

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



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

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

To je izvirna različica zaključnega dela.

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

Mihelič, G., 2016. Idejna zasnova tehnično
športnega centra za avtomoto dejavnosti.
Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v
Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in
geodezijo. (mentor Lipar, P.): 62 str.

Datum arhiviranja: 06-02-2017

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



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

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

This is original version of final thesis.

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

Mihelič, G., 2016. Idejna zasnova tehnično
športnega centra za avtomoto dejavnosti.
B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of
Ljubljana, Faculty of civil and geodetic
engineering. (supervisor Lipar, P.): 62 pp.

Archiving Date: 06-02-2017

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

**VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GRADBENIŠTVO
DIFERENCIALNI 3.L PO VŠ-
VSS**

Kandidat:

GREGOR MIHELIČ

**IDEJNA ZASNOVA TEHNIČNO ŠPORTNEGA CENTRA
ZA AVTOMOTO DEJAVNOSTI**

Diplomska naloga št.: 578/SOG

**THE CONCEPTUAL DESIGN OF TECHNICAL SPORTS
CENTER FOR AUTOMOTIVE ACTIVITIES**

Graduation thesis No.: 578/SOG

Mentor:

doc. dr. Peter Lipar

Ljubljana, 14. 09. 2016

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Spodaj podpisani Gregor Mihelič, vpisna številka 26103163, avtor pisnega zaključnega dela študija z naslovom: Idejna zasnova tehnično športnega centra za avtomoto dejavnosti

IZJAVLJAM**1. Obkrožite eno od variant a) ali b)**

a) da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;

b) da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;

2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;

3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;

4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal/-a v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;

5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;

6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;

7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V/Na: _____

Datum: _____

Podpis študenta:

Bibliografsko-dokumentacijska stran in izvleček

UDK: 625.7/.8:796.71(497.4)(043.2)

Avtor: Gregor Mihelič

Mentor: doc. dr. Peter Lipar

Naslov: Idejna zasnova tehnično športnega centra za avtomoto dejavnosti

Tip dokumenta: Diplomaska naloga – visokošolski strokovni študij

Obseg in oprema: 62 str, 2. preglednici , 12. slik, 10. kart

Ključne besede: center za avtomoto dejavnosti, prometno varnostni poligon, krožna steza, idealna linija.

Izvleček

V diplomski nalogi je novelirana in dopolnjena tema diplomske naloge Načrtovanje tehnično športnega centra za avtomoto dejavnosti iz leta 1997. Na podlagi analize prostora predlagane nove lokacije in mednarodnih športnih pravilnikov FIM in FIA je izdelana idejna zasnova centra za avtomotodejavnosti na konkretni lokaciji. V idejni zasnovi so prikazani in opisani posamezni poligoni centra, ter potek tekmovalne steze v dolžni 5358m. V horizontalnem poteku steze je prikazana idealna linija, računske hitrosti in na njihovi podlagi umirjevalne cone. Vertikalni potek steze je prikazan v vzdolžnih profilih z vzdolžnimi in prečnimi nakloni krožne steze.

Bibliographic-documentalistic information and abstract

UDC: 625.7/.8:796.71(497.4)(043.2)

Author: Gregor Mihelič, inž. gradb.

Supervisor: Assist. Prof. Peter Lipar, Ph. D.

Title: The conceptual design of Technical sports center for automotive activities

Document type: M. Sc.

Thesis Scope and tools: 62 p., 2 tab., 12 fig., 10. maps.

Keywords: Center for the automotive activities, traffic safety ground, circular path, ideal race line

Abstract

This bachelor thesis contains a revised and updated theme 'Planning a technical-sports center for the automotive activities' from the year 1997. Based on the analysis of the new area proposed and the international sports regulations FIM and FIA, I have created a conceptual design of the Center for automotive activities on the specific location. The concept shows and describes each of the polygons in the center and also the course of the racing track in the length of 5358 metres. In the horizontal course of the track I have shown the race line, computational speed, and on their basis, the run-off areas. The vertical course of the track is shown in the longitudinal profiles with longitudinal and transversal inclination of the circuit.

ZAHVALA

Za usmerjanje in pomoč pri nastajanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorju doc. dr. Petru Liparju.

Posebno zahvalo namenjam prijatelju Rebol Antonu, ki je s praktičnim znanjem iz obravnavanega področja prispeval k izdelavi diplomske naloge, partnerici za pomoč pri sestavi in oblikovanju tekstualnega dela naloge, za potrpežljivost in podporo pa svojim članom družine: Sandri, Galu, Emi in Valu.

KAZALO VSEBINE

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA	I
IZJAVE	II
Bibliografsko-dokumentacijska stran in izvleček	III
Bibliographic-documentalistic information and abstract	IV
ZAHVALA	V
1 UVOD	1
1.1 Opis obstoječe dokumentacije – diplomskih nalog	1
1.2 Razlogi za realizacijo centra v Sloveniji in za izbrano temo diplomske naloge	3
1.3 Opis pristopa in faze noveliranja idejne zasnove centra za avtomoto dejavnosti	8
2 UMESTITEV CENTRA V MIKROLOKACIJO	11
2.1 Opis dejavnosti in vsebin centra	11
2.1.1 Prometno šolski poligon	11
2.1.2 Prometno - varnostni poligon	12
2.1.3 Testna steza	14
2.1.4 Športna steza	15
2.1.5 Tekmovalna steza	17
2.1.6 Karting poligon	18
2.1.7 Poligon za terensko vožnjo	19
2.2 Mikrolokacija	21
2.3 FIA in FIM športni mednarodni pravilniki	33
3 UMESTITEV CENTRA NA NOVO LOKACIJO	40
3.1 Opis nove mikrolokacije	40
3.2 Horizontalni potek steze	41
3.3 Vertikalni potek steze	44
VIRI:	46
PRILOGE:	48

KAZALO SLIK

Slika 1: šolski poligon — Verkehrsübungsplatz Teesdorf v Avstriji	12
Slika 2: spolzka površina z vodnimi ovirami – AMZS Center varne vožnje Vransko	13
Slika 3: ÖAMTC Fahrtechnik Zentrum St. Veit a. d. Glan	13
slika 4: ADAC Fahrsicherheitszentrum Berlin – Brandenburg	14
Slika 5: krožna testna steza v Fiorano Modenese v Italiji	15
Slika 6: zavoj steze s peščeno umirjevalno cono - Dirkališče Grobnik na Hrvaškem ..	16
Slika 7: upravna stavba Voest alpine v Red bull ring Spielberg v Avstriji	17
Slika 8: Yas Marina krožna steza v Abu Dhabi	18
Slika 9: karting poligon Raceland v Krškem	19
Slika 10: poligon za terensko vožnjo	20
Slika 11: oznake ravnih odsekov in krivin	42
Slika 12: oznake prečnih profilov	45

KAZALO PREGLEDNIC

TABELA 1: tabela števila registriranih vozil v Republiki Sloveniji	5
TABELA 2: tabela števila imetnikov veljavnih vozniških dovoljenj v Republiki Sloveniji .	6

KAZALO KART

Karta 1: Prikaz ureditve v širšem prostoru.....	22
Karta 2: Prikaz državnih prostorskih aktov.....	23
Karta 3: Prikaz Občinski prostorski akti – prikaz podrobne namenske rabe.....	24
Karta 4: Gospodarska javna infrastruktura.....	25
Karta 5: Varovanja in omejitve.....	26
Karta 6: Dejanska raba.....	27
Karta 7: Oblikovanost terena – nadmorska višina.....	28
Karta 8: Oblikovanost terena – naklon terena.....	29
Karta 9: Parcelacija.....	30
Karta 10: Lastništvo zemljišč.....	31

Ta stran je namenoma prazna.

1 UVOD

1.1 Opis obstoječe dokumentacije – diplomskih nalog

Na višješolskem študiju gradbeništva sva skupaj s takratnim sošolcem in prijateljem Anonom Rebolom, v okviru interdisciplinarne oblikovane skupine na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, v diplomskih nalogah leta 1997 prikazala načrtovanje tehnično športnega centra za avtomoto dejavnosti. Kolega je pri predmetu Osnove urbanističnega planiranja, pod vodstvom mentorja doc. dr. Antona Prosenca in somentorice ga. doc. dr. Alme Zavodnik Lamovšek v svoji diplomski nalogi izdelal lokacijski del, sam pa sem pri predmetu Ceste skupaj z mentorjem doc. dr. Alojzijem Juvancem in somentorjem doc. dr. Petrom Liparjem, v svoji diplomski nalogi izdelal tehnični del.

Diplomski nalogi sta takrat predstavljali prvo obsežnejše tehnično gradivo na tem področju v Sloveniji, zato je bil njun povzetek objavljen v nekaterih slovenskih časnikih kot so Motorevija, Delo, Gradbeni vesti ... Pri zbiranju podatkov smo sodelovali z nekaterimi tujimi centri Zeltweg, Grobnik in Imola, bili pa so tudi interesenti za tak center v Sloveniji in sicer AMZS, Ministrstvo za promet, Sava-Kranj, Združenje avtomobilskih uvoznikov, Cimos Koper, Rebus — Trening varne vožnje, AMD Moste ...

V diplomskih nalogah je bil poudarek na načinu, postopkih in fazah načrtovanja tehnično športnega centra za avtomoto dejavnosti (v nadaljevanju centra), kar se je prikazalo na konkretni lokaciji pri Vodica, katero je predlagalo Združenje uvoznikov in proizvajalcev motornih vozil. Prednosti lokacije pri Vodica, ki so močno izstopale so bile bližina avtoceste, letališča Brnik ter večjih mestnih središč. Lokacija je od Ljubljane oddaljena 11 km, od Kranja 12 km in od Domžal 12 km. Na okrogli mizi Avtomagazina je bila lokacija izbrana kot najbolj ugodna zaradi zgoraj naštetih prednosti in dobila podporo tudi s strani predstavnikov slovenske oblasti, športa in industrije.

Postopek dela je pri načrtovanju zahteval sočasno sodelovanje obeh strok — urbanizma in projektiranja cest. Po korakih se je v prvi fazi določilo okvirno vsebino centra (prometno varnostni poligon, šolski poligon, stezo s spremljajočimi objekti) predvsem na podlagi osnovnih funkcij delovanja takega centra. S postopnim proučevanjem vseh glavnih dejavnosti, so se izpostavile osnovne potrebe za normalno obratovanje. Tako sta se izoblikovala dva glavna vidika ločevanja in sicer nadrejene in podrejene dejavnosti.

Nadrejene dejavnosti, ki so bistvene in zaradi katerih se tak center pravzaprav gradi so: izobraževanje voznikov, prometno usposabljanje voznikov, testiranje vozil in opreme ter športno udejstvovanje.

Naštete dejavnosti so bile v prvi fazi odločilni dejavnik pri oblikovanju centra. Zasnovano je bilo več možnih postavitvev dejavnosti v prostor, ki se jih je nato smiselno

argumentirano primerjalo na več različnih področjih na podlagi funkcionalnih, ekoloških, estetskih in vizuelnih karakteristik.

Ko je bila, na podlagi dobljenih zadovoljivih rezultatov, izbrana najboljša umestitev v prostor, se je v zasnovo umestilo še podrejene dejavnosti. Za podrejene, predvsem infrastrukturne dejavnosti so se na osnovi normativov in logičnih sklepov določile velikosti potrebnih površin in njihova ključna mesta (upravna stavba za izobraževanje in usposabljanje voznikov, infrastruktura športnih objektov, pripadajoča parkirišča, trgovine, servisi, motel, muzej, servisne poti s podhodi ...). Na tak način se je skozi postopek izoblikoval osnovni model razporeditve dejavnosti in pripadajoče infrastrukture v prostoru.

Rezultat faznega postopka načrtovanja je bila idejna zasnova centra z razporeditvijo prostorov za posamezne dejavnosti, ki je ustrezala takratnim kriterijem urejanja prostora, varnostnim in tehničnim kriterijem ter osnovnim karakteristikam, ki so značilne za tak center.

Idejna zasnova je bila izdelana na podlagi ogledov tujih centrov, stališč in mnenj tekmovalcev, funkcionarjev, novinarjev in drugih oseb s tega področja, pregleda ustrezne literature, obiska ustreznih institucij ...

Idejna zasnova centra je izdelana na podlagi:

- ogledov centrov (Zeltweg, Imola, Reka),
- analize centrov na osnovi revij, videokaset in mnenj poznavalcev centrov (Brno, Nurburg, Hockenheim, Braga, Teesdorf),
- grobe analize svetovnih tekmovalnih stez na osnovi FIA koledarja 1996,
- mnenj tekmovalcev (Pintar, Verbič, Prinčič, Hudovernik),
- mnenja direktorja avtodroma Reka in člana FIM-e Igorja Eškinje,
- mnenj predstavnikov AMZS (Gaberšek, Kočevar),
- mnenj predstavnikov AMD Moste (Krenčič, Škerbec),
- mnenj predstavnikov avto-moto industrije (Sava-Drolc, Sinter-Krapež),
- mnenj predstavnikov treninga varne vožnje (Kuzmič, Kozlevčar).

V **lokacijskem delu naloge** je bila izdelana analiza širšega območja prostora, ki je bila razširjena na celotno Vodiško-Skaručensko pokrajino, podani so bili geološko-litoliški podatki, podatki o klimi, hidrologiji, vegetaciji, poselitvi in namenski rabi predmetnega prostora. V tem delu naloge so predstavljene prednosti izbrane mikrolokacije za center, prav tako pa vsebuje opis vpliva samega centra na okolje in opis zaščitnih ukrepov vezanih na prometni hrup, onesnaževanje zraka, zaščito kmetijskih in gozdnih površin, za ohranjanje hidrogeoloških značilnosti območja, zaščito tal in obstoječi plinovod, ki poteka po predmetnem območju.

V **tehničnem delu naloge** je podrobneje prikazan in opisan postopek načrtovanja centra, ki je sestavljen iz treh osnovnih enot: izobraževalno-industrijsko, športno in enoto s sekundarnimi dejavnostmi. Pri načrtovanju je bila osnovno načelo, da vsaka

enota ostane zaključena celota, ki vsebuje sorodne dejavnosti, s potrebnim prostorom, katerega velikost je določena s karakteristikami posameznih dejavnosti.

Prikazane so štiri posamezne faze načrtovanja. Iz grobe zasnove centra so se v prvi fazi načrtovanja, in v vsaki nadaljnji fazi, umestile in natančneje tlorisno oblikovale površine za posamezne dejavnosti, sočasno z oblikovanjem dveh osnovnih stez, kjer pa je bilo potrebno upoštevati tudi prostor in mikrolokacijo za dva priključka, ki omogočata povezavo obeh stez v skupno, daljšo stezo.

V drugem delu tehničnega dela diplomske naloge so prikazane splošne karakteristike linije vožnje tekmovalnih vozil oz. idealne linije, katere potek je osnova za izračun računskih hitrosti. Na osnovi samega poteka idealne linije in vrednosti računskih hitrosti, je bila določena oblika in velikost umirjevalnih con, ki so osnovni varnostni ukrep na stezi. Po postopku izračuna računskih hitrosti in postopku izrisa umirjevalnih con, so prikazane faze empiričnega približevanja do poteka dejanske linije vožnje oz. idealne linije. Na osnovi različnih idealnih linij in analize odstopanja računskih vrednosti od dejanskih, smo določili postopek določitve poteka idealne linije, za poljuben horizontalni potek osi steze. Postopek smo preizkusili na stezi Brno in dobili minimalna odstopanja izračunanih računskih hitrosti od dejanskih izmerjenih hitrosti na stezi.

V zaključnem delu tehničnega dela diplomske naloge je na osnovi omenjenega postopka določitve poteka idealne linije in mednarodnih športnih pravilnikov FIE in FIM-e prikazal postopek projektiranja horizontalnega poteka steze na izbrani lokaciji.

