkirno mesto za invalide na 50 parkirnih mest. Za parkirišča z več kot 400 parkirnimi mesti mora biti zagotovljenih najmanj 8 parkirnih mest za invalide ter na vsakih 100 dodatnih še eno parkirno mesto. [30]



Slika 42: Oblika in mere označbe za zaznamovanje mesta, ki je namenjeno invalidom [31]

4.6.2 Parkirna hiša

Za izgradnjo parkirne hiše imamo na voljo 100 arov tlorisne površine, ki zajema območje, kjer sta trenutno urejena park z otroškim igriščem in privatno parkirišče. Številka se nanaša na idejno zasnovo, kjer je garažni objekt predviden pod glavnimi tribunami in pod iztekom doskočišča. V predlogi je prikazano tudi mesto uvoza, ki je na strani ulice Na jami, od koder sem dotok vozil upošteval že pri

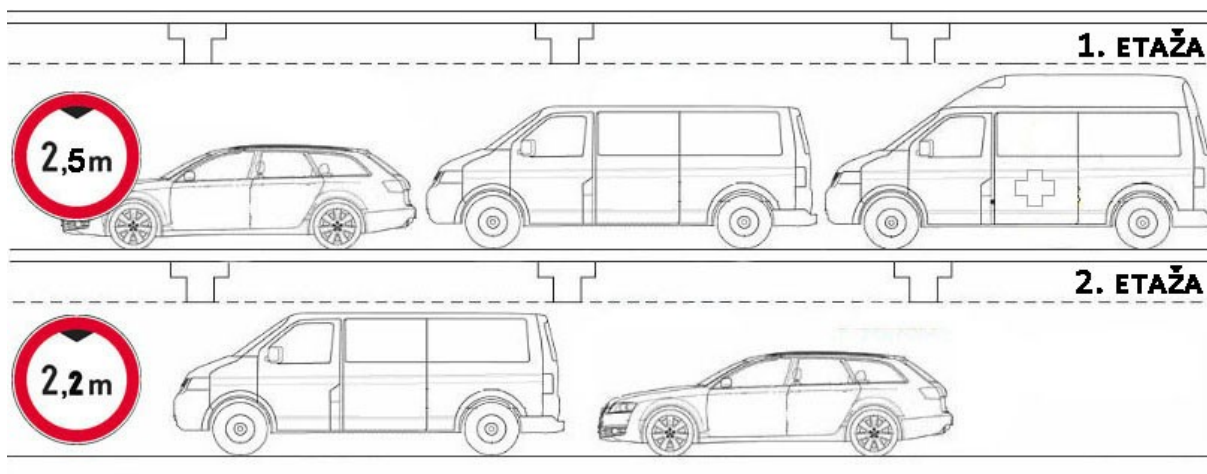
določanju začasnega prometnega režima v točki 4.3.2. Izvoz iz garažne hiše se glede na predlogo nahaja na drugi strani objekta. [2]

Pri projektiranju površin, namenjenih mirujočemu prometu, moramo z upoštevanjem velikosti standardnega vozila, zavijalnih polmerov in načina parkiranja zagotoviti ustrezne dimenzije dovoznih poti in parkirnih mest. Dimenzije širin so v medsebojni odvisnosti, kar denimo pomeni večjo širino parkirnega mesta v primeru manjše dimenzije dovozne poti. Večje kot so dimenzije, bolj pregledna in varna je vožnja v garažnem objektu, kar pomeni višji nivo uslug. V preglednici 5 je narejena primerjava dimenzij standardnega vozila in zunanjih obračalnih krogov podanih v tehničnih normativih iz leta 1991 in Pravilniku o projektiranju cest iz leta 2005 [32]. Minimalne dimenzije parkirnih mest sem upošteval na podlagi TSC 02.401: 2010 Označbe na vozišču – oblika in mere.

Preglednica 5: Primerjava dimenzij standardnega vozila in zunanjih obračalnih krogov (merska enota je meter)

	Dolžina	Širina	Višina	Medosna razdalja	Zunanji polmer obračalnega kroga
Tehnični normativi normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (1991)	4,30	1,60	1,50	2,50	5,30
Pravilnik o projektiranju cest (2005)	4,70	1,75	1,50	/	5,80

V dvoetažnem garažnem objektu sem se odločil za pravokotna parkirna mesta širine 2,50 m oz. 2,60 m ob stenah in stebrih ter enotne dolžine 5 m. Minimalna predpisana širina je sicer 2,30 m, vendar je s tem parkiranje precej oteženo. Širina mest namenjenih invalidnim osebam bi bila 1 m večja, torej bi znašala 3,5 m (slika 48). Stebri in stene imajo poleg omejevanja parkirnih površin pomembno vlogo tudi pri preglednosti. Pri razpolaganju s prostorom moramo pri parkirnih objektih dodatno upoštevati tudi stopnice in prostore za dvigala ter klančine, ki so v obravnavanem primeru potrebne zaradi izvedbe objekta pod površino in prehajanja med dvema nivojema. Za širino dovozne poti, ki lahko ob dvosmernem vodenju prometa znaša največ 6,75m, s čimer še preprečimo nepravilno parkiranje, in najmanj 5,40 m, sem izbral 6 m. To pomeni, da je širina posameznega smerne pasu 3 m. Za širino dovozne steze v zavoju med robnim parkirnim mestom in steno oz. na koncu parkirne vrste sem glede na nivo uslug B določil 8,75 m ob upoštevanju dvosmernega prometa [33]. Širina klančin znotraj objekta, namenjene prehajanju med nivoji, bi znašala 3 m. Ker bi bil objekt za splošno uporabo namenjen tudi bolnici, sem predvidel višino etaž, kjer bi bila reševalnim vozilom omogočena uporaba prve etaže.

