

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

Katja Berčič

**Mentor: red. prof. dr. Jurij Kunaver
Somentor: as. dr. Zvonimir Bratun
Lektor: univ. dipl. slav. Simona Zupanc**

**OBRAMBNOGEOGRAFSKO VREDNOTENJE SPODNJEGA
DELA LJUBLJANSKE KOTLINE**

Diplomsko delo

Ljubljana, september 2003

KAZALO

A. VSEBINSKO KAZALO

I. UVOD	1
II. METODOLOŠKO-HIPOTETIČNI OKVIR	2
1. OPREDELITEV PREDMETA	2
2. OPREDELITEV CILJA	2
3. HIPOTEZE	2
4. METODOLOŠKI OKVIR	3
5. POSEBNOSTI IN OMEJITVE	3
6. ZGRADBA DIPLOMSKEGA DELA	5
7. OPREDELITEV TEMELJNIH POJMOV	5
7.1. Geografski prostor	5
7.2. Zemljišče	6
7.3. Relief	6
7.4. Geografske ovire in pregrade	6
7.5. Bojno delovanje	7
7.6. Smer delovanja	7
7.7. Manever	7
7.8. Baza ali temeljišče za bojna delovanja	7
7.9. Bojišče	8
7.10. Vojaškogeografsko težišče in objekt	8
7.11. Prehodnost, tankovska prehodnost	8
7.12. Prometna smer	9
7.13. Razodnost	9
7.14. Osamelec	9
7.15. Regionalizacija	9
III. VSEBINA	10
1. SPLOŠNI GEOGRAFSKI DEJAVNIKI SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE	10
1.1. Poimenovanje območja	10
1.2. Omejitve in geografski položaj območja	10
1.3. Meje proučevanega območja.....	12
1.3.1. Naravno geografske meje	12
1.3.2. Družbeno geografske meje.....	13
1.4. Oblika in velikost spodnjega dela Ljubljanske kotline	13
2. OPREDELITEV FIZIČNOGEOGRAFSKIH DEJAVNIKOV SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE.....	13
2.1. Geološke značilnosti	13
2.1.1. Splošne geološke značilnosti.....	13
2.1.1.1. Ljubljansko polje	14
2.1.1.2. Ljubljansko barje.....	15
2.1.2. Tektonski prelomi.....	15
2.1.3. Geološka zgradba in razprostranjenost kamnin in učinki na obrambno- geografske značilnosti	17
2.1.3.1. Predkvartarne plasti	17
2.1.3.2. Kvartarne plasti	17

2.1.4. Ocena posledic potresa na območju Ljubljane	20
2.1.4.1. Opis pričakovanih potresnih učinkov	21
2.2. Reliefne značilnosti	23
2.2.1. Tipi reliefa	25
2.2.2. Vertikalna členitev reliefa	25
2.2.3. Reliefne oblike	25
2.2.4. Naklonski razredi	26
2.2.5. Ekspozicije	27
2.2.6. Sklep	28
2.3. Podnebne in vremenske značilnosti	28
2.3.1. Temperature	29
2.3.2. Padavine	31
2.3.3. Oblačnost in megla	32
2.3.4. Veter	33
2.3.5. Vojaškoobrambni pomen vremenskih razmer	34
2.3.6. Sklep	36
2.4. Hidrografske značilnosti	37
2.4.1. Poplave	39
2.4.2. Podtalnica	40
2.4.3. Obrambnogeografski učinek vodotokov	42
2.4.4. Sklep	44
2.5. Prsti	45
2.5.1. Splošne pedološke značilnosti	45
2.5.2. Vojaškoobrambna vrednost tal	45
2.6. Obrambnogeografski učinki rastja	50
2.6.1. Značilnosti vegetacije	50
2.6.2. Učinki na prehodnost	51
2.6.3. Sklep	55
2.7. Tankovska prehodnost	55
2.7.1. Urbane površine	57
2.7.2. Sklep	57
3. OPREDELITEV DRUŽBENOGEOGRAFSKIH DEJAVNIKOV SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE	60
3.1. Demografski dejavnik	60
3.1.1. Obrambnogeografski pomen prebivalstva	60
3.1.2. Obrambnogeografski pomen naselij	62
3.1.2.1. Funkcijska zgradba Ljubljane	62
3.2. Kulturna dediščina in njeno varovanje pred vojnim delovanjem	65
3.3. Kmetijske značilnosti	66
3.4. Gospodarske značilnosti	68
3.4.1. Industrija	69
3.4.2. Obrt	70
3.5. Turizem	71
3.6. Energetske značilnosti	72
3.7. Promet in zveze	76
3.7.1. Železnica	77
3.7.2. Cestne povezave	80
3.7.3. Spremenjen tranzitni pomen spodnjega dela Ljubljanske kotline ob vstopu Republike Slovenije v Nato	83
3.7.4. Pokritost s telekomunikacijami	85
3.7.5. Letalski promet	87