1.2 Razlogi za realizacijo centra v Sloveniji in za izbrano temo diplomske naloge

V skoraj 20 letih v Sloveniji še vedno ni prišlo do realizacije podobnega centra, ki bi omogočal omenjene avtomoto dejavnosti, kljub še večji potrebi in upravičljivim razlogom po njem. Vzroki, ki opravičujejo gradnjo takšnega centra, so še vedno zelo podobni oz. so se pojavili še dodatni:

- zagotavljanje varnost v prometu, ki se stalno povečuje,
- učenje profesionalnih voznikov,
- preverjanje hitrosti pri vozilih in voznikih,
- posamezni poligoni za različne vrste vozil,
- raznovrstna testiranja vozil, opreme ...,
- športno udejstvovanje.

Vzroki za slabo prometno situacijo na cesti so med drugim še vedno tudi slabi vozniki. Hkrati razne statistike v tujini kažejo, da je med poklicnimi vozniki manj prometnih nesreč kot med nepoklicnimi vozniki, kljub temu, da so poklicni bistveno več časa izpostavljeni v prometu. Navedene ugotovitve in razmišljanja si lahko razlagamo le na način, da je torej vzrok prometnim nesrečam tudi slabo znanje voznikov in predvsem pomanjkanje izkušenj v različnih prometnih situacijah. V Nemčiji, kjer so že dalj časa relativno dobre ceste in velik delež dobrih avtomobilov, so to ugotovili med prvimi. Razvili so trening varne vožnje, kar pa je mogoče izvajati le na ustrezno opremljenih

poligonih, kjer se lahko preizkuša različne situacije obnašanja vozila na cestišču. Prometno-varnostni poligon nudi torej veliko možnosti izpopolnjevanja za voznike in učenje obvladovanja skrajnih situacij ter pravilnega ukrepanja.

V Sloveniji je po podatkih 292 šol vožnje (solevoznje.si). Veliko šol voženj nima osnovnih pogojev za praktično poučevanje kandidatov v prvih urah vožnje in šolski poligoni blizu večjih mest bi bili smiselni, tako iz vidika šol voženj, kandidatov za opravljanje različnih vozniških izpitov in ostalih udeležencev v prometu. Na šolskem poligonu bi lahko inštruktorji poučevali skoraj vse elemente oziroma situacije, ki so sestavni del vsakodnevnega cestnega prometa (speljevanje, parkiranje, vožnja po klancu, vzvratna vožnja, vožnja v križiščih, krožiščih ...).

Šolski poligon v sklopu predmetnega centra, ki je opisan uvodoma, bi lahko uporabljale šole vožnje, ki gravitirajo na izpitna centra Kranj in Ljubljana in jih je po omenjenem seznamu kar 86. V radiju 15 km od centra se nahajajo mesta Kranj, Škofja Loka, Domžale, Kamnik in Ljubljana, tako da je lokacija za izvedbo prometno-varnostnega poligona kot tudi šolskega z vidika oddaljenosti od mest idealna.

Po statističnih podatkih Ministrstva za infrastrukturo (www.mzi.gov.si) se je od 31. 7. 2015 do 31. 7. 2016 število registriranih vozil v Sloveniji povečalo za 28708 in število veljavnih vozniških dovoljenj za 8035. Od navedenih podatkov na upravnih enotah omenjenih mest (Kranj, Škofja Loka, Domžale, Kamnik in Ljubljana oz. gravitacijsko območje predmetnega centra) pa se je število registriranih vozil povečalo za 6830 in število vozniških dovoljenj za 2993. Podatki so tabelarično prikazani za šestletno obdobje. Iz tabel (Tabela 1, Tabela 2) je tako razvidno, da se je na predmetnem gravitacijskem območju centra v šestletnem obdobju od julija 2010 do julija 2016 povečalo število registriranih vozil za 18.853 vozil, kar v deležu pomeni povečanje za 5,0% in število imetnikov vozniških dovoljenj za 21981 imetnikov dovoljenj, kar v deležu pomeni 6,1%.

PREGLEDNICA 1: tabela števila registriranih vozil v Republiki Sloveniji

	stanje 31.07. 2010	povečanje od 07.2010 do 07.2011		stanje 31.07. 2011	povečanje od 07.2011 do 07.2012		stanje 31.07. 2012	stanje 31.07. 2015	povečanje od 07.2015 do 07.2016		stanje 31.07. 2016	povečanje od 07.2010 do 07.2016 za šest letno obdobje	
			<i>delež</i>			<i>delež</i>				<i>delež</i>			<i>delež</i>
SLOVENIJA	1.290.692	12.540	1,0%	1.303.232	15.030	1,2%	1.318.262	1.340.085	8.035	0,6%	1.348.120	57.428	4,3%
KRANJ	50.996	617	1,2%	51.613	560	1,1%	52.173	53.466	434	0,8%	53.900	2.904	5,4%
ŠKOFJA LOKA	26.483	236	0,9%	26.719	321	1,2%	27.040	27.676	162	0,6%	27.838	1.355	4,9%
DOMŽALE	35.402	647	1,8%	36.049	602	1,7%	36.651	37.853	440	1,2%	38.293	2.891	7,5%
KAMNIK	21.671	247	1,1%	21.918	352	1,6%	22.270	22.861	155	0,7%	23.016	1.345	5,8%
LJUBLJANA	206.239	2.530	1,2%	208.769	3.442	1,6%	212.211	217.923	1.802	0,8%	219.725	13.486	6,1%
OBLASTI ZA CENTER	340.791	4.277	1,3%	345.068	5.277	1,5%	350.345	359.779	2.993	0,8%	362.772	21.981	6,1%

PA 2: tabela števila imetnikov veljavnih vozniških dovoljenj v Republiki Sloveniji

	stanje 31.07. 2010	povečanje od 07.2010 do 07.2011		stanje 31.07. 2011	povečanje od 07.2011 do 07.2012		stanje 31.07. 2012	stanje 31.07. 2015	povečanje od 07.2015 do 07.2016		stanje 31.07. 2016	povečanje od 07.2010 do 07.2016 za šest letno obdobje	
			<i>delež</i>			<i>delež</i>				<i>delež</i>			<i>delež</i>
SLOVENIJA	1.290.692	12.540	1,0%	1.303.232	15.030	1,2%	1.318.262	1.340.085	8.035	0,6%	1.348.120	57.428	4,3%
KRANJ	50.996	617	1,2%	51.613	560	1,1%	52.173	53.466	434	0,8%	53.900	2.904	5,4%
ŠKOFJA LOKA	26.483	236	0,9%	26.719	321	1,2%	27.040	27.676	162	0,6%	27.838	1.355	4,9%
DOMŽALE	35.402	647	1,8%	36.049	602	1,7%	36.651	37.853	440	1,2%	38.293	2.891	7,5%
KAMNIK	21.671	247	1,1%	21.918	352	1,6%	22.270	22.861	155	0,7%	23.016	1.345	5,8%
LJUBLJANA	206.239	2.530	1,2%	208.769	3.442	1,6%	212.211	217.923	1.802	0,8%	219.725	13.486	6,1%
OBMOČJE ZA CENTER	340.791	4.277	1,3%	345.068	5.277	1,5%	350.345	359.779	2.993	0,8%	362.772	21.981	6,1%

Prav tako so tehnične zmožnosti vozil in opreme danes na takšnem nivoju, da jih ni več možno ustrezno preizkušati in testirati na dosedanjem voznem parku v Sloveniji. Slovenska podjetja, ki soustvarjajo v globalni avtomoto industriji, bi tako svoje proizvode lahko testirala v Sloveniji in ne na tujih poligonih. V televizijskem prispevku v zvezi z gradnjo dirkališča v Sloveniji je predstavnik znanega slovenskega proizvajalca izpušnih sistemov, jasno povedal, da bi bil tak objekt za njihovo podjetje zelo koristen, saj bi lahko izvajali osrednja testiranja in del izvajanja homologacij hrupa, ki jih sedaj izvajajo v Nemčiji (Planet Danes).

V Sloveniji je še vedno veliko zanimanja za hitrostni avtomoto šport. Hitrostnega motociklizma po letu 1973 skoraj ni bilo in tudi avtomobilizma na krožnih stezah ne, izjemoma nekaj hitrostnih preizkušenj v Krškem. Veliko število motoristov obiskuje dirkališča v sosednjih državah (Grobnik, Zeltweg, Brno...). Dirkališče na Grobniku enkrat letno organizira slovenski dan, ki je najbolj obiskan dogodek na tem dirkališču.

Različni poznavalci avtomoto dejavnosti se strinjajo in javno potrjujejo, da bi hitrostna krožna steza zadostila ne le ljubiteljem športnega dirkanja, ampak tudi navadnim ljubiteljem hitrosti za zabavo, tako med motoristi kot vozniki ostalih različnih vozil. Vsi se strinjamo, da se tako preizkušanje hitrosti prevečkrat odvija na cestah, ki pa niso temu namenjene, kar posledično večkrat pripelje do prometnih nesreč. Torej predmetni objekt ne le, da bi omogočal usposabljanje in poučevanje praktičnega dela vožnje, lahko bi omogočal razna hitrostna preizkušanja, tako ljubiteljska kot športna, s tem bi že v osnovi pomenil prostor, da se omenjeno preizkušanje hitrosti preseli iz cest na površine, ki so zato namenjene in bi že s tem vplivali na večjo varnosti na cestah. Razmišljanje in zgoraj navedeno utemeljujem z zanimivimi ugotovitvami iz diplomskega dela ge. Mestek (2011), kjer je povzeta raziskava inštituta za kriminologijo o vzrokih za prometne nesreče med motoristi, ki se končajo s smrtnim izidom. Ugotovljeno je bilo, da je bila neprilagojena hitrost razlog za kar 75,0 % smrtnih izidov. Na podlagi ankete, ki je bila izvedena izključno med motoristi, je kar 71,0 % motoristov priznalo, da ne upoštevajo predpisov, 18,0 % pa predpisov ne upošteva niti v naselju. Anketirani so tudi povedali, da jih je 63,8 % vozi motor zaradi adrenalina oz. želje po hitrosti, medtem ko je motor zgolj prevozno sredstvo le za 3,1%. Temu priča tudi podatek, da je 74,0% sodelujočih motoristov že padlo z motorjem, od tega 62,2 % več kot enkrat.

Zato je na vsak način želja zagotoviti pogoje, ki bodo na določeni lokaciji zadostili potrebam po višjih hitrostih v okviru največje možne varnosti udeleženca. S tega stališča je omogočen izredno učinkovit način promocije naše mlade države, ki si lahko na ta način uspešno zagotovi pozornost ljubiteljev avtomobilističnega in motociklističnega športa po vsem svetu.

Slovenija ima izredno priložnost, da izkoristi naravne in klimatske danosti za uveljavitev vrhunškega centra, s čimer bi si pridobila najboljše objekte, ki so povezani v skupno celoto: nova delovna mesta, povečanje nivoja kulture, športa in tehnične izobrazbe, izboljšanje turistične ponudbe.

Na nek način je lahko primerljiv že izveden Nordijski center Planica, ki združuje različne zimske, športne, turistične in adrenalinske dejavnosti in ki že dnevno beleži večji obisk raznovrstnih domačih in tujih športnikov, domačih in tujih turistov ter s tem dokazuje, da je bila odločitev po gradnji relativno velikega centra vseeno pravilna.

Tem trajnim značilnostim velja dodati še splošni gospodarsko pospeševalni in socialno regulativni pomen, ki ga ima sama graditev takega centra za gradbena podjetja, vpliv na zaposlenost in na oskrbne dejavnosti v bližini centra. Ta gospodarsko pozitivni impulz je pomemben dejavnik za raven gospodarstva v okolici.

Vsi omenjeni kazalci nakazujejo, da gre resnično še vedno za obsežen problem, ki ga bo morala država Slovenija v prihodnje nujno reševati.

1.3 Opis pristopa in faze noveliranja idejne zasnove centra za avtomoto dejavnosti

V svoji diplomski nalogi na visoko strokovnem študiju sem se zaradi zgoraj navedenega skupaj z mentorjem doc. dr. Petrom Liparjem odločil, da omenjeno temo nadgradimo, preverimo in noveliramo na naslednji način:

Najprej smo pristopili k pregledu izdelane idejne zasnove centra v smislu preverbe vseh predvidenih vsebin oziroma posameznih poligonov ter obeh stez, ali so še vedno aktualni in smiselni v predmetnem centru (poglavje 2. 1).

V omenjeni diplomski nalogi je bil center zasnovan na lokaciji pri Vodica, Predmetna idejna zasnova je bila predstavljena kasneje tudi na Občini Vodice, kot podlaga za spremembo prostorskih načrtov, vendar je občina opustila to idejo zaradi različni posameznih lokalnih interesov, med drugim pa tudi zaradi bližine naselja Torovo.

20 let kasneje ostajajo prednosti omenjene lokacije še vedno zelo podobne, oziroma se le še poudarjajo saj je makrolokacija za predmetni center idealna (bližina letališča, avtocesta, bližina Ljubljane, Kravca ...). Zaradi navedenih prednosti in omenjene pomanjkljivosti obravnavane mikrolokacije centra (bližine naselja Torovo) pa smo ugotovili, da bi se center le odmaknil severno od naselja Torovo.

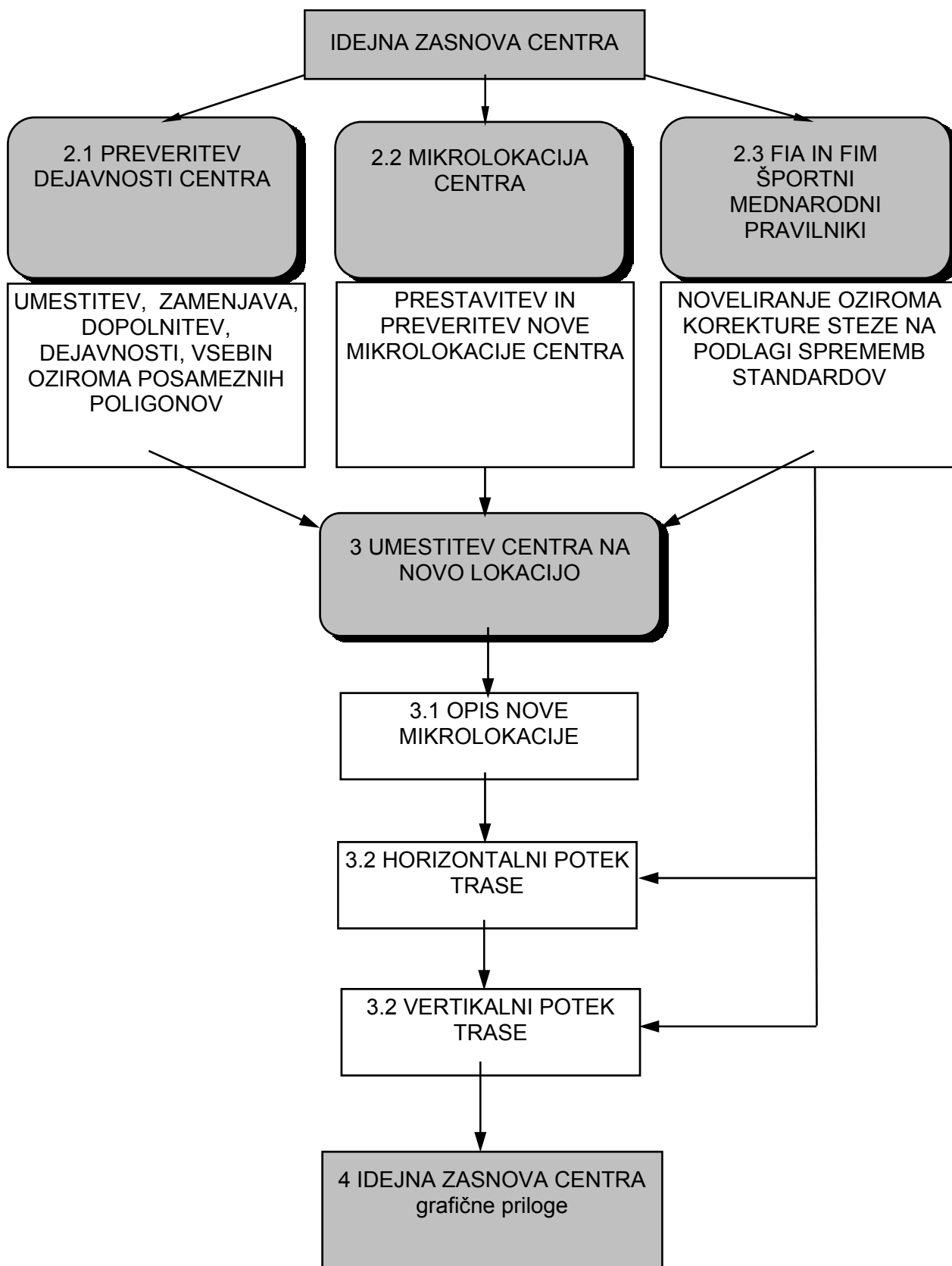
Za novo lokacijo je trenutno v izdelavi analiza prostora s strani družbe Domplan d.d. v sodelovanju z MG inženiring in ni predmet diplomske naloge, vendar pa so posamezne osnovne pridobljene ugotovitve iz omenjene analize, zaradi umestitve centra na konkretno lokacijo in zaradi smiselne zaključene celote idejne zasnove centra vključene v diplomsko nalogo (poglavje 2. 2.).