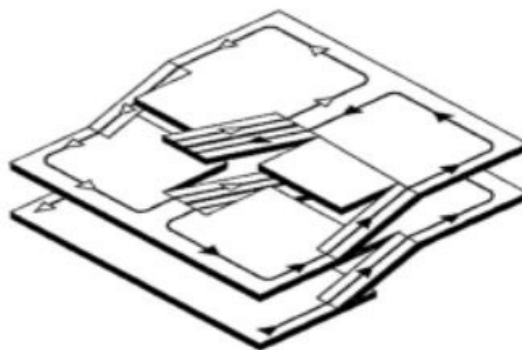
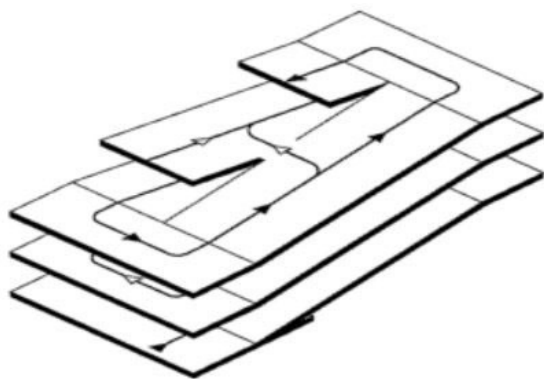


Slika 43: Prikaz višin etaž znotraj garažnega objekta

Glede na tehnične normative in upoštevanje nemških smernic morajo biti klančine, pri katerih razlika naklona presega 8%, izvedene s poligonalnim prehajanjem naklonov ali z vertikalnimi zaokrožitvami različnih naklonov, s čimer preprečimo podrsavanje vozil pri vožnji čez klančino [34]. Ob tem naklon ne sme preseči vrednosti 15% oz. 5% pri parkirnih klančinah. V splošnem so v uporabi štiri različni sistemi klančin:

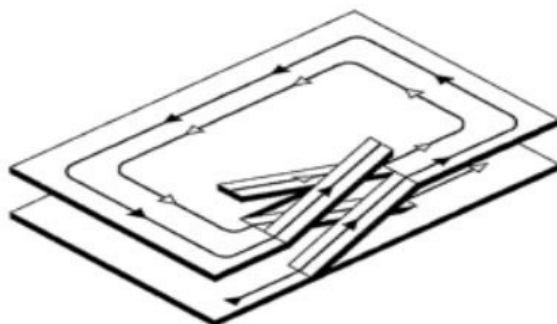
- parkirna klančina

- polovična klančina

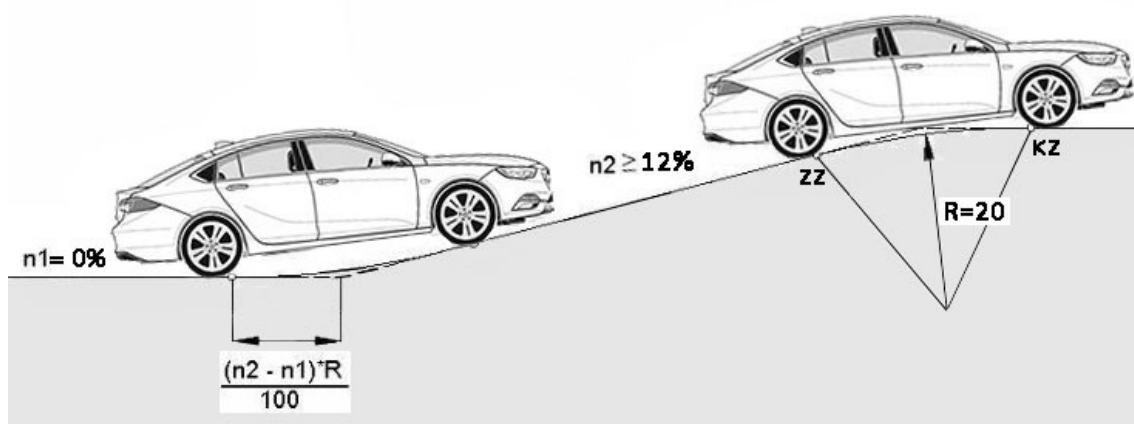


- cela klančina (škarjast sistem)