3.7.6. Vojaškogeografske smeri	87
3.8. Organiziranost zdravstva.....	89
3.9. Obrambnoupjavna in vojaškoprostorska organiziranost.....	89
3.9.1. Obrambnoupjavna organiziranost.....	89
3.9.2. Vojaškoprostorska organiziranost.....	90
3.10. Konverzija vojaških objektov	91
IV. SKLEPNE UGOTOVITVE	92
1. USPEŠNOST MANEVRA	92
2. SAMOSTOJNO IZVAJANJE VOJAŠKE OBRAMBE	93
V. ZAKLJUČEK	94
VI. LITERATURA	99
1. SAMOSTOJNE PUBLIKACIJE	99
2. ČLANKI	100
3. SKRIPTI	103
4. KARTOGRAFSKO GRADIVO	103
5. INTERNET VIRI	104
6. USTNI VIRI	105
7. DRUGO	105
VII. PRILOGE	107

B. KAZALO TABEL

Tabela 1: Skrajne točke območja z geografskimi koordinatami	11
Tabela 2: Pregled hierarhičnih stopenj v naravnogeografskih členitvah Slovenije in uvrstitev proučevanega območja znotraj njih	12
Tabela 3: Tabela pregled najpomembnejših prelomov na proučevanem območju	16
Tabela 4: Vidiki klasifikacije: ljudje in njihova okolica – zaznavanje, zgradbe – poškodbe, narava – pojavi, spremembe.....	21
Tabela 5: Poligenetske, rečno denudacijske, antropogene reliefne oblike.....	25
Tabela 6: Možnost premika glede na naklonske razrede	26
Tabela 7: Povprečna temperatura zraka (°C) (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad	30
Tabela 8: Povprečno število dni s snežno odejo > 1 cm (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad.....	30
Tabela 9: Povprečno število dni s snežno odejo ≥ 1 , ≥ 5 , ≥ 10 , ≥ 20 , ≥ 50 cm (1991-2001) – Ljubljana-Dobrunje, Rožna dolina/Vič, Šentvid, Dobrunje.....	31
Tabela 10: Povprečna višina padavin (mm) (1991-2001) – Ljubljana-Dobrunje, Rožna dolina/Vič, Bežigrad, Šentvid	32
Tabela 11: Pjasnih dni (oblačnost <2/10), število oblačnih dni (oblačnost >8/10) in število dni z meglo/meglo z vidnim nebom (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad	32
Tabela 12: Število dni z nevihto/nevihto z grmenjem (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad.....	32
Tabela 13: Povprečne hitrosti vetrov ob 7 ^h , 14 ^h , 21 ^h (m/s) (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad.....	33
Tabela 14: Povprečno število dni z vetrom jakosti nad 6 po Beaufortu (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad.....	33
Tabela 15: Povprečno število dni s temperaturami > 30°C, <-10°C (1991-2001) –	