Na podlagi ugotovitev zgoraj omenjene analize prostora centra se je pristopilo k preveritvi in primerjavi standardov FIA in FIM, opisano v poglavju 2. 3, kjer se je ugotovilo, da so spremembe med starimi in novimi standardi, ki pa ne bi bistveno vplivale na že izdelano idejno zasnovo centra z vidika prerazporeditve posameznih dejavnosti in spremembo poteka steze (poglavje 2. 3).

Na podlagi zgoraj navedenega se je pristopilo k umestitev centra na konkretno lokacijo. Po umestitvi centra se je izdelal horizontalni potek osnovne tekmovalne steze in nato še vertikalni potek steze.

Zaključek diplomske naloge predstavljajo grafične priloge in predlogi za nadaljnje korake pri izdelavi projektne dokumentacije in realizacije centra,
situacija centra v merilu $M=1:2000$,
situacija tekmovalne steze z elementi horizontalnega poteka steze $M=1:2000$,
vzdolžni profil tekmovalne steze v merilu $M=1:1000/100$,
karakteristični prečni profil na ovinku v merilu $M=1:50$,
karakteristični prečni profil na ciljnih ravnini v merilu $M=1:50$.

Postopek oziroma faze načrtovanja centra prikazane v diagramu:



2 UMEŠTITEV CENTRA V MIKROLOKACIJO

2. 1 Opis dejavnosti in vsebin centra

Celoten koncept izdelane zasnove centra temelji na ločenih enotah, ki vsaka zase pomeni zaključen okvir, vse skupaj pa so strnjene v skupen mozaik - center. Segmente posameznih površin so oblikovani celovito, kot skupine med seboj povezanih in odvisnih objektov, s čimer je bila dosežena kar najbolj racionalna izraba prostora v območju urejanja. Celoten sistem gradnje objektov v centru temelji na etapnosti, tako da je mogoče smiselno časovno napredovanje ob upoštevanju predhodno zgrajenih enot.

Primarna funkcija centra je testiranje vozil in izobraževanje voznikov v začetnih fazah vozniškega izpita, kakor tudi obnovitev in povečanje znanja vožnje v kasnejšem obdobju. To je možno učinkovito izvesti le na za to ustrezno prirejenih površinah, ki se izvedejo v prvi etapi gradnje:

- prometno šolski poligon,
- prometno varnostni poligon,
- testna steza obdaja in zaključuje oba poligona.

2.1.1 Prometno šolski poligon

Prometno šolski poligon je prometna površina, ki je namenjena praktičnemu poučevanju kandidatov v prvi fazi pridobivanja vozniškega izpita. Velikost poligona je 32.160 m². Osnovni podatek, ki vpliva na zasnovo šolskega poligona je število kandidatov na leto v gravitacijskem območju. Poligon je zasnovan tako, da lahko kandidati spoznavajo tehniko vožnje vozila na prostoru, ki je za to ustrezno opremljen tako z varnostnega kot tehničnega vidika. Na poligonu je možno izobraževanje v naslednjih elementih vozniške šole:

- speljevanje, parkiranje, vzvratna vožnja, krožna vožnja,
- vožnja po klancu, speljevanje na klancu,
- vožnja skozi križišča.

Šolanje kandidatov za vozniški izpit je na šolskem poligonu možno preko različnih avtošol in v spremstvu šolanih inštruktorjev.



Slika 1: šolski poligon — Verkehrsübungsplatz Teesdorf v Avstriji

2.1.2 Prometno - varnostni poligon

Prometno varnostni poligon je prometna površina, katere glavni namen je, da omogoči simulacijo skrajne situacije, ki lahko nastane v običajnem prometnem režimu, na maksimalno varen način. Velikost poligona je 81.115 m². Uporabniki poligona se bodo lahko preizkusili v tehniki samostojne vožnje ali pa kot sovozniki z izkušenim vaditeljem. Spoznali bodo pasti, ki jih skriva cesta v različnih vremenskih pogojih, ali pa se bodo poizkusili v tehniki spretnosti vožnje in sicer s svojimi ali najetimi vozili. Po posebnih programih se organizirajo dvo- ali več dnevni tečaji za različne vrste voznikov. Poligon ima poslopje, v katerem se bodo lahko izvajali teoretični deli tečaja, na katerem pridobijo tečajniki osnovna znanja in napotke o vidljivosti, zaviranju, načinu sedenja v avtomobilu in podobno. Poligon vsebuje vse elemente, ki so značilni za ceste v različnih vremenskih pogojih in je sestavljen iz posameznih vadbenih odsekov, ki so stalno pod nadzorom:

- hidravlična plošča v kombinaciji z drsno površino,
- spolzka površina (simulacija ledenega vozišča),
- različni tipi vozne površine,
- površina za simulacijo "Aquaplaning-a",
- spolzka površina v nagibu,
- simulacija prečnega zdrsa vozila,
- industrijska krožna proga.

Ob vseh vadbenih odsekih so nameščene kontrolne postaje za nadzor nad odsekom in upravljanje z napravami. Tečajnik je preko stolpa ob posameznih odsekih z radijsko zvezo povezan z vaditeljem, ki mu daje navodila med samo vožnjo in ga tako sproti seznanja o uspešnosti opravljene naloge in potrebnih popravkih. Za normalno obratovanje poligona so potrebne velike količine vode (aquaplaning, vodne ovire, močenje vozišča), zato je predvideno njeno zbiranje v posebnem reciklažnem bazenu.



Slika 2: spolzka površina z vodnimi ovirami – AMZS Center varne vožnje Vransko

V Avstriji je zgrajen eden najsodobnejših poligonov v Evropi center ÖAMTC Fahrtechnik Zentrum St. Veit a. d. Glan v okolici Celovca.



Slika 3: ÖAMTC Fahrtechnik Zentrum St. Veit a. d. Glan

Primeri sodobnih in modernih poligonov so še ADAC Berlin v Nemčiji in VSZ Betzholz v Švici in ÖAMTC Teesdorf v Avstriji.



slika 4: ADAC Fahrsicherheitszentrum Berlin – Brandenburg

2.1.3 Testna steza

Testna steza je proga, ki se stalno oz. začasno uporablja za testiranje vozil in njihove opreme ter se lahko uporablja za hitrostne preizkušnje. Dolžina testne steze je 1.506 m, minimalna širina pa je 12 m. Primarna funkcija testne steze je testiranje vozil in opreme na kraju, ki lahko zagotovi tudi potrebam po višjih hitrostih, kar omogoča sama konstrukcija trase steze.

Glavne meritve in testiranja, ki se vršijo na teh površinah, so:

- hitrostna testiranja,
- vodljivost vozila na cesti (nenadna sprememba zasuka vozila, držanje smeri v krivini),
- glasnost vozila in opreme (objektivna in subjektivna ocena),
- zavorne poti (na mokri in suhi podlagi s pomočjo petega kolesa, prehitevalni manever),
- obraba in vzdržljivost vozila ter opreme,
- obnašanje vozila in opreme na različnih vozniških površinah (gramoz, asfalt, beton) ...

Slika 5 prikazuje primer testne steze iz Italije. Fiorano privatna krožna steza v lasti družbe Ferrari je namenjena za testiranja in razvojne programe družbe Ferrari, locirana v Fiorano Modenese.



Slika 5: krožna testna steza v Fiorano Modenese v Italiji

V centru so združene tudi vsebine, ki se nanašajo na športne dejavnosti centra in se izvedejo v drugi etapi gradnje:

- športna steza,
- tekmovalna steza,
- karting poligon,
- poligon za terensko vožnjo.

2.1.4 Športna steza

Športna steza je proga, ki se stalno uporablja za avtomoto športna hitrostna tekmovanja in preizkušanja. Na njej se organizirajo treningi in mednarodne prvenstvene dirke za različne kategorije, skupine in razrede tekmovalnih vozil. Dolžina športne steze je 3649 m, minimalna širina pa je 12 m.

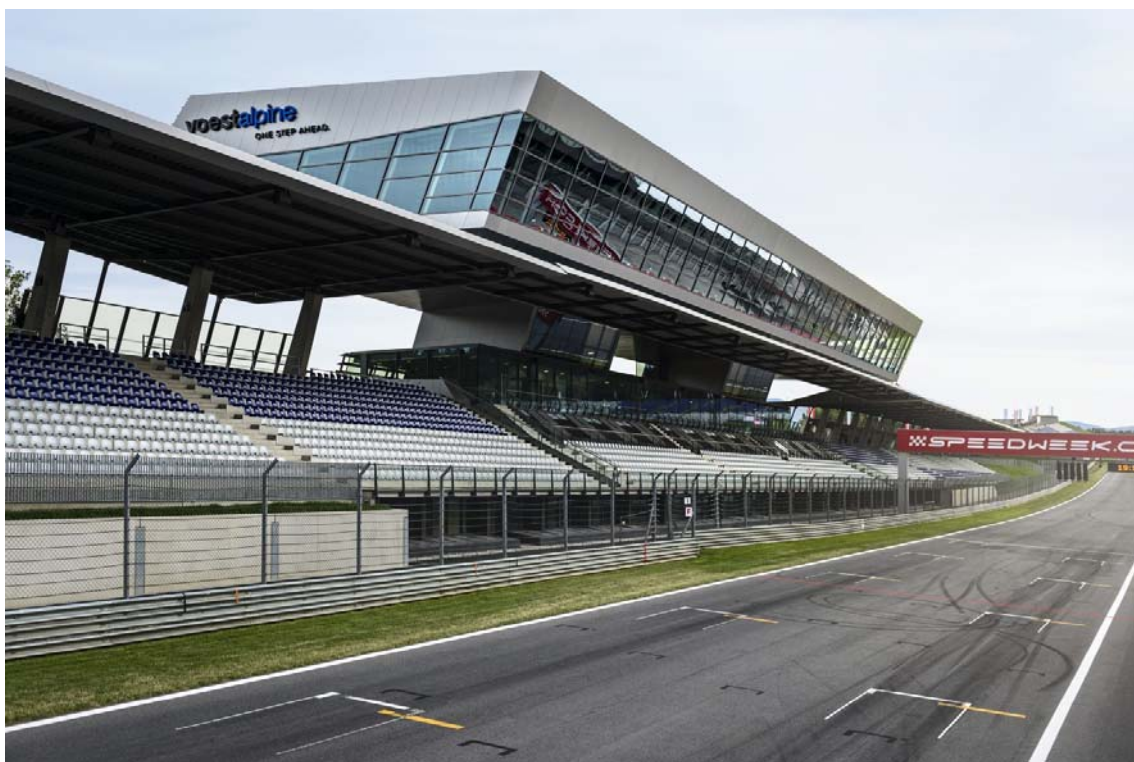


Slika 6: zavoj steze s peščeno umirjevalno cono - Dirkališče Grobnik na Hrvaškem

Športna steza je namenjena samo športnim dejavnostim in so popolnoma ločene od ostalih površin, kar je pomembno z vidika varnosti kot tudi organizacijskega vidika centra. V območju steze so potrebne dodatne naprave in površine, ki so obvezne in omogočajo učinkovito organizacijo dirkališča. Te naprave oziroma površine so:

- prostor za voznike ("paddock"),
- površina za tehnične preglede,
- boksi ("pits"),
- prostor pred boksi ("pit lane"),
- ploščad za obveščanje,
- zaprti prostor ("parc ferme"),
- upravna stavba,
- gasilska služba,
- medicinski center,
- helidrom,
- bencinska črpalka,
- restavracija,
- naprave za občinstvo (tribune, parkirni prostori, sanitarije),
- službene poti ("service road"),
- oprema za javna občila,
- oprema za TV poročevalce.

Na spodnji sliki (Slika 7) je vidna upravna stavba v Avstriji, ki je pomembna pri organizaciji dogodka oz. tekmí.



Slika 7: upravna stavba Voest alpine v Red bull ring Spielberg v Avstriji

2.1.5 Tekmovalna steza

Testna steza, ki obdaja šolski in prometno varnostni poligon je preko dveh priključkov povezana s športno stezo in tvori tako imenovano tekmovalno stezo, ki je namenjena le za velika mednarodna in državna tekmovanja in obdaja obe sicer ločeni enoti centra. Sestavljata jo testna in športna steza preko dveh priključkov. Dolžina tekmovalne steze je 5358 m, minimalna širina pa je 12 m in je podrobneje opisana in prikazana v poglavju horizontalni in vertikalni potek steze.

Spodaj na sliki je ena izmed najnovejših in modernih krožnih tekmovalnih stez Yas Marina Circuit v Abu Dhabiju, ki jo je projektiral znan projektant krožnih stez Herman Tilke in je bila odprta oktobra 2009, dolžina steze 5.554 m z 21 zavoji. Investicija je ocenjena na 893 milijonov €.



Slika 8: Yas Marina krožna steza v Abu Dhabi

2.1.6 Karting poligon

Poligon je lociran v notranjem delu športne oziroma tekmovalne steze in je samostojen objekt, kar pomeni da dejavnost deluje ločeno od ostalih športnih panog, z drugimi besedami, to je objekt v objektu. Taka zasnova je potrebna zaradi ekonomskega vidika poslovanja in organizacije.

Karting steza je zasnovana v dveh krožnih progah, ki preko priključkov sestavljata tretjo stezo v dolžini 995 m. Širina steze je 8 m. Od objektov vsebuje poligon, upravno stavbo in bokse.



Slika 9: karting poligon Raceland v Krškem

2.1.7 Poligon za terensko vožnjo

Poligon je namenjen za terensko vožnjo in testiranje vozil na razgibanem neutrjenem terenu za različna motorna vozila, motorna kolesa, avtomobile, terenska vozila, tovorna vozila, delovne stroje. Poleg uporabe za civilne namene, ga lahko uporabljajo tudi policisti, vojaki in gasilci saj na cestah potrebujejo specifične vozne spretnosti. Predvidena velikost poligona je 37.000 m².

Slika 10 prikazuje neutrjen, blaten teren, na katerem se uri policist, saj narava njegovega dela zahteva posredovanje v težkih pogojih.