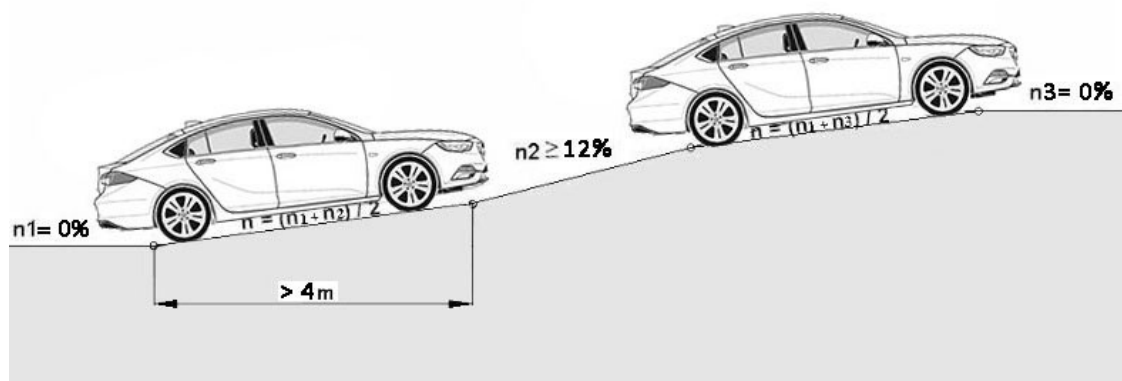
- spiralna klančina



Slika 44: Vrste klančin [34]

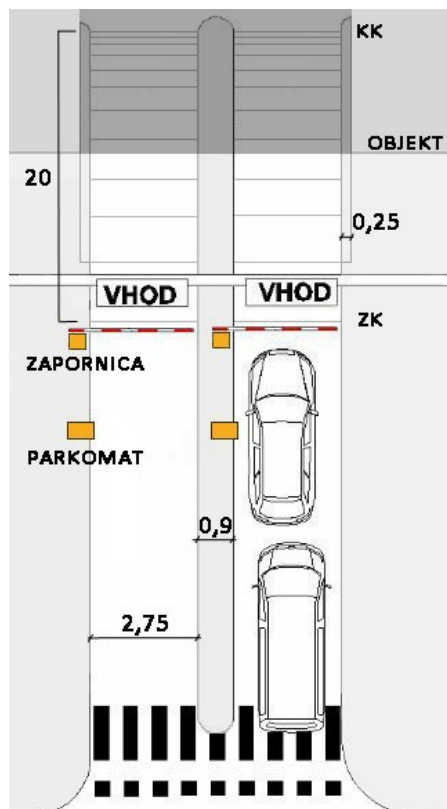


Slika 45: Vertikalno zaokrožena klančina (ZZ-začetek vertikalne zaokrožitve, KZ-konec vertikalne zaokrožitve)



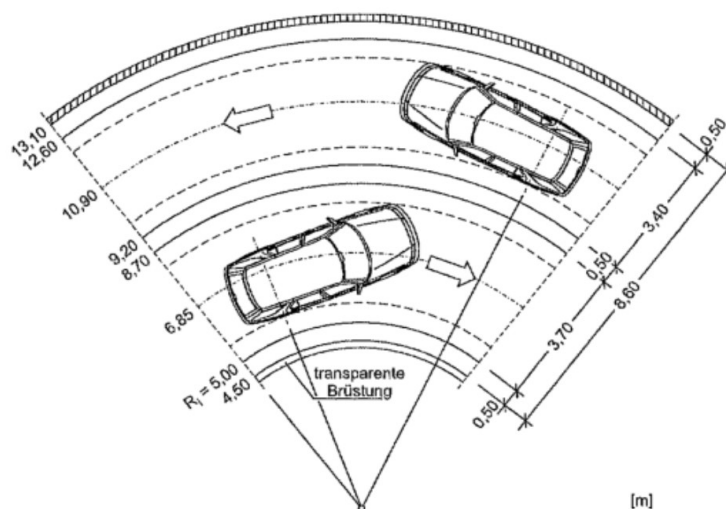
Slika 46: Poligonalna klančina

V načrtovan parkirni objekt in iz njega bi vodili po dve uvozni oz. izvozni klančini v ravni liniji, kjer bi zadoščala širina 2,75 m z razdaljo od sten oz. ovir 0,25 m. Odmik je dosežen z robnikom maksimalne višine 8 cm, ki mora biti zaobljen. Prav tako bi bili klančini pri uvozu in izvozu ločeni z otokom širine 0,90m na katerem bi bile nameščene parkirne naprave (avtomati, zapornice). Vrednosti sem določil na podlagi nemških smernic iz leta 2005 [34], saj Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin iz leta 1991 ne razpolagajo s podatkom o širini klančin in oddaljenosti od ovir. Z dvojno uvozno oz. izvozno stezo bi zmanjšali čakalne vrste pred zapornicami zaradi morebitne okvare ali težav uporabnika. Znotraj parkirnega objekta bi bilo prehajanje med nivojema omogočeno na obeh koncih objekta preko premih enosmernih klančin s škarjasto razporeditvijo.