Ljubljana-Bežigrad.....	35
Tabela 16: Povprečna absolutno najvišja in absolutno najnižja temperatura (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad.....	35
Tabela 17: Predvidene hitrosti premikanja motornih, oklepnih vozil ob različnih višinah snežne odeje.....	35
Tabela 18: Značilnosti največjih rek na proučevanem območju.....	37
Tabela 19: Značilnosti povprečnih najnižjih, srednjih in najvišjih mesečnih pretokov.....	38
Tabela 20: Vodovodni sistem Ljubljane	40
Tabela 21: Vojaškogeografski učinki na tipe prsti.....	46
Tabela 22: Obrečno, drevesno in hidrofilno rastje (logi, prodišča, grmovja).....	52
Tabela 23: Značilnosti gozda v spodnjem delu Ljubljanske kotline.....	54
Tabela 24: Tankovska prehodnost spodnjega dela Ljubljanske kotline.....	58
Tabela 25: Širina fronte napada in obrambe oklepnih enot s številom oklepnih Bojnih vozil v oklepnih enotah	59
Tabela 26: Moško prebivalstvo od 15. do 54. leta starosti.....	61
Tabela 27: Količina in vrsta kmetijskih pridelkov	67
Tabela 28: Raba kmetijskih zemljišč (ha) (2000)	67
Tabela 29: Kapaciteta in napolnjenost silosov	67
Tabela 30: Delež zaposlenih v Ljubljani po izbranih področjih dejavnosti.....	69
Tabela 31: Aktivne gospodarske družbe v Mestni občini Ljubljana in občini Dol pri Ljubljani.....	70
Tabela 32: Obrtni obrati v Mestni občini Ljubljana in občini Dol pri Ljubljani	71
Tabela 33: Število prenočitvenih zmogljivosti in obiski gostov (2000)	71
Tabela 34: Proizvodne zmogljivosti toplotnih in javnih elektrarn v distribuciji Elektra Ljubljana.....	73
Tabela 35: Razdelilne transformacijske postaje in transformatorji 400, 220 in 110 kV.....	74
Tabela 36: Male hidroelektrarne na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline	75
Tabela 37: Železniške proge	78
Tabela 38: Tovorni in potniški promet 2002.....	78
Tabela 39: Cestne obremenitve – povprečen delavnik (2002).....	81
Tabela 40: Število telefonskih naročnikov v Mestni občini Ljubljana in Dol pri Ljubljani.....	85
Tabela 41: Vojaškogeografske smeri	88
Tabela 42: Današnje stanje prostorskih struktur nekdanje JLA.....	91

C. GRAFIČNO KAZALO

Graf 1: Povprečna temperatura zraka (°C) – Ljubljana-Bežigrad (1991-2001).....	30
Graf 2: Povprečno število dni s snežno odejo > 1 cm.....	30
Graf 3: Povprečna višina padavin (mm) v obdobju 1991-2001 in po letnih časih	31
Graf 4: Število jasnih, oblačnih in meglenih dni – Ljubljana-Bežigrad (1991-2001)	33
Graf 5: Povprečno število dni z vetrom jakosti nad 6 po Beaufortu (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad.....	33
Graf 6: Povprečni srednji mesečni pretoki	38
Graf 7: Struktura rabe kmetijskih zemljišč	48

D. SLIKOVNO KAZALO

Slika 1: Slikovni pregled najpomembnejših prelomov na proučevanem območju.....	16
Slika 2: Izvleček karte potresne mikrorajonizacije za center mesta Ljubljane. Prikazani so učinki potresa z VII. stopnjo po MSK lestvici.....	21

Slika 3: Perspektivni prikaz proučevanega območja	24
Slika 4: Največji domnevni obseg katastrofalnih poplav v občini Ljubljana	40
Slika 5: Dinamika podtalnice Ljubljanskega polja	40
Slika 6: Varnostni pasovi vodnih virov.....	42
Slika 7: Vzhodna obvoznica (Bizovik)	57
Slika 8: Pogled z Grajskega hriba proti Gorenjski (v ozadju Šmarna gora)	64
Slika 9: Dnevna delovna migracija zaposlenih v ljubljanski regiji.....	69
Slika 10: Potek panevropskih koridorjev in možni poteki mimo Slovenije.....	77
Slika 11: Severna obvoznica	83
Slika 12: RTV oddajnik na Ljubljanskem gradu – Šance	87

I. UVOD

Geografski prostor je pomembna prvina sodobne nacionalne, državne in mednarodne varnosti (Bratun2 2000: 14). Težo trditve lahko zasledujemo skozi zgodovino; tako je dve tisočletji nazaj Sun Cu (1998: 18, 21) zemljišče označil za enega izmed petih strateških dejavnikov¹, poznavanje katerih zagotavlja zmago, nepoznavanje izgubo.