Slika 10: poligon za terensko vožnjo

Razvoj centra narekuje gradnjo sekundarnih dejavnosti, ki so fizično ločene od osnovnih dejavnosti centra:

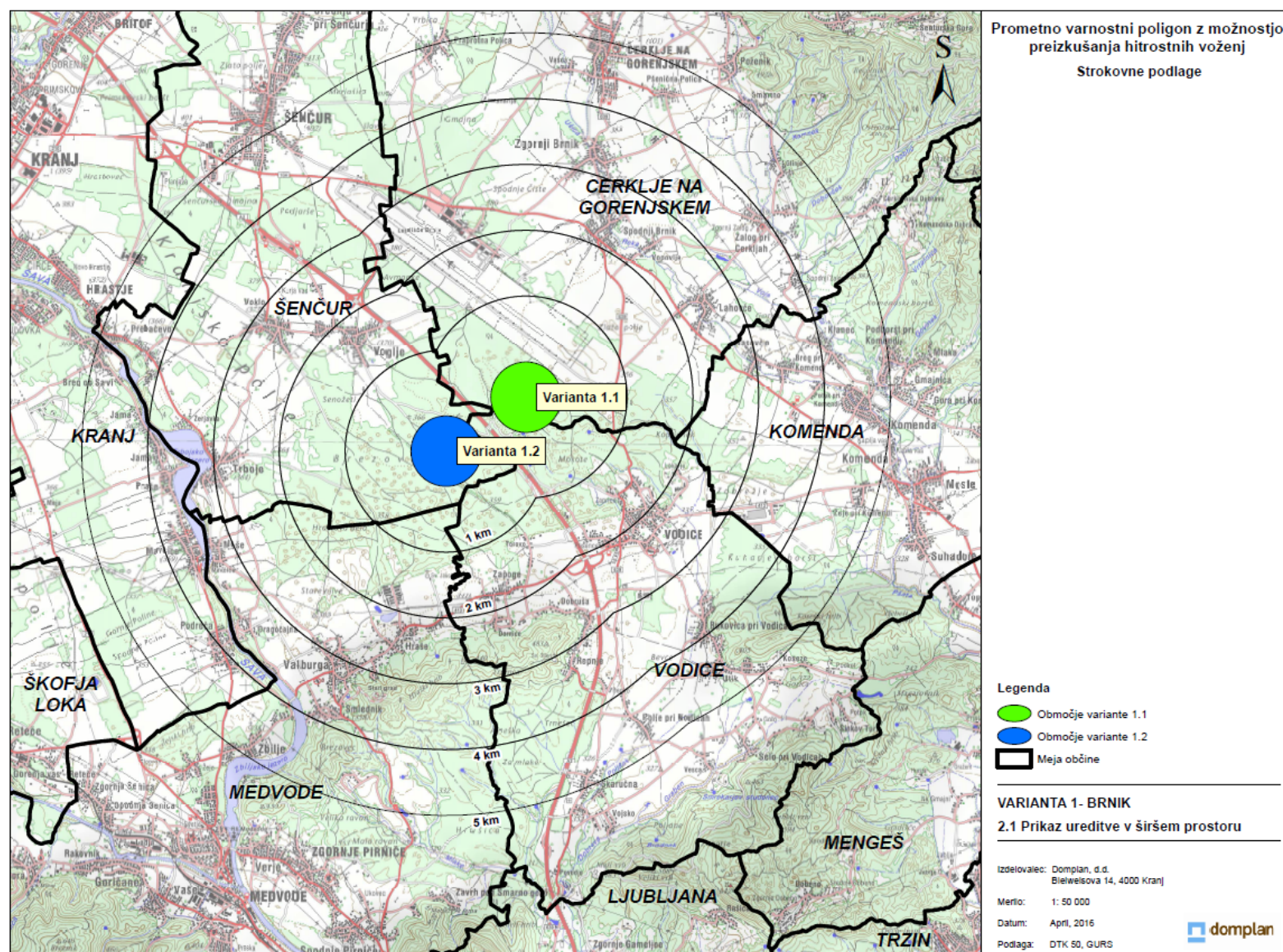
- nakupovalni center,
- informacijski center,
- turistične agencije,
- avto-moto muzej,
- gostinska ponudba,
- motel,
- avtomehanični servis,
- samopostrežna pralnica,
- mehanična delavnica,
- vulkanizerska delavnica,
- servis opreme za voznike.

2.2 Mikrolokacija

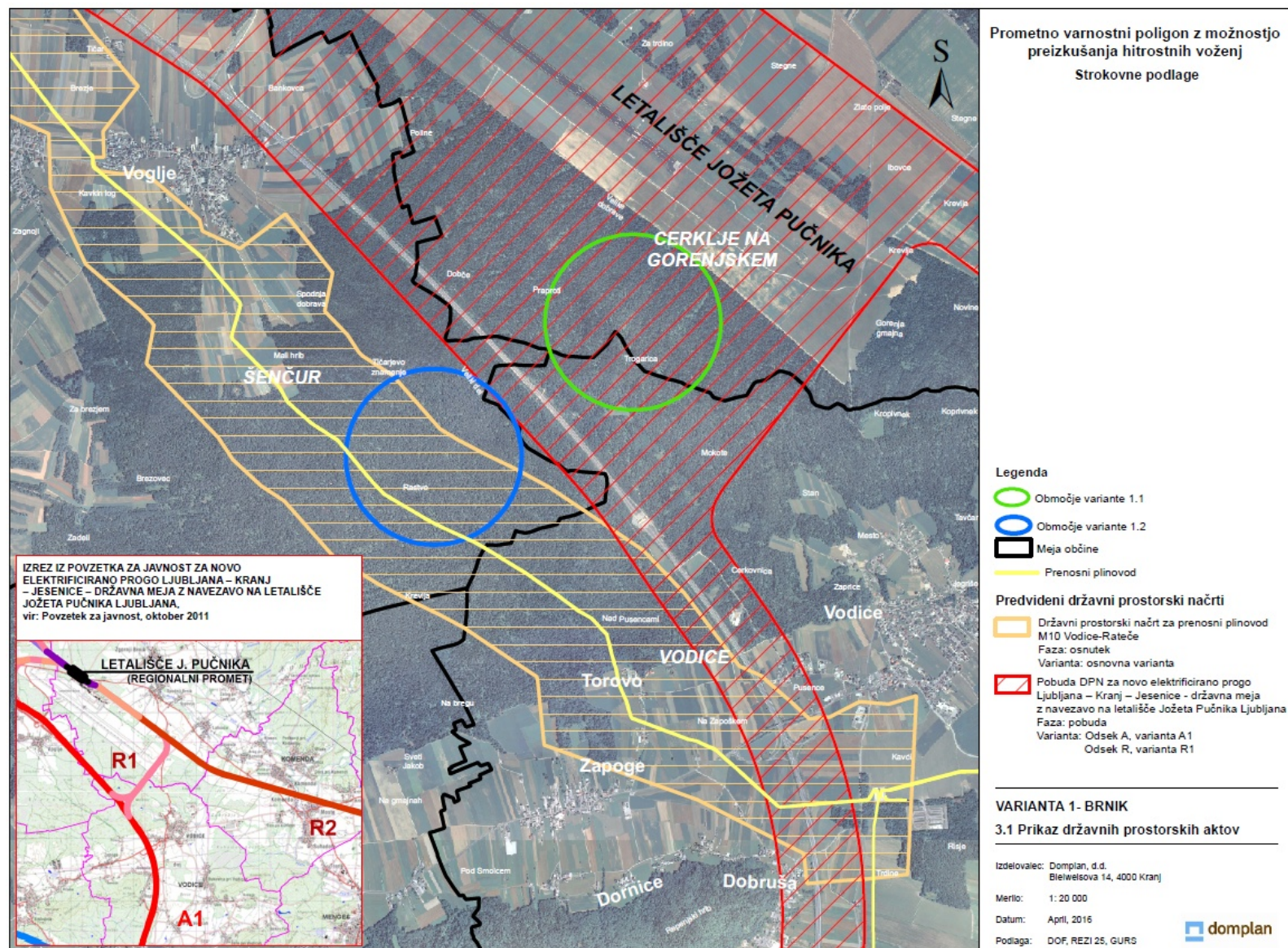
Kot je že omenjeno v uvodu je za novo predmetno lokacijo trenutno v izdelavi analiza prostora s strani družbe Domplan d.d. v sodelovanju z MG inženiring in ni predmet diplomske naloge, vendar pa so posamezne osnovne pridobljene ugotovitve iz omenjene analize, zaradi umestitve centra na konkretno lokacijo in zaradi smiselne zaključene celote idejne zasnove centra vključene v diplomsko nalogo (poglavje 2. 2).

Predmet omenjene analize je analitična obdelava prednosti in slabosti posameznih ključnih dejavnikov na lokaciji ter podani predlogi za optimizacijo v nadaljnjih stopnjah obdelav. V analizi bo splošno preverjeno tudi, ali v območju načrtovanih prostorskih ureditev že v tej fazi obstajajo oz. so zaznani nasprotujoči si javni ali drugi interesi.

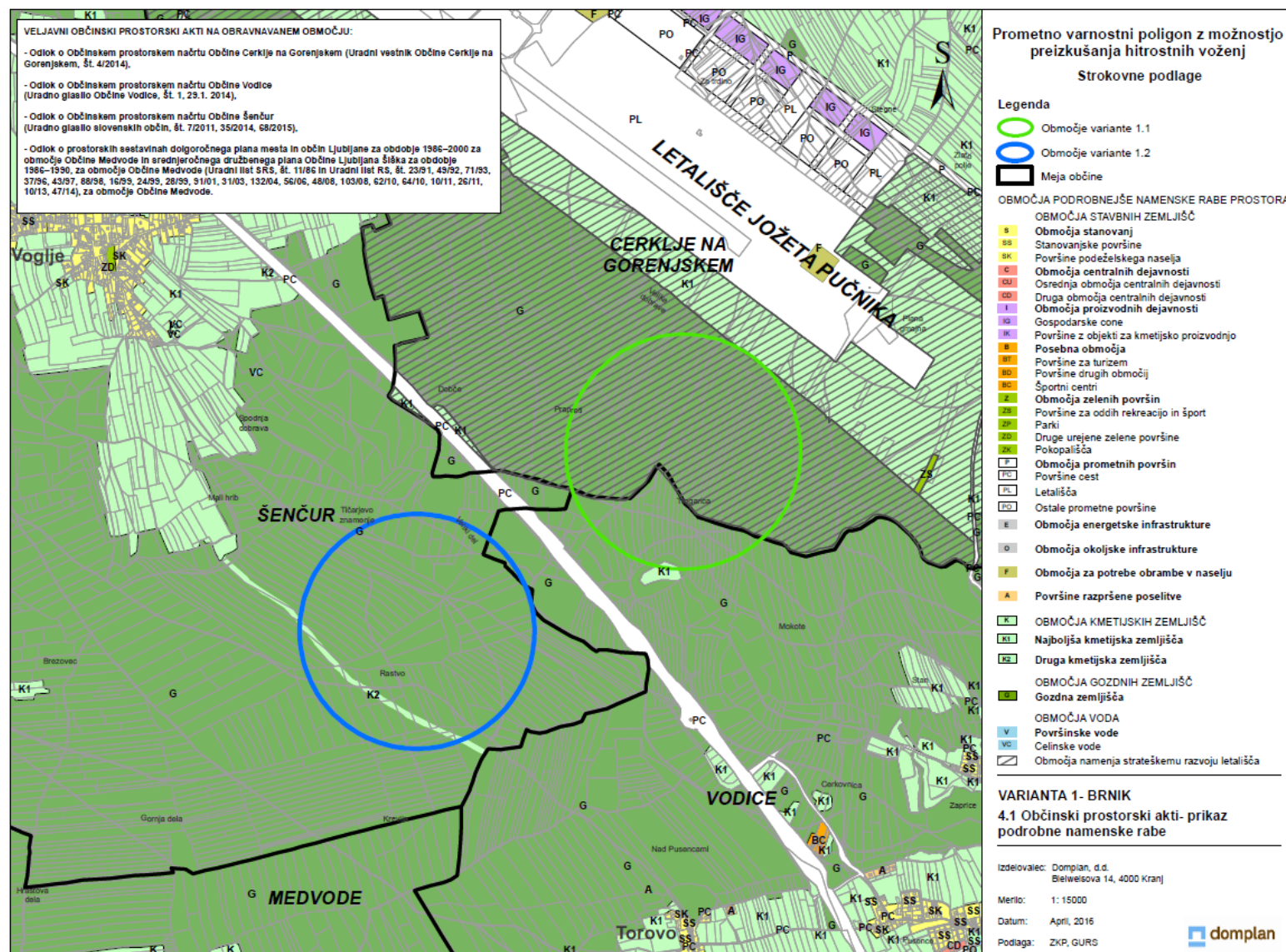
V omenjeni analizi se je naprej upoštevalo ugotovitve analize prostora za že izdelano idejno zasnovo centra na lokaciji pri naselju Torovo. Glavna pomanjkljivost omenjene lokacije je bila bližina naselja Torovo, zato se je nova potencialna lokacija centra odmaknila severno od naselja. Preverjali sta se dve možnosti. Prva možnost 1.1 med avtocesto A2 in letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana na območju Občine Cerklje, druga možnost 1.2 vzporedno tej lokaciji na drugi strani avtoceste A2 na območju Občine Šenčur. Obe možnosti sta prikazani na karti (Karta 1: Prikaz ureditve v širšem prostoru). Analiza je obsegala analizo prostora z vidika državnih in občinskih prostorskih aktov, s prikazom podrobne in dejanske rabe, gospodarske javne infrastrukture, prikazom varovalnih pasov, območij in omejitev, prikazom oblikovanosti terena, parcelacij in lastništva, kar je razvidno iz spodaj navedenih kart (Karta 1 – Karta 10).



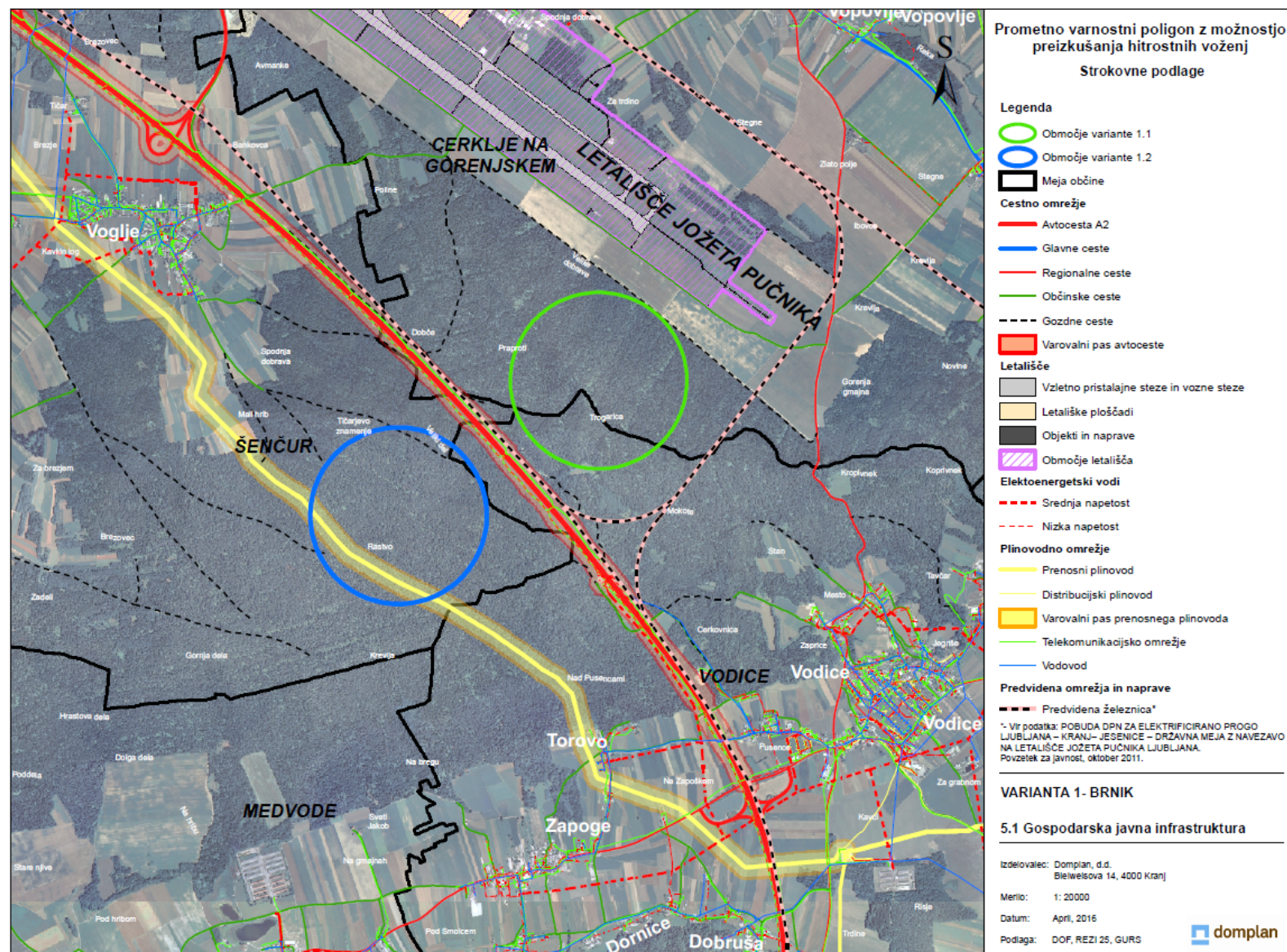
Karta 1: Prikaz ureditve v širšem prostoru