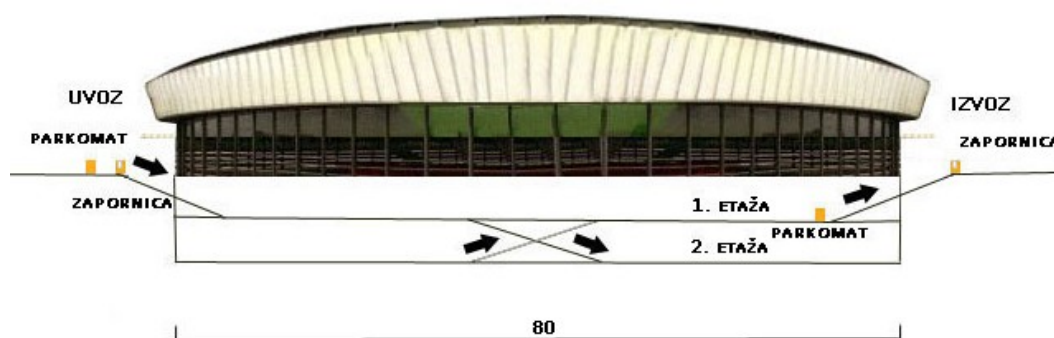
Slika 47: Uvoz v parkirno hišo (ZK-začetek klančine, KK-konec klančine)

V primeru uporabe dvosmerne klančine v krivini za prehajanje med nivojema je minimalna vrednost radija, od katerega je odvisna širina voznih pasov, 5 m. Širina notranjega voznega pasu klančine je takrat 3,70 m, zunanjega pa 3,40 m. Pri uporabi takšne klančine je potrebno upoštevati še širino robnikov predpisanih ob stenah ter vmesni robnik, ki morajo biti široki 0,50 m. Za izvedbo klančine v krivini sem ocenil porabo prostora na 200 m², saj bi zunanji polmer klančine znašal 13,1 m, pri uvozu pa bi bil potreben dodaten prostor oz. razširitev. To bi pri uporabi dveh tovrstnih klančin na vsakem koncu garažnega objekta pomenilo preveč prostora, zato takšna odločitev ni prišla v poštev.

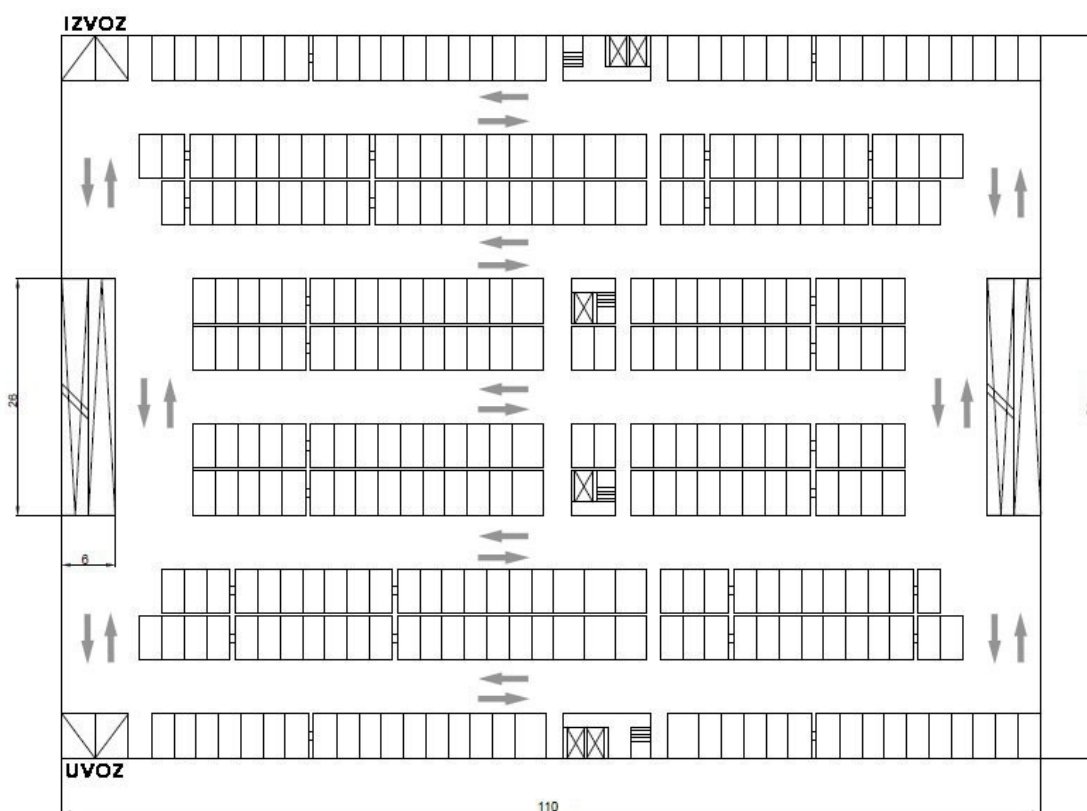


Slika 48: Potrebne dimenzije pri izvedbi dvosmerne klančine v krivini [34]

Ob upoštevanju naklona 1:8 ravnih uvoznih in izvoznih klančin sem glede na globino etaže 2,5 m oz. 5 m določil dolžino klančin, ki bi znašala približno 20 m. Dolžina klančin znotraj objekta bi bila daljša (26 m), saj sem upošteval naklon 1:10 (12%). Na ta način sem določil okvirno število parkirnih mest garažnega objekta 620. Najverjetneje se sicer v projektu predvideva le eno etažo, torej polovično vrednost, ki znaša 310, in sem jo tudi upošteval v nadaljevanju. Parkirna mesta v eni etaži bi povsem zadostila splošnim potrebam, prav tako pa je ta rešitev bolj ekonomična tudi z vidika izvedbe. Število 310 že močno presega vrednost predpisano s tehničnimi normativi, ki priporoča 120 mest [35] in se nanaša na površino 300 arov, ki bi jo zasedal objekt. Te vrednosti ob današnji stopnji motorizacije niso smiselne in večjo število zahteva že sam investitor. Del klančin izven garažnega objekta bi bil zaradi varnosti pokrit.