Prostor je za vojaka temeljni element bojišča. Prostor vojaka omejuje. Ali se bodo omejitve spremenile v ovire oziroma prednosti zavisi ravno od poznavanja prostora in obračanja njegovih značilnosti sebi v prid. Prostor s svojimi geografskimi in fizičnimi značilnostmi neposredno vpliva na bojevanje oziroma vojskovanje in določa njihov način (Humar 2000: 5). Njihov optimalen izkoristek omogoča preživetje in povečuje možnosti doseganja uspeha. Lep primer predstavlja čas iz vojne za osamosvojitve Slovenije leta 1991, ko so pripadniki slovenske teritorialne obrambe in policije večje izrabljali geografski prostor ter s tem izničevali prednost nasprotnika na tehničnem področju (Gutman 2000: 33).

Slovenija je po pokrajinski raznolikosti izjemna. Na območju s polmerom komaj 150 kilometrov se stikajo in prepletajo visokogorske Alpe s predalpskimi hribovji in kotlinami, ravninska Panonska gorstva s kraškimi planotami ter sredozemski svet z vplivi Jadranskega morja. Hkrati Slovenija predstavlja tudi stičišče štirih kulturnih prostorov: slovanskega, germanskega, romanskega in madžarskega. Ti so na površinsko izredno majhnem območju izoblikovali številne tipe kulturnih pokrajin, ki odsevajo naravne in družbene značilnosti določenega območja (Slovenija - pokrajine in ljudje 1999: 20). Kljub majhnosti je za Slovenijo značilna geografska pestrost, prepletanje različni zgodovinskih, političnih in kulturnih dejavnikov ter hkrati njihovo medsebojno pogojevanje in učinkovanje, ki zahtevajo poglobljeno oceno in analizo vsakega posameznega območja. Na takšen način je možno v še tako raznolikih in težkih situacijah sprejemati ustrezne odločitve, pa naj si bo to za področje vojaške obrambne, zaščite in reševanja ali zgolj za civilne potrebe.

Slovenija leži na stičišču srednje, južne in jugovzhodne Evrope. Z 20.256 km² ozemlja predstavlja le 0,2 % Evrope. Ravno majhnost lastne države skorajda zahteva njeno dobro poznavanje in po Humarju (2000: 5) »ne sme dovoljevati, da bi bili drugi pri poznavanju lastnega prostora v prednosti.«

Na izbor območja proučevanja, to je spodnji del Ljubljanske kotline, je vplivalo več razlogov. Močno je vplivala bližina mojega stalnega bivališča in s tem poznavanje terena,

¹ »Presodi položaj glede na pet strateških dejavnikov in te presoje uporabi za primerjavo. Tako odkriješ prevladujoče razmere. Pet strateških dejavnikov je: ocena poti, ocena vremena, ocena zemljišča, ocena vodstva in ocena discipline. Vsak general je slišal za teh pet dejavnikov. Zmagajo tisti, ki jih poznajo, izgubijo pa tisti, ki jih ne poznajo.« (Sun Cu 1998: 19, 21)

predvsem pa nizko število del, ki bi se nanašala na obrambno geografsko analizo posameznih območij Slovenije. Diplomsko delo je bilo narejeno v želji, da bi za območje spodnjega dela Ljubljanske kotline tem uspešneje prenesla spoznanja geografske stroke na vojaško obrambno področje.

II. METODOLOŠKO-HIPOTETIČNI DEL

1. OPREDELITEV PREDMETA

Predmet diplomskega dela se nanaša na proučevanje vojaškogeografskega prostora spodnjega dela Ljubljanske kotline, ki je omejen z naravnogeografskimi mejami po Gamsu (1996: 128-130) in ki deloma sovпада z mejami Mestne občine Ljubljana ter občine Dol pri Ljubljani. V diplomskem delu sem z vidika vojaške obrambe poskušala ovrednotiti proučevano območje kot možno bojišče ter ugotoviti njegove učinke na vojaškoobrambne dejavnosti.