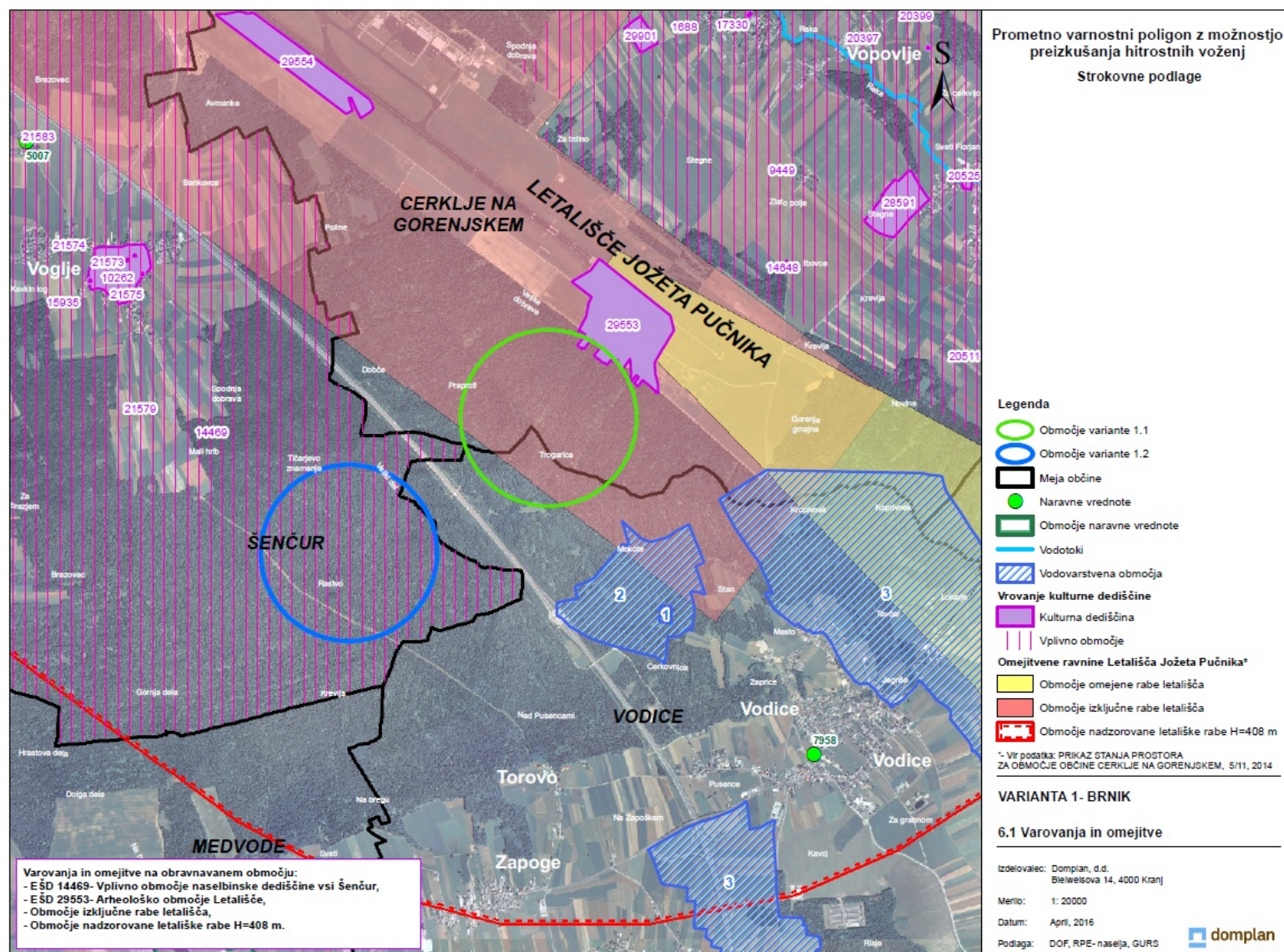
Karta 2: Prikaz državnih prostorskih aktov



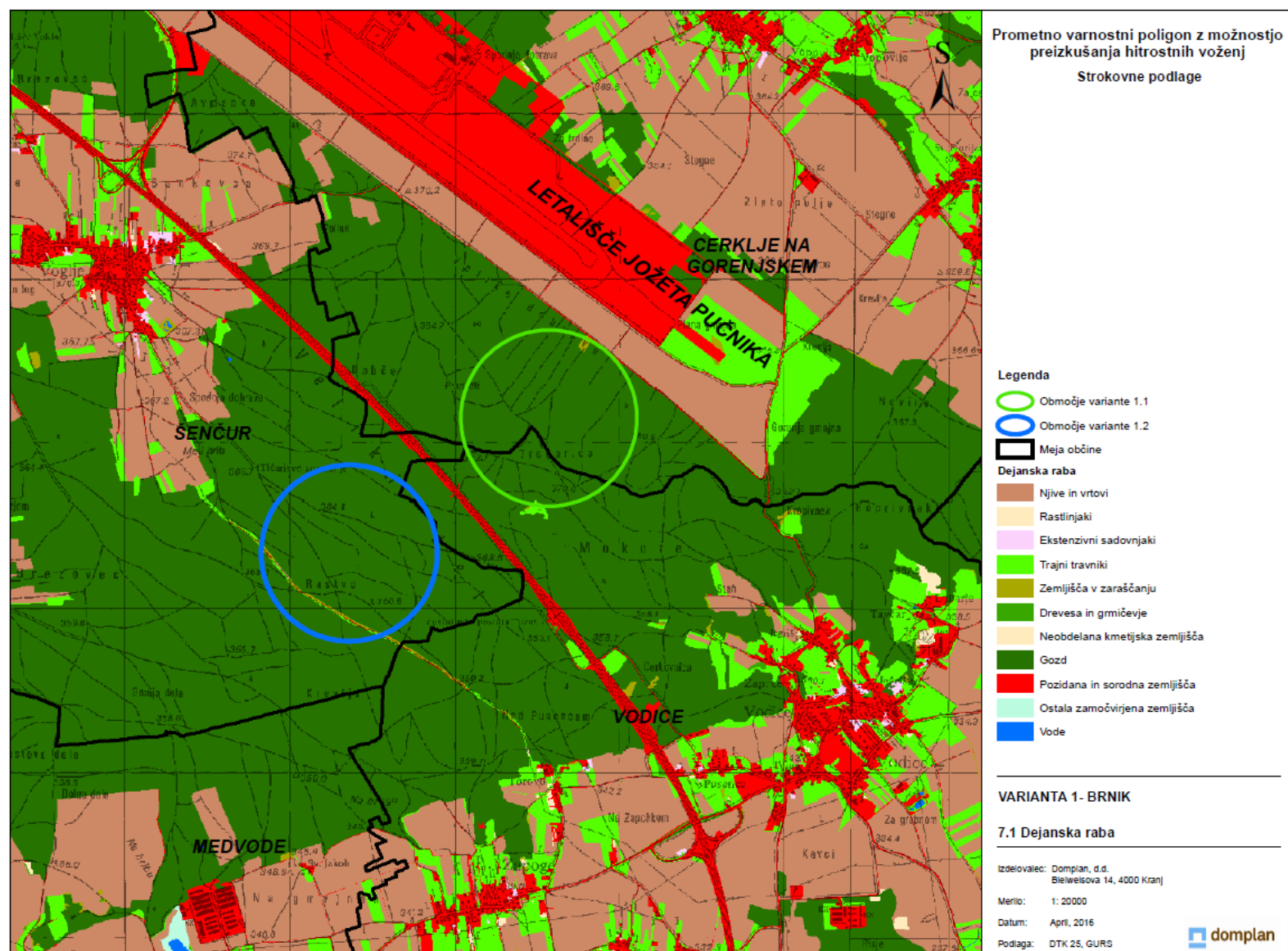
Karta 3: Prikaz Občinski prostorski akti – prikaz podrobne namenske rabe



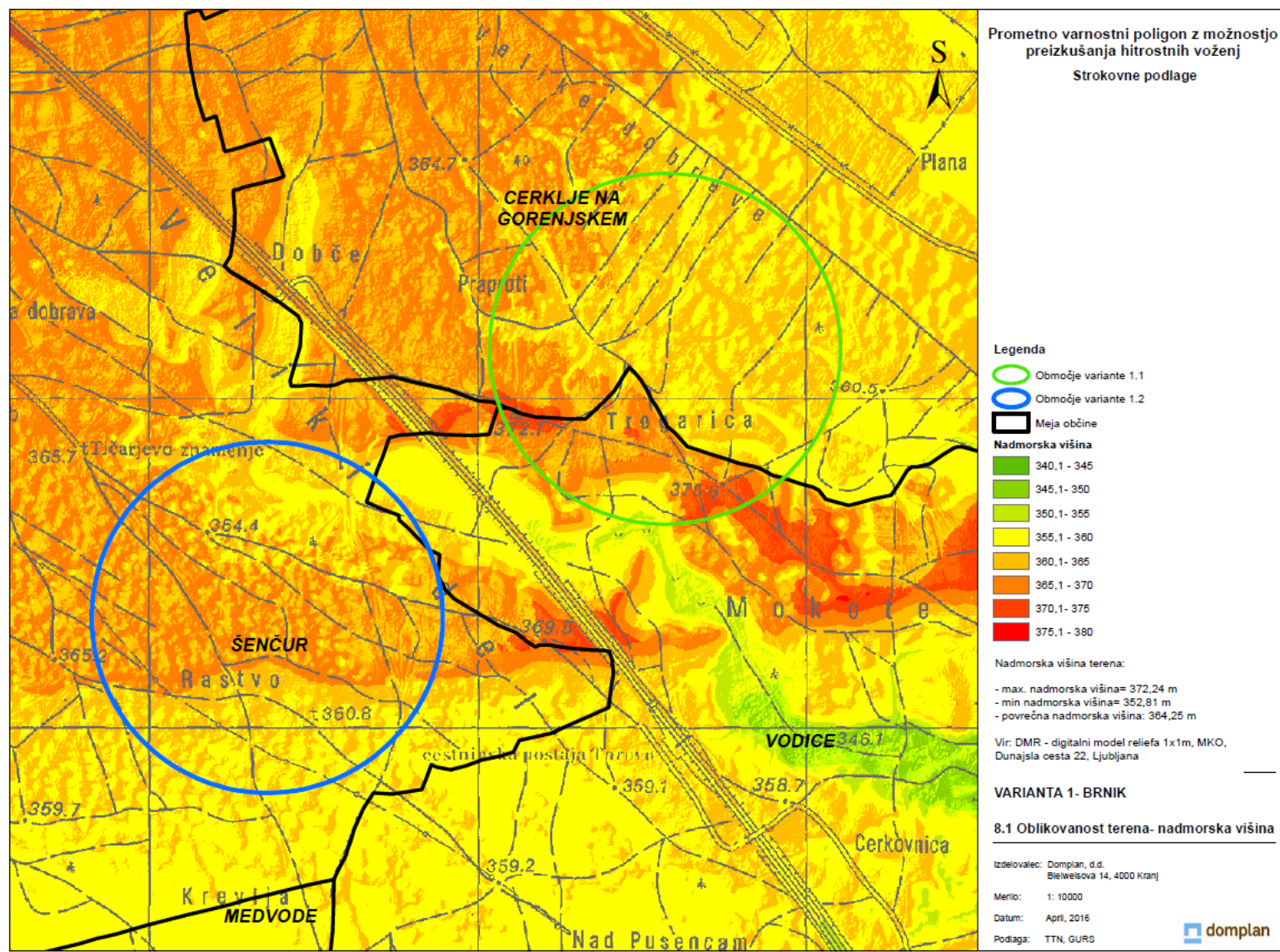
Karta 4: Gospodarska javna infrastruktura