Slika 49: Prerez garažnega objekta in mesto parkirnih naprav



Slika 50: Tlorisna shema parkirne hiše pod amfiteatralnim delom mestne skakalnice

4.6.3 Parkirišča

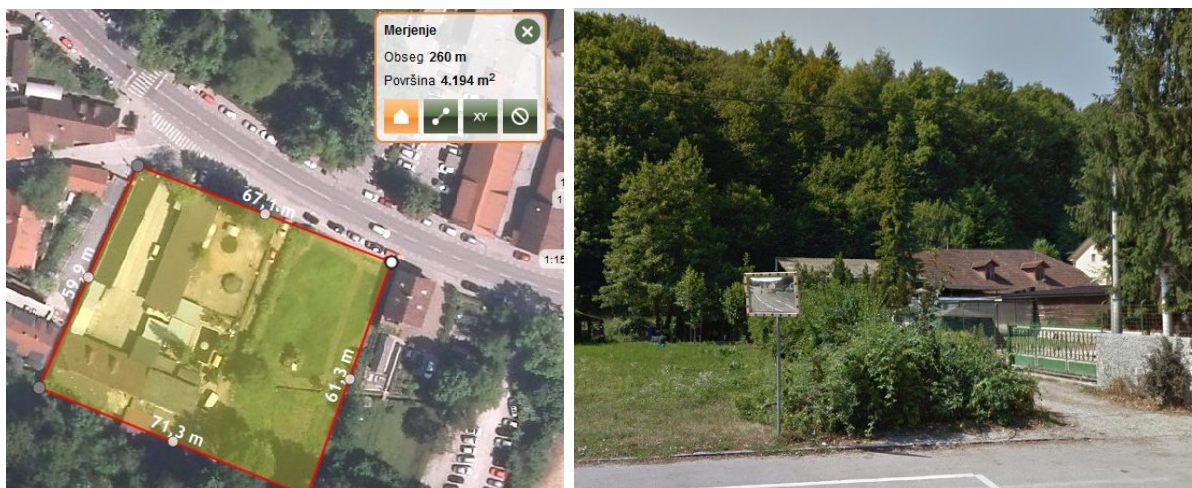
V skladu z ureditvijo, ki v Ljubljani velja v primeru večjih prireditev in sem jo predstavil že v točki 4.1, sem pri določanju števila parkirnih mest upošteval že obstoječa parkirišča v lasti mestne občine. Pri tem sem zaradi množičnega obiskovanja parka Tivoli tekom vikendov za obiskovalce prireditev na skakalnici predvidel le večje parkirišče Tivoli I (360 mest). Parkirišče Tivoli II, ki razpolaga s 101 parkirnimi mesti, bi bilo tako v času tekom namenjeno izključno obiskovalcem parka oz. ŠC Tivoli. V celoti sem uporabo za namen prireditev predvidel še za občinsko parkirišče Trg prekomorskih brigad (74 mest). Na ta način sem zagotovil 434 parkirnih mest. [36]

Glede na obstoječa parkirišča v okolici, ki niso v lasti občine, a hkrati tekom vikendov niso močno zasedena, sem za potrebe parkiranja obiskovalcev upošteval tudi parkirišča Športnega parka Ljubljana (107 mest), delno tržnice Koseze (100/144 mest), parkirišči ŠD Ilirija (65 in 60 mest) in delno parkirišče živalskega vrta oz. tehnološkega parka (na urejenem asfaltiranem delu 89 in 152 na makadamskem parkirišču). Omenjeno parkirišče je v času vikendov dokaj zasedeno, vendar sem upošteval zimski letni čas, ko zanimanje za obisk ZOO ni tako veliko. Na tem mestu sem upošteval le neurejen makadamski del parkirnih površin (152 mest). Prav tako je tekom toplejšega dela leta zelo zasedeno parkirišče ŠP Ljubljana, in sicer predvsem zaradi številnih zunanjih teniških igrišč, ki jih ima v lasti. Kljub temu bi v poletnem času zadostno število parkirnih mest lahko zagotovili s preostalimi parkirišči, saj bi bile potrebe po parkirnih mestih manjše kot pri prireditvah smučarskih skokov, ki se odvijajo v zimskem obdobju. S tem bi bilo zagotovljenih 484 parkirnih mest.