2. OPREDELITEV CILJA

1. Predstaviti splošne, fizične in družbenogeografske značilnosti spodnjega dela Ljubljanske kotline.
2. Na podlagi zbranih podatkov izdelati obrambnogeografsko analizo obravnavanega območja.
3. Geografski prostor obravnavanega območja predstaviti z vidika vojaške obrambe.
4. Pomen in funkcija Ljubljane v spremenjenih varnostnoobrambnih razmerah.

3. HIPOTEZE

1. Spodnji del Ljubljanske kotline zaradi lege in glavnega mesta predstavlja geostrateško območje za Slovenijo.
2. Družbenogeografski dejavniki imajo večji pomen od fizičnih in splošnih za obrambno vrednotenje proučevanega območja.
 - 2.1.1. Z vstopom Slovenije v Nato se bo okrepil prometno tranzitni pomen spodnjega dela Ljubljanske kotline.
3. Fizičnogeografski dejavniki omogočajo izvajanje razhodnih obrambnih aktivnosti.

4. METODOLOŠKI OKVIR

V diplomskem delu je uporabljen *multimetodološki pristop*; za dosego istega cilja je bila uporabljena kombinacija različnih metod: teoretičnih in empiričnih ter podatkovna triangulacija (kombiniranje podatkov dobljenih v različnih virih) (Bučar 2000: 10-12).

Med teoretičnimi metodami sem uporabila:

- *metodo deskriptivne analize vsebine pisnih in elektronskih virov*, kot osnovno metodo pri opredeljevanju temeljnih pojmov, vrednotenju geografskega prostora spodnjega dela Ljubljanske kotline, razčlembi fizičnih in družbenogeografskih dejavnikov, ki vplivajo na vojaškoobrambne dejavnosti,
- *metodo analize kartografskih virov*, za popolnejši prikaz in opis geografskih dejavnikov; (geološka zgradba, reliefne značilnosti, prsti, rastje), njihovih pojavov in stanj,
- *metodo opisovanja*, za prikaz geografskih pojavov, stanj in odnosov,
- *metodo statistične obdelave podatkov*, za tabelarni in grafični prikaz posebnosti in stanj; v okviru fizičnogeografskih dejavnikov predvsem ob obravnavi podnebnih in vremenskih ter hidrografskega značilnosti, v okviru družbenogeografskih dejavnikov pa ob obravnavi demografskega in kmetijskega dejavnika,
- na *metodo zgodovinskorazvojne analize* pa sem se naslonila ob študiju preoblikovanja vojaških objektov nekdanje JLA.

Med empiričnimi metodami sem uporabila:

- *metodo terenskega dela*, za lažjo presojo povezanosti med prostorskimi strukturami in vojaškoobrambnimi dejavnostmi; spoznanja so mi bila v pomoč zlasti pri ugotavljanju stanja na področju vegetacije, značilnosti rečne mreže, vojaškogeografskega vpliva nekaterih vremenskih razmer (megla, padavine, temperature) in izdelavi analize ter kart prehodnosti območja in možnosti desantnega delovanja,
- *metodo pogovora, intervju*, za pridobivanje podatkov s strani oseb, zaposlenih na upravnih in gospodarskih enotah ali ustreznih znanstvenih institucijah; metodi sta bili uporabljeni predvsem pri pridobivanju podatkov za vsebinsko drugi (družbenogeografski) del diplomskega dela, saj sem z njuno pomočjo prišla do najbolj ažurnih podatkov oziroma do podatkov, ki niso bili razpoložljivi v pisanih ali elektronskih virih.

5. POSEBNOSTI IN OMEJITVE

Pri zbiranju literature s področja splošne geografije nisem imela težav. Zaradi slabšega prenosa spoznanj geografske stroke na vojaško obrambno področje, sem se tu

opirala na doktorsko disertacijo Zvonimirja Bratuna, delo Johna M. Collinsa² ter na diplomska dela študentov s področja vojaške geografije.

Pri iskanju podatkov sem uporabila različne vire. Podatki se zaradi neskladnosti naravno geografskih in upravnih meja občin in upravnih enot, razlikujejo zlasti pri številu prebivalstva, številu telefonskih naročnikov. Pri oceni o zalogah žita in naftnih derivatov pa sem se zaradi poslovne narave podatkov o trenutnem stanju zalog podjetja Petrol d.d. in Žito mlini d.o.o., morala nasloniti na lastna predvidevanja.