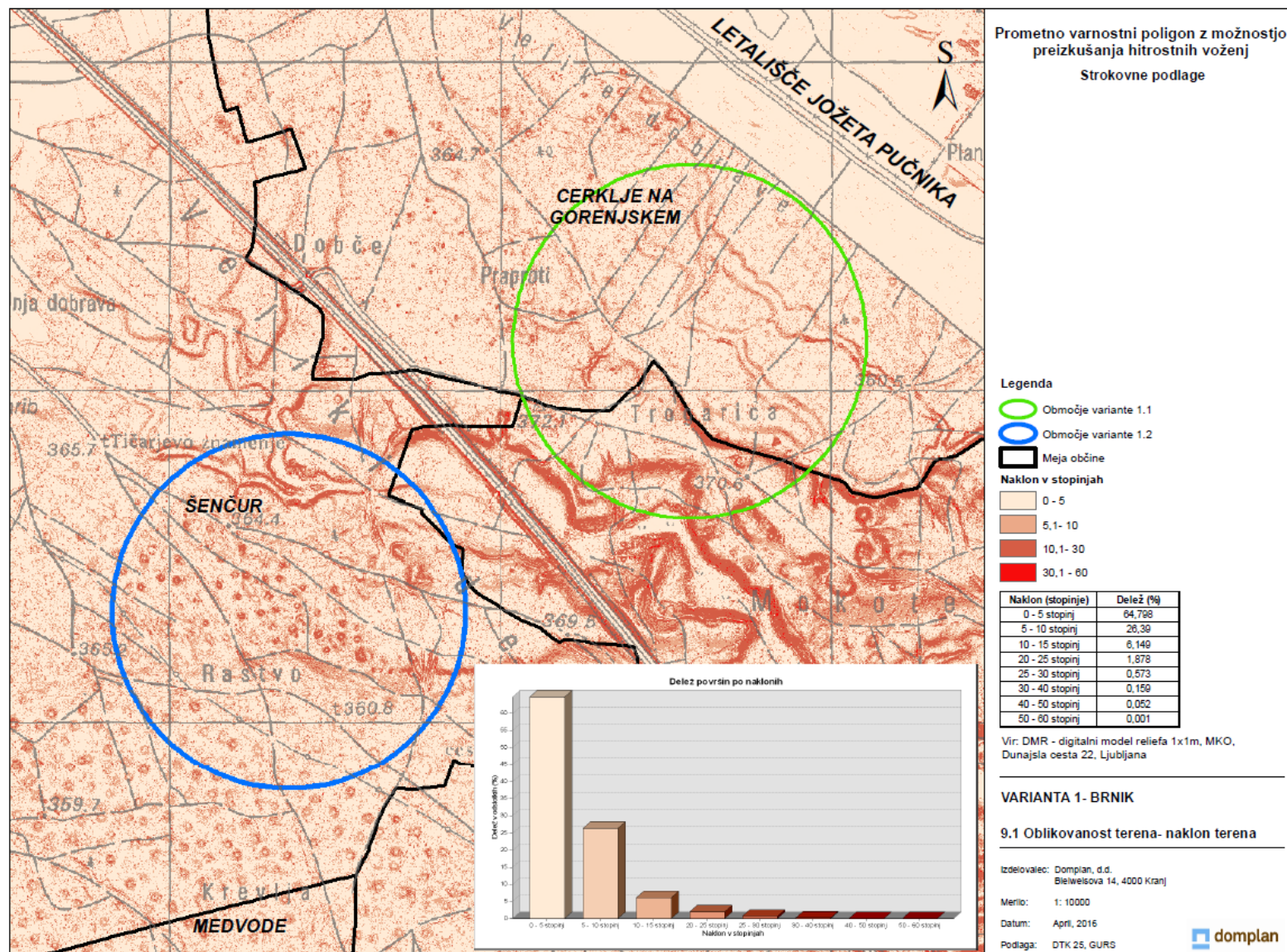
Karta 5: Varovanja in omejitve



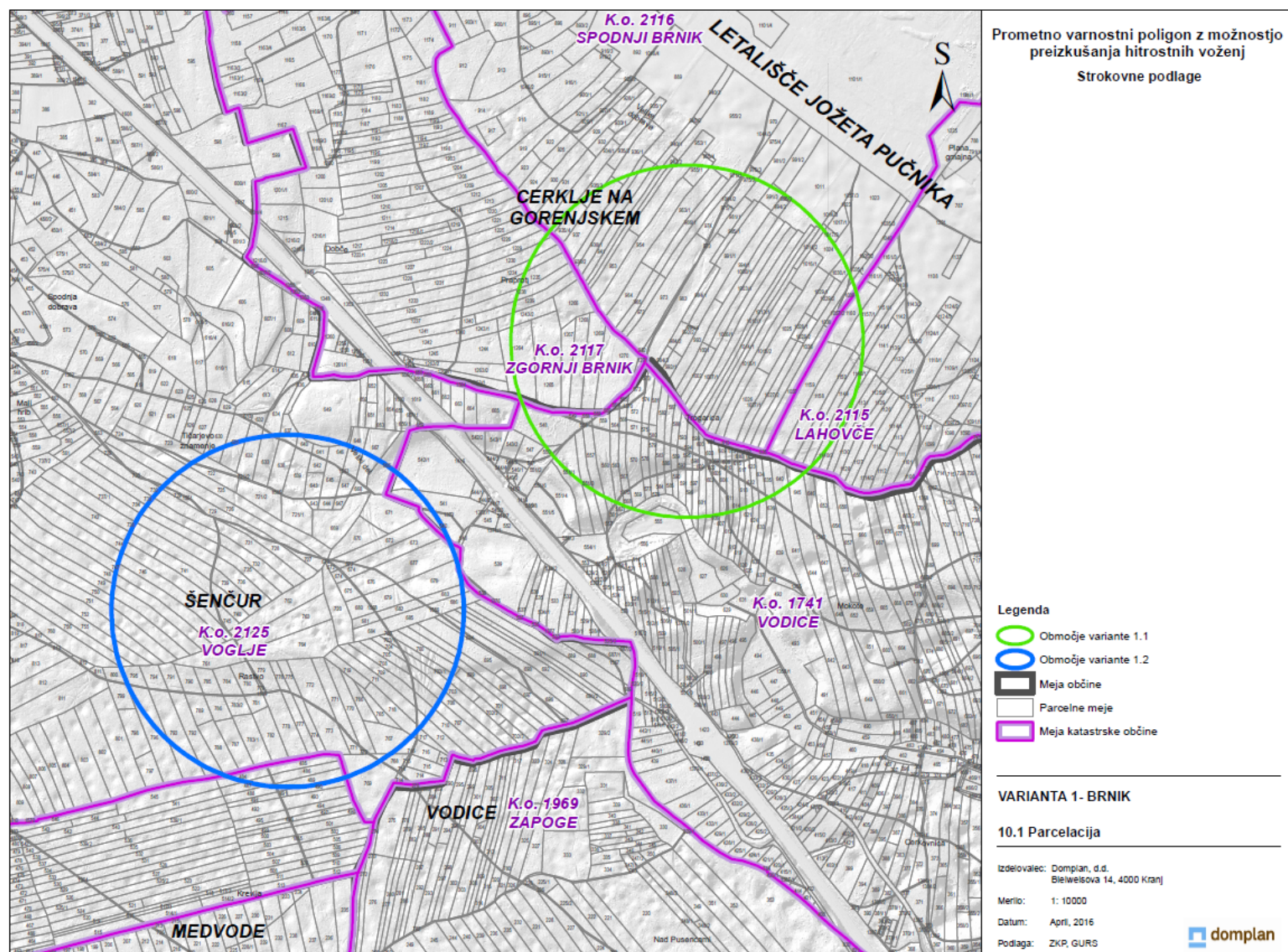
Karta 6: Dejanska raba



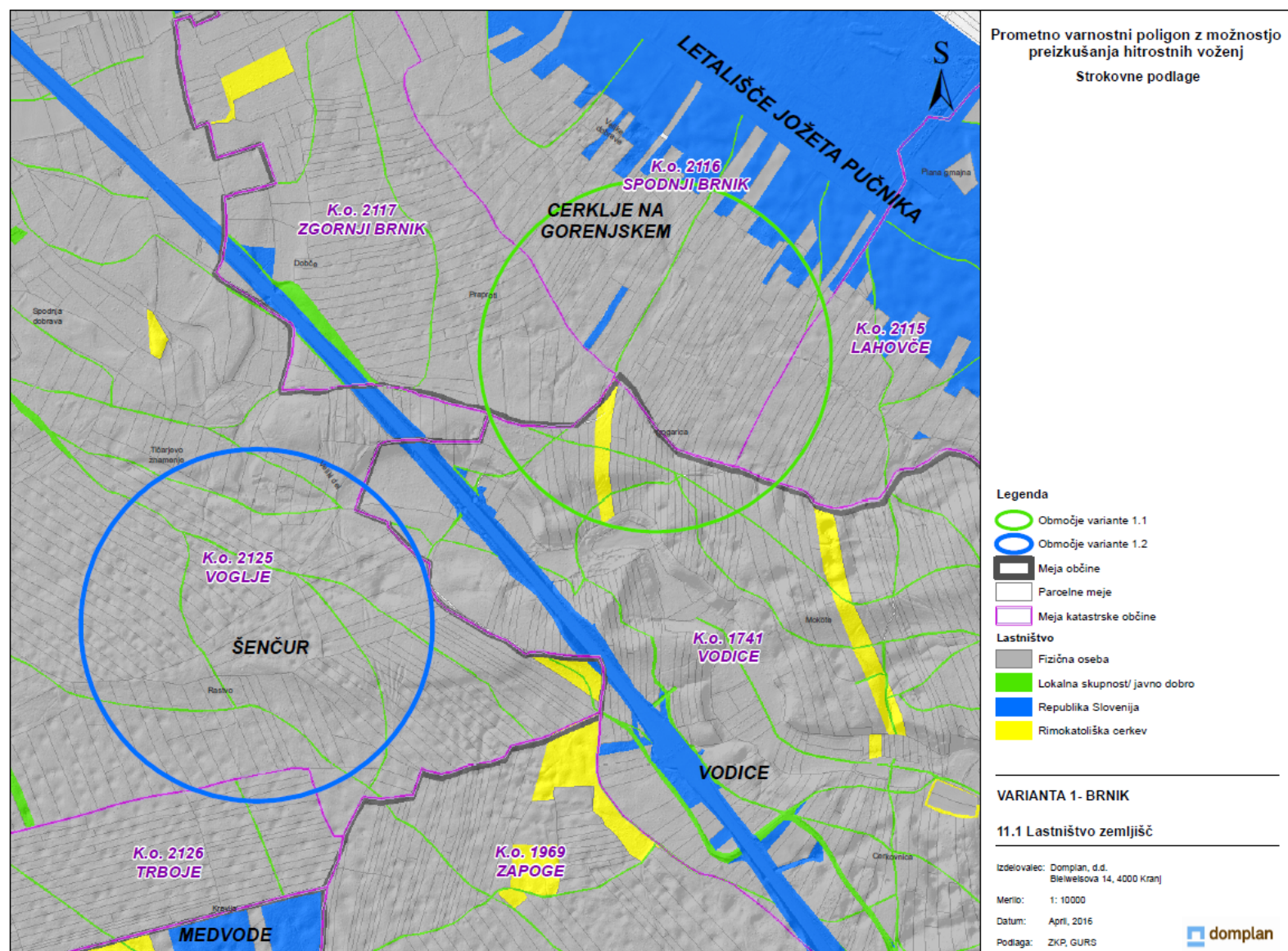
Karta 7: Oblikovanost terena – nadmorska višina



Karta 8: Oblikovanost terena – naklon terena



Karta 9: Parcelacija

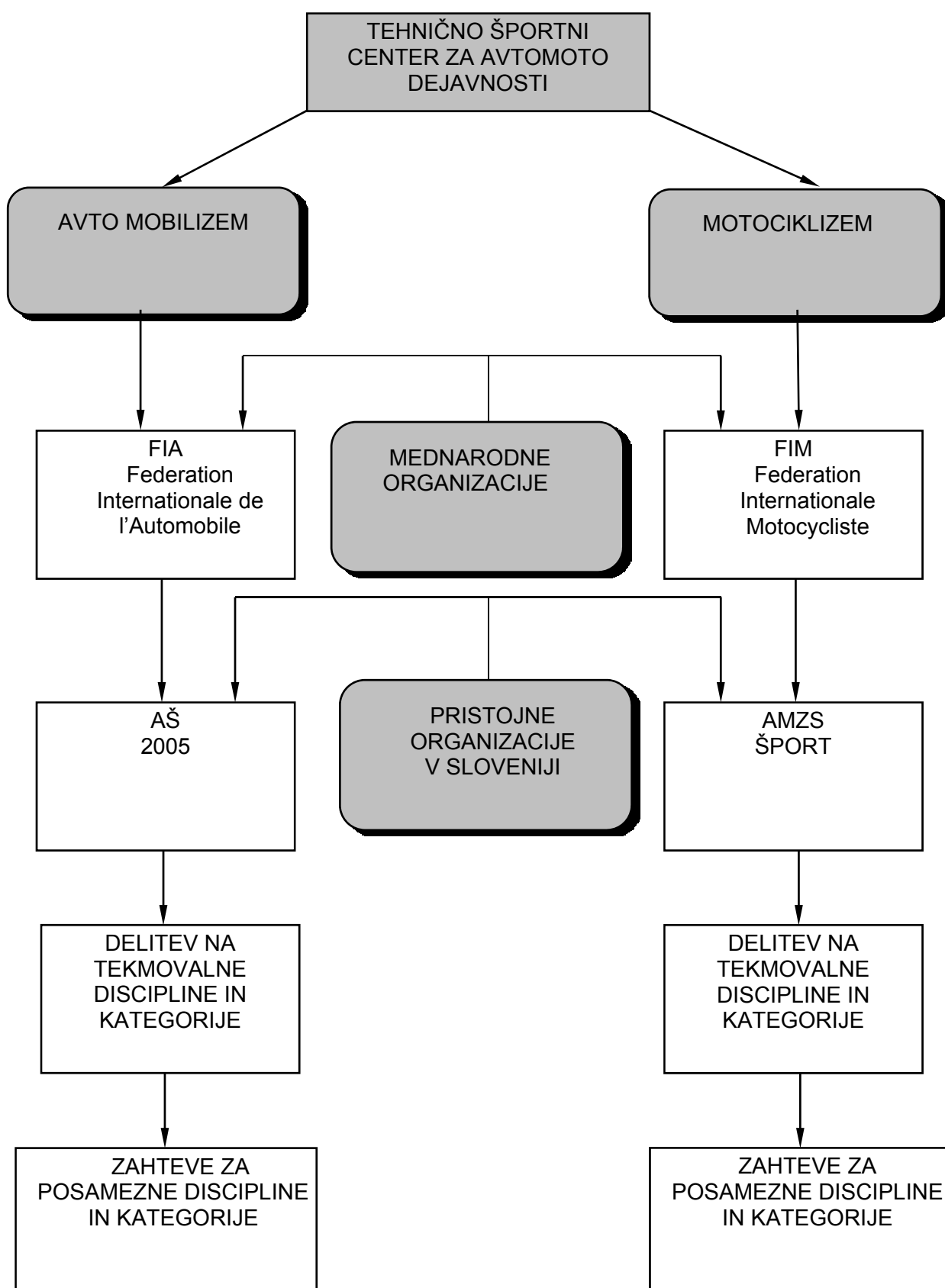


Karta 10: Lastništvo zemljišč

Iz trenutne izdelane analize prostora so se sprejele naslednje odločitve:

- Varianta lokacije št. 1.1 med avtocesto A2 in letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana ni smiselna in se opusti, zaradi predvidenega širjenja dejavnosti letališča.
- Pristopi se k podrobnejši analizi prostora varianta 2.1. in poskusni umestitvi centra na omenjeno varianto.
- Center se umesti tako, da je maksimalno možno odmaknjen severno od naselja Torovo v občini Vodice, hkrati pa tudi odmakne južno od naselja Luče v občini Šenčur.
- Center se umesti med avtocesto A2 in obstoječim plinovodom. Razdelilni plinovod, tlak 50 bar, vsebuje dve glavni cevi, ki sta položeni vzporedno na medsebojnem odmiku 5,0 metra, oznaka plinovoda: R29/1 250 (10 3/4") in R29 250 (10 3/4") poteka v smeri proti Jesenicam. Varstveni pas plinovoda je 200 m od osi plinovoda.

2.3 FIA in FIM športni mednarodni pravilniki



Postopek pridobitve nove homologacije:

V primeru nove krožne steze ali novega projekta na stezi namenjenega FIM ali FIA dogodku, mora biti na FIM ali FIA predložena obsežna dokumentacija načrtov in specifikacij, za pridobitev licence za krožno stezo. Postopek pridobitve homologacije se prične po predložitvi natančno določene dokumentacije.

Člani komisije bodo opravili preglede na samem kraju kolikorkrat bo potrebno. Pregleda bosta minimalno dva, vsaj en predhodni in en končni pregled.

Za stalno krožno stezo je priporočljivo, da se končni pregled opravi najkasneje 90 dni pred prvim FIM ali FIA dogodkom.

Obvezna dokumentacija za steze:

- situacija krožne steze v merilu 1:2000 (minimalno), z navedbo orientacije, smerjo vožnje, zgradb, inštalacij, storitve, ki so zahtevane v FIM in FIA predpisih in pravilih,
- načrt boksov, prostora za voznike in medicinskega centra,
- podroben načrt vseh zgradb (vključujoč medicinski center in ploščad za helikopter) v merilu 1:200 minimalno,
- vzdolžni profil osi steze merilo 1:2000 (dolžina) in merilo 1:200 (višina) minimalno,
- prečne prereze steze in stranskega prostora steze (steza, okolica steze in servisni prostori), na ciljno štartni liniji, na krivinah, na razširitvah in zožitvah steze, na nadvozih in podvozih, ter podobnih karakterističnih točkah v merilu 1:200 minimalno,
- študijo lokalnih klimatskih razmer in načrt odvodnavanja,
- dokumentacija krožne steze mora biti predložena v digitalni obliki (dwg in pdf). Digitalna oblika načrtov mora biti v skladu s FIM in FIA standardi za risbe krožnih stez.

Pregledi:

Stroški so določeni vsako leto znova. Ko steza dobi različen razred homologacije, bo plačilo stroškov določeno glede na najvišji razred. Rezultat simulacij ostane v lasti FIMa oz. FIA.

Za nove steze in nadaljne projekte FIM in FIA zaračunavata 50% stroškov ob prevzemu dokumentacije, 50% pa po končnem pregledu. Stopnja, ki velja za vsako kategorijo se določi vsako leto.

Komisija lahko določi preglede tudi zaradi drugih razlogov, lahko pa se opravijo pregledi na zahtevo predstavnikov krožne steze preko nacionalne pristojne organizacije.

Med končnim pregledom nove krožne steze, mora upravljalec krožne steze zagotoviti pregledovalcu, da ni oviran s strani oseb, katerih prisotnost ni nujna. Priporočljivo je da med pregledom na krožni stezi ni nobenih vozil.