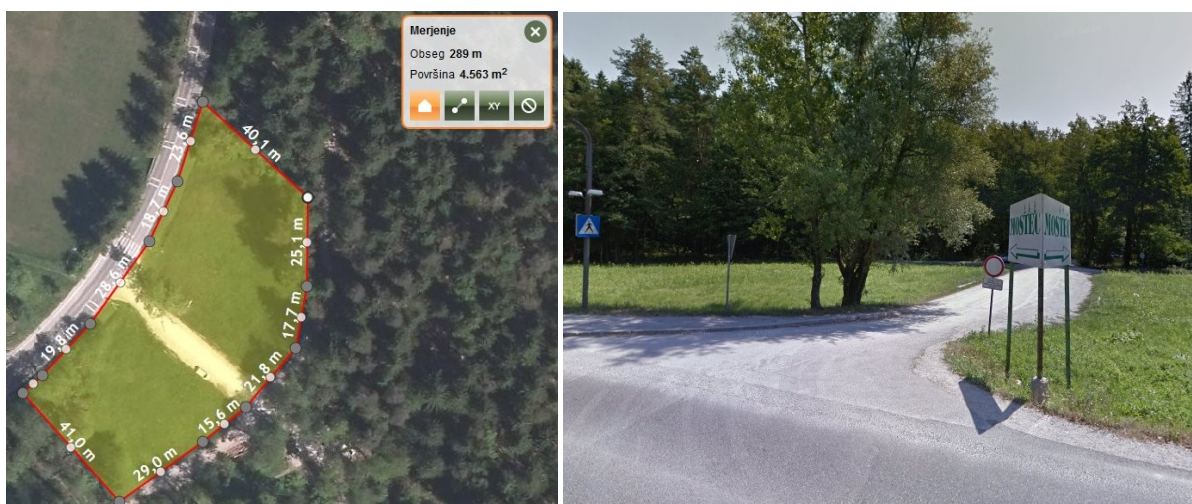
Po dogovoru z upravljavci bi bilo najverjetneje možno vsaj deloma uporabiti tudi parkirišča Leka (1097 mest), Salusa (134 mest), SURS-a (328 mest) in podjetja Litostroj power (319 mest), kamor nisem vštél parkirnih mest namenjenih obiskovalcem trgovine Drogerie Markt. Upošteval sem le dele parkirišč z neposredno povezavo z javno cesto, ne pa tudi delov, do katerih vodijo dovozne poti v lasti podjetja, in so obenem del dostavnih poti. Vsa omenjena parkirišča so znotraj industrijske cone Šiška in so v uporabi le tekom delovnega tedna. Skupno število teh parkirnih mest znaša 1878, v uporabo za obiskovalce prireditev na skakalnici pa sem upošteval polovično vrednost 939 in s tem še zmerom zadostil potrebne kapacitete.

Gradnja novih parkirišč tako niti ne bi bila potrebna. V primeru da dogovora z upravljavci ne bi uspeli doseči, sem predvidel zeleno parkirišče z urejenim dostopom preko ulice Pod hribom, kjer območje velikosti 14 500 m² oz. 145 arov omogoča parkiranje najmanj 400 vozilom, s čimer bi ponovno zadostili potrebnim kapacitetam. Za primerjavo: na enakem območju parkirišča podjetja Lek je parkiranih približno 700 vozil. Dopusne kapacitete zelenega parkirišča sem zmanjšal zaradi slabše dostopnosti in možnosti ureditve parkiranja.

V skrajnem primeru, ko dogovora ne bi mogli doseči niti za zeleno parkirišče oziroma bi ga dosegli le za delno površino celotnega zemljišča, sem poiskal različne alternative izgradnje novega parkirišča, kar sicer pomeni velik poseg v okolje. Glede na občinski prostorski načrt ter plan rušenja objekta neposredno ob skakalnici, je prva od možnosti izgradnja parkirišča za najmanj 130 vozil na območju velikem dobrih 4000 m², kjer sta trenutno menjalnica gum in zelenica v privatni lasti. Glede na občinski prostorski načrt gradnja parkirnih površin trenutno ni možna na območju med Vodnikovo cesto in ulico Na jami [37]. Omenjeno zemljišče je v privatni lasti, lastnik pa je z izgradnjo parkirišč v letošnjem letu že v sporu z občino. Parkirišče bi bilo smiselno zgraditi ob Večni poti pri uvozu v Mostec, kjer bi s tem lahko obenem odpravili tudi parkiranje v notranjosti parka po gozdnih poteh. Območje parkirišča bi se nahajalo neposredno ob Večni poti in bi bilo z nekaj več kot 4400 m² primerno za okoli 150 vozil. Pri izračunih okvirnih kapacitet parkirišč sem upošteval pravokotno parkirno ureditev prostorov širine 2,3 m in dolžine 5 m ter minimalno širino dovozne poti 5,4 m.



Slika 51: Mesto parkirišča neposredno ob skakalnici na Vodnikovi cesti [19]



Slika 52: Mesto parkirišča pred parkom Mostec ob Večni poti [19]

Vsa parkirišča, z izjemo parkirišča neposredno ob prizorišču ter v primeru zelenega parkirišča, bi bila povezana s skupno petimi brezplačnimi krožnimi linijami. Mesta obračališč bi bila na parkirišču Tivoli I, makadamskem delu parkirišča ZOO in končni postaji linije 3 oz. 3B. Za parkirišči Lek in ŠP Ljubljana obračališči ne bi bili potrebni zaradi obstoječih cestnih povezav. Najbolj oddaljeno bi bilo parkirišče pred živalskim vrtom, in sicer 3,4 km.



Slika 53: Prikaz lokacij parkirišč in poteka krožnih linij [4]

5. ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi predlagam celostno prometno ureditev v primeru izvedbe projekta skakalnice v Ljubljani. Zaradi spremembe prometnih obremenitev in potrebe po zagotavljanju parkirnih kapacitet, namenjenih obiskovalcem, je bila potrebna vrsta rešitev. Ker je cestno omrežje v tem delu že zdaj močno obremenjeno in velike obremenitve predstavljata tako tekoči kot tudi mirujoči promet, so rešitve predlagane na način, ki dolgoročno razbremeni prometno prenasičenost območja. Pri tem sem upošteval veljavne predpise z različnih področij, ki problem obravnavajo s svoje perspektive ter v okviru zasnove garažnega objekta delno upošteval tudi nemške smernice za projektiranje tovrstnih objektov, ki razpolagajo z nekaterimi dodatnimi informacijami.

Glede na obstoječe stanje bi z uresničitvijo takšnega projekta ne le pridobili na prepoznavnosti, temveč z izgradnjo parkirne hiše zagotovili prepotrebne parkirne prostore, ki bi služili lokalnim prebivalcem in bolnici Doktorja Petra Držaja tudi izven časa prireditev na novo zgrajenem objektu. Takšen projekt bi imel na razvoj občine številne pozitivne posledice, kot so denimo sprememba prometne ureditve okoliških ulic, razbremenitev Vodnikove ceste, povečanje varnosti vseh udeležencev pa tudi nova intervencijska pot do bolnišnice. Za vsak problem sem predlagal več možnih rešitev s primarnim ozirom na učinkovitost rešitve ter upoštevanjem njenega vpliva na okolje. Glavna želja je bila tako predvsem poiskati možnosti v obstoječem stanju in na podlagi izkušenj iz organiziranja velikih športnih prireditev v Sloveniji oblikovati trajnostno rešitev.

VIRI

Uporabljeni viri

- [1] Statistični urad Republike Slovenije: Podatkovni portal SI-STAT. 2015
<http://www.stat.si/statweb> (Pridobljeno 14. 3. 2017.)
- [2] Atelje S d.o.o. 2016. Mestna skakalnica. Skripta.
- [3] Geopedia.si. 2015. Podloga v obliki zemljevida.
http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4 (Pridobljeno 18. 4. 2017.)
- [4] Google Maps. 2015. Podloga v obliki zemljevida.
<https://www.google.si/maps?source=tldso> (Pridobljeno 18. 4. 2017.)
- [5] Žibret, A. 6.5.2016. Za urejen promet na zeleni Vodnikovi. Delo.
<http://www.delo.si/novice/ljubljana/za-urejen-promet-na-zeleni-vodnikovi.html> (Pridobljeno 28. 3. 2017.)
- [6] Petkovšek, J. 2.12.2016. Na delu Vodnikove kmalu le enosmerni promet. Delo.
<http://www.delo.si/novice/ljubljana/na-delu-vodnikove-kmalu-le-enosmerni-promet.html> (Pridobljeno 27. 3. 2017.)
- [7] Petkovšek, J. 21.3.2017. Vožnje v enosmerno Vodnikovo ustavili šele redarji. Delo.
<http://www.delo.si/novice/ljubljana/voznje-v-enosmerno-vodnikovo-ustavili-sele-redarji.html> (Pridobljeno 29. 3. 2017.)
- [8] Rokavec, Ž. 18.10.2016. Ob Vodnikovi si želijo drevored in kolesarsko stezo. Dnevnik.
<https://www.dnevnik.si/1042753045/lokalno/ljubljana/ob-vodnikovi-cesti-si-zelijo-drevored-in-kolesarsko-stezo> (Pridobljeno 2. 4. 2017.)
- [9] Celostna prometna strategija mestne občine Ljubljana. 2017.
<https://cpsmol.projekti.si/analiza-stanja> (Pridobljeno 15. 4. 2017.)
- [10] Koblar, S. 2016. Prometna obremenjenost cest v Ljubljani.
<http://urbani-izziv.urs.si/LinkClick.aspx?fileticket=LvlQTxo4RZk%3D&tabid=330> (Pridobljeno 26. 3. 2017.)
- [11] Ljubljanski projekti - Ulica Pod hribom. 2016.
<http://ljublanski.projekti.si/ulica-pod-hribom.aspx> (Pridobljeno 16. 4. 2017.)
- [12] Ljubljanski projekti - Park Vodnikova. 2014.
<http://ljublanski.projekti.si/park-vodnikova.aspx> (Pridobljeno 16. 4. 2017.)
- [13] Wikipedija, prosta enciklopedija. Galetov grad.
https://sl.wikipedia.org/wiki/Galetov_grad (Pridobljeno 18. 4. 2017.)

[14] MOL. 5.4.2017. Spremenjena prometna ureditev v okolici ŠRC Stožice.

<https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/spremenjena-prometna-ureditev-v-okolici-src-stozice-8/>
(Pridobljeno 23. 4. 2017.)

[15] Javno podjetje LPP, d.o.o. 2017. Shema dnevnih linij LPP.

http://www.lpp.si/sites/default/files/lpp_si/stran/datoteke/shema_dnevnih_linij_junij_2017.pdf
(Pridobljeno 25. 4. 2017.)

[16] G., G. 15.3.2016. Preverite, kako bo potekalo parkiranje v Planici. Svet24.