Poročila pregledov:

Po vsakem pregledu bo izdano poročilo z relevantnimi zahtevami ugotovljenih na pregledu (to lahko vključuje dela, ki morajo biti izvedena za pridobitev licence).

Po končnem pregledu, bo izdana homologacija in poročilo z navedbo varnostnih ukrepov, ki jih je treba upoštevati za vsak FIA oz. FIMov dogodek.

Poročilo homologacije je veljaven za FIA in FIMova svetovna prvenstva, nagradna in pokalna tekmovanja.

Posledice pregleda:

Po izdaji poročila o pregledu, morajo biti dela izvedena v skladu z zahtevami v poročilu, z namenom nadaljevanja postopka pridobitve homologacije, če niso, se proces pridobitve homologacije ustavi.

Po izdaji poročila sledi končni pregled, če je vse opravljeno v skladu z zahtevami FIA oz. FIMa se licenca za stezo lahko izda.

Smatra se, da lahko FIA oz. FIM organizacijo svetovnega prvenstva, nagradnih in pokalnih tekmovanj, ne odobri, če niso izpolnjene vse zahteve iz zapisnika pregleda.

Če je potrebno združiti več odsekov stez skupaj, odobritev velja samo za pregledane konfiguracije.

Na krožnih stezah se lahko izvajajo dogodki, ki so vpisani v FIA in FIMov koledar z enako konfiguracijo in opremo krožne steze, ki je opisana v homologacijskem zapisniku z maksimalno dolžino trajanja:

- dve koledarski leti od datuma poročila končnega pregleda za obstoječe krožne steze,
- eno koledarsko leto od datuma poročila končnega pregleda za nove krožne steze.

Odvzem licence:

Inšpektor za krožne steze lahko odvzame licenco v naslednjih primerih:

- ne upoštevanje FIA oz. FIMovih zahtev za izboljšanje stalnih varnostnih ukrepov,
- ne poročanje o spremembah, ki vplivajo na obstoječo homologacijo,
- vsako poslabšanje, ki vpliva na katerikoli element izdane licence,
- nezadostno vzdrževanje krožne steze.

Dovoljeno število vozil:

Maksimalno število vozil, ki so dovoljena za skupinski štart, bo določeno med procesom pridobitve homologacije in bo odvisno od dolžine krožne steze in časa kroga. Končno število vozil za tekmovanje bo določeno v poročilu končnega pregleda.

Največje dovoljeno število prikoličarjev v skupini je 60% dovoljenih motornih koles. Razen za vzdržljivostne preizkušnje je največje dovoljeno število 60 motornih koles in 36 prikoličarjev.

Za uradne treninge je dovoljenih 20% dodatnih motornih koles.

Splošna načela:

Elementi v tem pravilniku služijo kot osnovna pomoč pri oblikovanju krožnih stez. Za pridobitev FIMove homologacije za razred A ali B, so nekatere zahteve obvezne.

Krožne steze morajo biti tudi projektirane skladno z zakonodajo, ki velja na območju lokacije krožne steze.

Oblikovanje krožne steze:

Ni omejitev glede oblike krožne steze. Vseeno pa lahko FIA in FIM predlagata spremembe, ki vplivajo na atraktivnost tekmovanja, funkcionalnost ali varnost.

Za potrebe načrtovanja nove stalne krožne steze, mora biti širina steze minimalno 12 metrov, na štartno ciljno linijo pa mora biti krožna steza široka vsaj 14 metrov za motorje in 15 metrov za vozila.

Prehodi med različnimi širinami morajo biti narejeni čimbolj postopoma. Priporočena zožitev ali razširitev je 1 meter na 20 metrskem odseku.

Os krožne steze poteka točno po geometrijski sredini steze med zunanjim in notranjim robom krožne steze.

Linija vožnje ne poteka po osi steze. Projektna linija vožnje je v standardih definirana kot idealna linija. Na podlagi idealne linije se izračuna hitrosti na ravninah in krivinah. V primerjavi z geometrijsko osjo steze ima idealna linija krajše ravnine in daljše krivine.

Priporočeno je, da dolžina steze ne presega 7 kilometrov.

Steza ob boksih naj bo široka vsaj 12 metrov, razmak med dirkalno in pomožno stezo mimo boksov naj bo vsaj 4 metre. Dolžina steze ob boksih naj bo za vsako vozilo 7 metrov.

Posebni ukrepi ki veljajo za razred A:

Idealni krog naj ima dolžino proge med 4,2 in 4,5 kilometri z minimalno desetimi zavoji.

Nagib:

Na ravninah mora imeti krožna steza nagib, da se omogoča odvajanje površinskih voda. Potek različnih nagibov krožne steze morajo biti pazljivo preverjeni, da se zagotovi naslednje:

- pravilno ustrezno odvodnavanje,
- izogibanje nenadnim spremembam pospeška v prečni smeri,
- primerna linija vidnega polja

Odvodnavanje:

Pravilno odvodnavanje mora zagotoviti, da se na krožni stezi, prostoru pred boksi, ob robovih krožne steze, izletnih conah, gramoznem nasutju voda ne zadržuje.

Ko se računa mogoč pretok vode (odvisen od intenzivnosti padavin, njihovega trajanja, koeficient pretoka) je treba upoštevati lokalne klimatske pogoje.

Študija lokalnih klimatskih pogojev in načrt odvodnavanja morata biti opisana v dokumentaciji krožne steze.

Vsi zahtevani kanali odvodnavanja ob straneh krožne steze in med robovoma steze in prvo zaščitno linijo, morajo biti narejeni tako, da ni spremembe višine vozne površine oziroma možnosti za udarec vozila, tudi izven idealne linije: površine na robovih in izletnih conah morajo biti pokrite z mehko gladko kovinsko mrežo ali dobro vpojnim materialom.

Ravnine:

Najdaljša priporočena dolžina ravnine je 1 km za motorje in 2 km za vozila.

Na ravninah mora biti krožna steza izvedena tako, da omogoča pravilno odvodnavanje površinskih voda. Prečni nagib na ravninah naj bo med 1,5% in med 3%. Na štartno ciljni ravnini vzdolžni nagib ne sme presegati 2% (FIA).

Štartno ciljna ravnina:

Začetna cona se mora obvezno nahajati na ravnini, ki je dolga minimalno 250 metrov. Štartna ciljna črta mora biti locirana minimalno 200 metrov od prve krivine.

Posebni ukrepi za razred A:

- minimalna dolžina ravnine ob štartu mora biti vsaj 400 metrov,
- štartno ciljna črta mora biti locirana 250 metrov pred prvo krivino.

Krivine:

Krivina je definirana z veliko različnimi karakteristikami. Definirana mora biti vsaka krivina. Z uporabo simulatorjev se določi število krivin. Končno število krivin bo določeno v homologacijskem poročilu.

Prečni nagibi so vedno računani iz zunanje strani krožne steze proti notranji strani krožne steze. V krivinah prečni nagibi niso večji od 5%.

Negativni prečni nagibi na novih krožnih stezah niso dovoljeni.

Robniki:

Idealen robnik dovoljen za FIA oz. FIM prvenstva, nagradna in pokalna tekmovanja mora biti sestavljen po točno določenih parametrih FIA oz. FIMa.

Ostali robniki se dovolijo med potekom homologacije.

Bankine in izletne cone:

Bankine so zunanji deli prečnega profila krožne steze. Izletna cona je del med bankino in prvo zaščitno linijo.

Bankine in izletne cone s konstrukcijskega vidika omejujejo vozno površino krožne steze.

Hkrati prispevajo k večji varnosti z izboljšanjem vidljivosti. Omogočajo uporabo krožne steze čez njeno celotno širino. V primeru zadostne širine lahko služijo kot prostor, kjer se vozila lahko ustavijo.

Bankine morajo biti v isti višini kot asfalt ali zgornja stran robnika, brez kakršne koli spremembe višine navzgor. Spremembe višine navzdol so dovoljene maksimalno -2 centimetra, vendar morajo imeti gladko površino, vendar manj kot sama površina krožne steze.

Bankine morajo biti popolnoma gladke, priporočljivo je da imajo različno površino kot je vozna tekmovalna površina. Umetna trava mora biti pregledana in odobrena vnaprej.

Širina bankin varira po celotni krožni stezi odvisno od predloge krožne steze. Minimalna širina bankin je 2 metra okoli celotne krožne steze.

Prehod med bankino in izletno cono mora biti zelo nežen.

Poleg hitrosti na vsaki točki steze, bo končna dolžina izletne cone odvisna od predloga krožne steze, topografije, idealne linije in nagibov. V primeru da je izletna cona v nagibu, je priporočljivo, da to ne presega 10% navzgor in 3% navzdol.

Izletne cone so na zunanjih straneh krivin predvidoma široke med 30 in 100 metri, odvisno od predvidene hitrosti vozila na krivini in njegovega vstopa v krivino.

Gramozno nasutje:

Površina gramoznega nasutja mora biti popolnoma ravna brez grbin. Poravnana mora biti s krožno stezo ali spodnjim delom robnika.

Strogo priporočljivo je da je višina gramoza 1 ali 2 centimetra nižje kot rob krožne steze.

Globina nasutja je odvisna od tipa razpoložljivega gramoza dobavljivega v regiji in od tipa izletne cone. Po standard mora biti višina nasutja 25 cm, premer zrn pa mora biti med 8 in 20 mm. Enak premer je zelo priporočljiv.

Prvih 5 metrov nasutja mora biti položeno postopoma, dokler se ne doseže zahtevana višina nasutja.

Z namenom zagotavljanja učinkovitosti nasutja je potrebno zaradi pogrezanja pred vsakim FIA in FIM dogodkom preveriti višino. Prav tako je treba odstraniti vse drobce in kamne.

Prav tako je priporočljivo:

- bankine širine približno 2 metra med robom krožne steze in gramoznim nasutjem,
- pot med gramoznim nasutjem in prvo zaščitno linijo mora biti vsaj 3 metre.

Varovalne naprave:

Ko se odloča o ukrepih za zaščito voznikov, vodstva dirke, servisno osebje in gledalcev med tekmovanjem se v premislek vzame tudi karakteristike objekta. To vključuje situacijski potek, vzdolžni profil, topografijo in idealno linijo krožne steze, kot tudi doseženo hitrost na vsaki točki idealne linije na krožni stezi.

Prva varovalna linija je na koncu bankine in izletnih con okrog celotne krožne steze.

Največkrat je potrebno ali zaželeno omejevati nesreče odvisno od bližine steze z absorpcijo energije motorjev in zagotavljati pogoje za motoriste, da spet prevzamejo kontrolo. Da se to doseže je veliko sistemov za upočasnitev, razpršitev energije in ustavljalnih ovir, da se vzpostavi prva varovalna linija. V drugih okoliščinah je primerno, da se postavi učinkovite ovire in prostore brez gledalcev, kjer vozila lahko zapustijo krožno stezo, ko nimajo več kontrole.

3 UMESTITEV CENTRA NA NOVO LOKACIJO

3.1 Opis nove mikrolokacije

Glede na položaj v širšem prostoru je center lociran na severnem delu Ljubljansko - Kamniške kotline in leži jugovzhodno od naselja Voglje na oddaljenosti 2km in severozahodno od Vodice na oddaljenosti 3 km. Območje se nahaja na tromeji Občin Šenčur, Cerklje na Gorenjskem in Vodice. Območje centra je v večini na območju Občine Šenčur in skrajni zahodni del centra (poligon za terenska vozila) na območju Občine Cerklje na Gorenjskem.

Območje centra na zahodu omejuje avtocesta A2, na jugu občinska meja Šenčur –Vodice, na severu gozdni pas v širini cca 700m med centrom in naseljem Voglje, na vzhodni strani pa obstoječi plinovod.

Za dostop do centra je predvidena nova dostopna cesta, ki poteka ob avtocesti A2, od vstopa v center na jugovzhodni strani v smeri jug do regionalne ceste Škofja loka – Vodice R2 odsek 1079. Priključek na regionalno cesto je predviden med avocestnim priključkom Vodice in avtocesto A2. Dostopna cesta poteka po zemljiščih Občine Vodice. V nadaljnjih fazah projektiranja je smiselno preveriti tudi možnost dostopa iz severne strani od avtocestnega priključka Brnik.

Razdalja od najbližjega objekta na južni strani v naselju Torovo do najbolj izpostavljenega dela steze znaša več kot 1140m, razdalja od najbližjega objekta na severni strani v naselju Luče do najbolj izpostavljenega dela steze pa znaša več kot 1320m.

Teren je pretežno raven z rahlim nagibom od jugozahoda proti severovzhodu, z rahlimi vrtačami globine od 1m do 4m. Območje centra v največji meri pokriva mešani gozd z znatnim deležem iglavcev vrste acidofilni bor.

Velikost območja centra znaša 908054 m², obseg območja znaša 3884m.

Faze izvedbe

Zasnova centra predvideva fazno gradnjo posameznih enot in posameznih poligonov. V prvi fazi izvedbe je predvidena izvedba prometnega varnostnega in šolskega poligona, ki ga obdaja testna steza v dolžini 1506m.

V drugi fazi se lahko izvedeta posamezna poligona, karting poligon in poligon za terenska vozila, sočasno se lahko izvajajo spremljajoči objekti predvideni na skrajnem severnem delu območja odvisno od finančne konstrukcije projekta in zainteresiranosti eventuelnih investitorjev za posamezne dejavnosti.

V naslednji večji fazi je predvidena izvedba športne steze v dolžini 3649m s spremljajočimi objekti in izvedba priključkov, ki športno stezo povežeta s testno stezo v skupno tekmovalno stezo v dolžini 5358m.

Osnovni tehnični podatki:

dolžina:	5358 m
minimalna širina:	12m
zavoji:	5 desnih zavojev, 9 levih zavojev
smer vožnje:	nasprotna smer urinega kazalca
nadmorska višina:	364m
ciljna ravnina:	dolžina 642m, širina 15m

3.2 Horizontalni potek steze

Horizontalni potek steze je zasnovan tako, da združuje različne kombinacije kratkih in daljših prem s krivinami različnih dolžin in radijev, kar vpliva na raznovrstnost steze in posledično zanimivejšo in atraktivnejšo vožnjo. Steza ima poleg štartno-ciljne ravnine še tri daljše ravne odseke, kateri omogočajo, da vozila dosežejo višje hitrosti, kar omogoča prehitevanja med vozili. Ob omenjenih ravni daljših odsekih steze so zasnovane tudi tribune.