<http://svet24.si/clanek/novice/slovenija/56e7dea1c9bd2/preverite-kako-bo-potekalo-parkiranje-v-planici> (Pridobljeno 25. 4. 2017.)

[17] Planica - uradna spletna stran. 2017. Dostop do Planice.

<http://www.planica.si/sl> (Pridobljeno 25. 4. 2017.)

[18] Tehnične specifikacije za javne ceste, TSC 03.341 : 2011. Krožna križišča. Ljubljana, Direkcija RS za ceste: 40 str.

[19] Agencija RS za okolje. Ortofoto posnetki obravnavanega območja v Atlasu okolja. 2014-2015.

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (Pridobljeno 19. 3. 2017.)

[20] Prometni znaki.

<http://www.signaco.si/pznaki.htm> (Pridobljeno 2. 5. 2017.)

[21] Neuradno prečiščeno besedilo odloka o kategorizaciji občinskih cest. Uradni list RS št. 70/05 z dne 26.7.2005: str. 8.

<https://www.ljubljana.si/Static/upload/file/NeuradnopreciscenobesediloOdlokaokategorizacijiobcinskihcestPDF.pdf> (Pridobljeno 4. 5. 2017.)

[22] Pravilnik o avtobusnih postajališčih. Uradni list RS, št. 106/11 z dne 12.12.2011.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV10311> (Pridobljeno 4. 5. 2017.)

[23] Ljubljanski projekti - Vojkova cesta. 2016.

<http://ljublanski.projekti.si/vojkova-cesta.aspx> (Pridobljeno 5. 5. 2017.)

[24] Lipar, P. 2016. Zapiski predavanj predmeta Ceste. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG

[25] Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 03.800 Naprave in ukrepi za umirjanje prometa. 2009. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 30 str.

[26] Javno podjetje LPP, d.o.o. 1.9.2015. Tehnične zahteve za mestne zgibne, nizkopodne avtobuse razreda I (direktiva 2001/85/ES): 18 str.

[27] Drnovšek, A. 2016. Intervencijske poti z vidika inženirjev. Skripta.

[28] Agencija RS za okolje. 2016. Lastništvo osebnih avtomobilov.

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=756 (Pridobljeno 3. 4. 2017.)

[29] Kastelic, T., Breška, Z., Čertanc, N., ... idr. 1991. Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin. 1. del. Ljubljana, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo – prometno tehnični inštitut: pogl. VII-VIII.

[30] Parkiranje.

http://kske.fgg.uni-lj.si/award/html/15/0_0.html (Pridobljeno 25. 3. 2017.)

[31] Ministrstvo za infrastrukturo, DRSC. 2010. Tehnične specifikacije za javne ceste 02.401 : 2010 Označbe na vozišču oblika in mere, Ljubljana: str. 62-64

[32] Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS, št. 91/05 z dne 14. 10. 2005.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV5811> (Pridobljeno 27. 3. 2017.)

[33] Glasnović, I. 2008. Parkirne hiše. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba I. Glasnović): 109 str.

[34] Mihelič, A. 2015. Prometne površine za mirujoči promet. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Mihelič): 87 str.

[35] Matijašič, D. 2011. Parkirne naprave in standardno vozilo. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba D. Matijašič): 96 str.

[36] Javno podjetje Ljubljanska parkirišča in tržnice, d.o.o. Parkirišča v upravljanja JP LPT d.o.o.

<http://www.lpt.si/parkirisca> (Pridobljeno 28. 3. 2017.)

[37] Petkovšek, J. 27.10.2016. Drevesa padajo zaradi avtomobilske pločevine. Delo.

<http://www.delo.si/novice/ljubljana/drevesa-padajo-zaradi-avtomobilske-plocevine.html> (Pridobljeno 28. 3. 2017.)

Ostali viri

Gehl, J. 2010. Cities for people. London, Island Press: 269 str.

I., H. 18.3.2017. Po Vodnikovi kmalu le v eno smer. Žurnal24.

<http://www.zurnal24.si/slovenija/po-vodnikovi-kmalu-le-v-eno-smer-286763> (Pridobljeno 27. 3. 2017.)

Lipar, P. 2007. Umirimo promet. Ljubljana, Ministrstvo za promet, DRSC: 49 str.

Maher, T. 2016. Prometno inženirstvo. Skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG

MOL. Ljubljana v številkah.

<https://www.ljubljana.si/sl/o-ljubljani/ljubljana-v-stevilkah/>

Občinski prostorski načrt mestne občine Ljubljana.

<https://urbanizem.ljubljana.si/index3/index.htm>

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. Uradni list RS št. 99/15.

Rijavec, R., Čertanc, N. Vaje predmeta Ceste. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG

Spremembe in dopolnitve občinskega prostorskega načrta mestne občine Ljubljana - izvedbeni del.
2015

<https://srv3dgis.ljubljana.si/index8/gradivo/index.htm> (Pridobljeno 24. 3. 2017.)

Strupi Pavlin, A. 2016. Preureditve nesemaforiziranih križišč v krožna križišča. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Strupi Pavlin): 136 str.

Lah, A. (ur.). Promet in okolje. 2002. Ljubljana, Svet za varstvo okolja RS: 96 str.