Zaradi zasnove raznovrstnih kombinacij so posamezni ravni odseki in krivine razvrščeni v naslednjih devet skupin z določenimi dolžinami in radiji;

1. daljši ravni odsek (prema ali krožni lok z radijem nad 240m skupne dolžine nad 380m) /štirje elementi/
2. ravni odsek (prema ali krožni lok z radijem nad 240m skupne dolžine od 181m do 380m) /štirje elementi/
3. kratki ravni odsek (prema ali krožni lok z radijem nad 240m skupne dolžine do 180m) /pet elementov/
4. daljša krivina z večjim radijem (dolžina krožnega loka daljša večja od 251m in radij večji od 81m) /ena leva krivina /
5. krivina z večjim radijem (dolžina krožnega loka od 101m do 250m in radij večji od 81m) /ena leva in ena desna krivina /
6. krivina (dolžina krožnega loka od 101m do 250m in radij od 50m do 80m) /dve levi krivini/
7. krivina z manjšim radijem (dolžina krožnega loka od 101m do 250m in radij manjši od 49m) / ena leva in ena desna krivina /
8. krajša krivina (dolžina krožnega loka manjša od 100m in radij od 50m do 80m) /dve levi krivini in ena desna krivina/
9. krajša krivina z manjšim radijem (dolžina krožnega loka do 100m in radij manjši od 49m) /dve desni krivini in ena leva krivini/

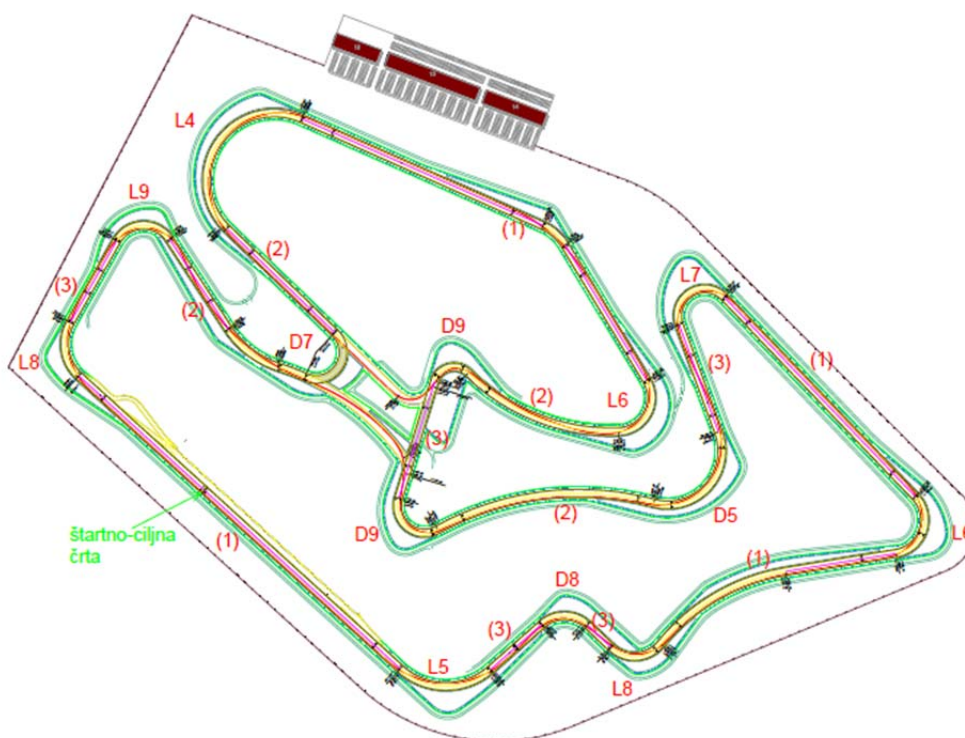
Iz zgoraj navedene razvrstitve je razvidno, da so na tekmovalni stezi, umeščeni štiri daljši ravni odseki, štiri ravni odseki dolžine od 181m do 380m in pet kratkih ravni odsekov. Pri razvrstitvi krivin je razvidno, da so zelo raznovrstne, saj se v posamezni skupini le največ dve podobni krivini.

Navedeni elementi so povezani v naslednje kombinacije (V oklepaju zaporedna številka skupine iz zgoraj navedene razvrstitve. Pri krivinah je pred zaporedno številko navedena še smer krivine, L-leva, D-desna):

1. daljši ravni odsek (1) in leva krivina z večjim radijem (L5)
2. kratki ravni odsek (3) in desna krajša krivina z manjšim radijem (D8)
3. kratki ravni odsek (3) in leva krajša krivina z manjšim radijem (L8)
4. leva krajša krivina z manjšim radijem (L8) in daljši ravni odsek (1)
5. daljši ravni odsek (1) in leva krivina (L6)
6. leva krivina (L6) in daljši ravni odsek (1)
7. daljši ravni odsek (1) in leva krivina z manjšim radijem (L7)

8. leva krivina z manjšim radijem (L7) in kratki ravni odsek (3)
9. kratki ravni odsek (3) in desna krivina z večjim radijem (D5)
10. desna krivina z večjim radijem (D5) in ravni odsek (2)
11. ravni odsek (2) in desna krajša krivina z manjšim radijem (D9)
12. desna krajša krivina z manjšim radijem (D9) in kratki ravni odsek (3)
13. kratki ravni odsek (3) in desna krajša krivina z manjšim radijem (D9)
14. desna krajša krivina z manjšim radijem (D9) in ravni odsek (2)
15. ravni odsek (2) in leva krivina (L6)
16. leva krivina (L6) in daljši ravni odsek (1)
17. daljši ravni odsek (1) in leva daljša krivina z večjim radijem (L4)
18. leva daljša krivina z večjim radijem (L4) in ravni odsek (2)
19. ravni odsek (2) in desna krivina z manjšim radijem (D7)
20. desna krivina z manjšim radijem (D7) in ravni odsek (2)
21. ravni odsek (2) in leva krajša krivina z manjšim radijem (L9)
22. leva krajša krivina z manjšim radijem (L9) in kratki ravni odsek (3)
23. kratki ravni odsek (3) in leva krajša krivina z manjšim radijem (L8)
24. leva krajša krivina z manjšim radijem (L8) in daljši ravni odsek (1)

Iz zgornje razvrstitve je razvidno, da se med 24 kombinacijami ravnih odsekov in krivin ponovita le kombinaciji 4 in 24, ter 6 in 16, vendar sta tudi ti dve ponovitvi v obratnem zaporedju. Z navedenim je prikazano, da so v zasnovo tekmovalne steze vključeni različni elementi horizontalnega poteka steze in različne neponavljajoče kombinacije le teh, zato da bi bila vožnja po predmetni stezi kar najbolj raznovrstna in atraktivna.



Slika 11: oznake ravnih odsekov in krivin

Opis horizontalnega poteka steze z opisom posameznih elementov:

1. štartno-ciljna ravnina – prema dolžine 642m, od zadnjega zavoja do štartno-ciljne črte 250m, od štartne-ciljne črte do prvega zavoja 391,9m,
2. **prva leva krivina; levi krožni lok, dolžine 146m, radij 50m,**
3. prema dolžine 101,3m,
4. **prva desna krivina; krožni lok, dolžine 74,0m, radij 50m,**
5. prema dolžine 47,7m,
6. **druga leva krivina; krožni lok, dolžine 82,4m, radij 50m,**
7. krožni lok dolžine 218,2m, radij 300m,
8. prema dolžine 165,4m,
9. **tretja leva krivina; krožni lok dolžine 108,6m, radij 50m,**
10. prema dolžine 407,4m,
11. **četrti leva krivina; krožni lok dolžine 109,2m, radij 40m,**
12. prema dolžine 168,0m,
13. **druga desna krivina; krožni lok dolžine 174,6m, radij 80m,**
14. krožni lok dolžine 329,5m, radij 431,2m,
15. **tretja desna krivina; krožni lok dolžine 95,0, radij 40m,**
16. prema dolžine 180,0m,
17. **četrti desna krivina; krožni lok dolžine 61,6m, radij 30m,**
18. krožni lok dolžine 245,4m, radij 300m,
19. **peta leva krivina; krožni lok dolžine 103,8m, radij 50m,**
20. prema dolžine 233m,
21. **šesta leva krivina; krožni lok dolžine 44,0m, radij 72m,**
22. prema dolžine 390,0m,
23. **sedma leva krivina; krožni lok dolžine 278,7m, radij 99,9m,**
24. prema dolžine 220,3m,
25. **peta desna krivina; krožni lok dolžine 111,7m, radij 40m,**
26. krožni lok dolžine 41,1m, radij 354m,
27. krožni lok dolžine 95,8m, radij 139m,
28. prema dolžine 158,4m,
29. **osma leva krivina; krožni lok dolžine 93,4m, radij 46m,**
30. prema dolžine 138,5m,
31. **deveta leva krivina; krožni lok dolžine 86,3m, radij 64m**

3.3 Vertikalni potek steze

Teren na območju obdelave je pretežno raven z rahlim nagibom od jugozahoda proti severovzhodu z vrtačami globine od 1m do 4m. Steze je umeščena skladno s terenom. Niveleta ceste je pretežno ravna z rahlimi padci in vzponi, zaradi prilagajanja terenu, umestitvi naravnih tribun in pridobitvi izkopanega materiala za zasipe vrtač in izravnave terena na mestih poligonov.

Oznaka prečnega profila P1 je na mestu štartno-ciljne črte. Prečni profili so določeni na razdalji 50m in so razvrščeni od prečnega profila z oznako P1 do prečnega profila z oznako P108 vzdolž steze.

Vertikalni potek steze je prikazan na vzdolžnih profilih v grafičnih prilogah C in D. V vzdolžnih profilih so podatki o oznakah profilov, stacionažah, kotah terena, kotah nivelete, dolžinah prem, dolžinah krožnih lokov, radijih krožnih lokov, prečnih in vzdolžnih sklonih, stacionažah prem in krožnih lokov, stacionažah prečnih sklonov levega in desnega roba, kotah levega in desnega roba steze. Prečni nagib steze je v premah 2,5%, na krožnih lokih pa do 5%. Sprememba prečnega nagiba je projektirana na premah oziroma gledano po idealni liniji na prehodnicah.

Štartno ciljna ravnina steze je od prečnega profila P104 do prečnega profila P5 projektirana v izkopu globine od 2m do 3m, tako da se brežine vkopanega dela steze uporabijo za naravne tribune. V kolikor bo izkopani material ustrezen se ga uporabi za zasip posameznih vrtač in za vgradnjo v nasipe za potrebe tribun. Niveleta steze na tem delu pada v vzdolžnem naklonu 2,0%.

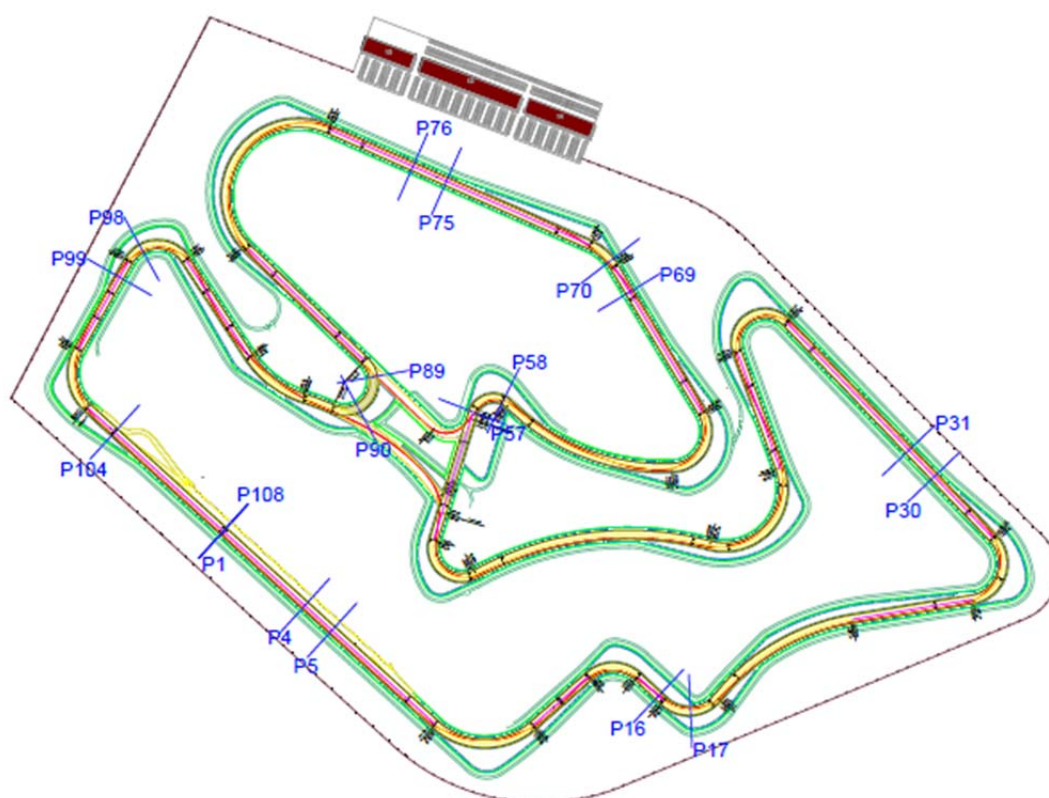
Niveleta steze se od prečnega profila P6 do prečnega profila P39 rahlo vzpenja v naklonu 0,5% in poteka vzporedno s terenom, tako da so izkopi in nasipi minimalni, eventuelni slabši material se uporabi za izvedbo izravnav in nasipov na poligonu za terensko vožnjo.

Niveleta steze od prečnega profila P40 do prečnega profila P67 rahlo pada v vzdolžnem naklonu 0,5% in poteka vzporedno s terenom. Odvečni material pri izkopih steze, predvsem od prečnega profila P58 do prečnega profila P67 se uporabi za zasipe vrtač na območju prometno varnostnega poligona.

Niveleta steze od prečnega profila P68 do prečnega profila P74 pada v vzdolžnem naklonu 1,2% in poteka vzporedno s terenom. Odvečni material pri izkopih steze se uporabi za nasipe pri izvedbi tribun.

Niveleta steze se od prečnega profila P75 do prečnega profila P104 vzpenja v vzdolžnem naklonu 0,5%. Od prečnega profila P75 do prečnega profila P96 steza poteka v vkopu. Odvečni material pri izkopih steze se uporabi za zasipe vrtač na območju šolskega poligona in prostora za voznike ob športni stezi.

Niveleta steze od prečnega profila P90 do prečnega profila P98 poteka ravno in vzporedno s terenom, tako da so izkopi in nasipi minimalni.



Slika 12: oznake prečnih profilov

VIRI:

Mihelič, G. 1997. Načrtovanje tehnično – športnega centra za avtomoto dejavnosti – tehnični del. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba G. Mihelič):

Rebol, A. 1997. Načrtovanje tehnično – športnega centra za avtomoto dejavnosti – lokacijski del. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Rebol):

Mestek, M. 2011. Poslovni načrt za dirkališče. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za ekonomijo (samozaložba M. Mestek):

Domplan d.o.o. Strokovne podlage (2016), odgovorni izdelovalec: Anton Rebol, univ.dipl.ekon.,

Mednarodni športni pravilnik FIM (Pridobljeno 10. 08. 2016.)
<http://www.fim-live.com/en/sport/regulations-and-documents/grand-prix/> (Pridobljeno 10. 08. 2016.)

Mednarodni športni pravilnik FIA
<http://www.fia.com/regulation/category/123> (Pridobljeno 10. 08. 2016.)

Šole vožnje
solevoznje.si (Pridobljeno 10. 08. 2016.)

Ministrstvo za infrastrukturo
http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/promet/evidence_motornih_vozil_in_vozniskih_do_voljenj/statisticni_podatki_s_podrocja_prometa (Pridobljeno 10. 08. 2016.)

Center varne vožnje Vransko
<https://www.amzs.si/cvv> (Pridobljeno 14. 06. 2016.)

Avtomotodrom Grobnik
<http://www.grobnik.hr/> (Pridobljeno 17. 06. 2016.)

Öamtc
<https://www.oeamtc.at/fahrtechnik/fahrtechnik-zentren/verkehrsuebungsplatz-teesdorf-11004597> (Pridobljeno 15.8.2016.)
www.oeamtc.at/fahrtechnik/fahrtechnik-zentren/zentrum-st-veit-a-d-glan-11004328
(Pridobljeno 15.8.2016.)

Raceland Krško
http://raceland.si/image/cache/data/racing/galerija%20glavna/S_3-max-680.jpg (Pridobljeno 15.7.2016.)

Policija
http://www.policija.si/index.php/component/content/article/35-sporocila-za-javnost/2066-sporo_2128 (Pridobljeno 15.7.2016.)

Fahrsicherheitszentrum Berlin
<http://www.meet-berlin.net/eventlocations/adac-fahrsicherheitszentrum-berlin-brandenburg-gmbh/en> (Pridobljeno 15.8.2016.)

Fiorano Modenese v Italiji

www.fluxauto.com

Red bull ring Spielberg v Avstriji

<https://www.projekt-spielberg.com/en/the-spielberg/red-bull-ring/>

Yas Marina Abu Dhabi

<http://f1madness.co.za/wp-content/uploads/2013/10/Yas-Marina.jpg>

Wikipedia

https://en.wikipedia.org/wiki/Yas_Marina_Circuit

PRILOGE:

grafična priloga A: zazidalna situacija
grafična priloga B: situacija - idealna linija
grafična priloga C: vzdolžni profil 1
grafična priloga D: vzdolžni profil 2