Na težave sem naletela tudi pri pridobivanju ustreznih informacij za verifikacijo hipoteze o bodoči prometno-tranzitni vlogi spodnjega dela Ljubljanske kotline, saj na Ministrstvu za promet in zveze ne vodijo statistike o številu cestnih, železniških ali letalskih konvojev sil zveze Nato čez Republiko Slovenijo.

Na omejitve sem naletela pri pridobivanju in uporabi kartografskega gradiva, ki je bil pri izdelavi diplomskega dela ključni vir podatkov. Zlasti pri proučevanju pedoloških značilnosti sem se mogla opreti na stare jugoslovanske karte, saj kart s tovrstnega področja v času osamosvojitve Slovenije še niso bile na novo izdelane, kar pa vpliva na ažurnost podatkov. Vegetacijska karta gozdnih združb je novejša, iz leta 2002, vendar so podatki zaradi merila karte 1:400000 preveč generalizirani za proučevano območje. Pri uporabi Državne topografske karte za potrebe obrambe, merila 1: 25000, pa sem naletela na pomanjkljivosti. Karta mi je zaradi podrobnejše klasifikacije in podatkov o cestah ter mostovih zelo koristila pri postavljanju ocen prehodnosti, zlasti tankovske. Vendar sem pri večini podatkov o mostovih, naletela na pomanjkanje podatka o njihovi nosilnosti, ki pa je eden izmed ključnih. Tako sem morala te podatke zbirati naknadno, na za to področje pristojnih institucijah. Na tem mestu pa bi rada izrazila tudi kritiko, saj bi po mojem mnenju morali vsi knjižnični oddelki Ministrstva za obrambo držati vse zgoraj omenjene karte, kaj šele Državne topografske karte za potrebe obrambe merila 1:25000, vendar temu ni tako. Za omenjene karte, ki niso dostopne v civilni prodaji sem morala dodatno zaprositi na Sektorju za civilno obrambo v okviru Ministrstva za obrambo, kar je zaradi potrebne birokratske procedure zaproščanja in pridobivanja kart dodatno podaljševalo časovni okvir izdelave diplomskega dela.

² Bratun, Zvonimir (1997) Geografski dejavniki državnovarnostnega sistema Republike Slovenije in Collins M., John (1998) Military Geography.

6. ZGRADBA DIPLOMSKEGA DELA

Diplomsko delo obsega sedem vsebinskih sklopov: uvod, metodološko-hipotetični okvir, vsebina, sklepne ugotovitve, zaključek, literatura in priloga.

V metodološko-hipotetičnem okvirju je podana opredelitev predmeta in cilja, hipoteze, metodološki okvir, posebnosti in omejitve, zgradba diplomskega dela in opredelitev temeljnih pojmov.

Vsebinski del je sestavljen iz treh poglavij. V prvem poglavju so predstavljeni splošni geografski dejavniki spodnjega dela Ljubljanske kotline: poimenovanje, položaj in naravno ter družbeno geografske meje območja. Drugo poglavje opisuje fizičnogeografske dejavnike izbranega območja: geološke, reliefne, podnebne, hidrografske, pedološke, vegetacijske značilnosti in ocena tankovske prehodnosti. Tretje poglavje se nanaša na družbenogeografske značilnosti, kjer so predstavljene demografske, kmetijske, gospodarske, prometne, energetske značilnosti, organiziranost zdravstva in turizma, kulturna dediščina, konverzija vojaških objektov, obrambnoupravna in vojaškoteritorialna organiziranost.

V sklepnih ugotovitvah je podana ocena o uspešnosti manevra in samostojnega izvajanja vojaške obrambe, v zaključku pa podana končna analiza postavljenih hipotez.

V šestem sklopu je navedena uporabljena literatura. Diplomsko delo obsega poleg teksta, 42 tabel, 7 grafov, 12 slik, še 11 kartografskih, 8 tabelarnih, 4 slikovne priloge in intervju.

7. OPREDELITEV TEMELJNIH POJMOV

7.1. Geografski prostor

Geografski prostor zaobjema celokupnost naravnih, pa tudi s človeškimi in družbenimi posegi preoblikovanih lastnosti določenega ozemlja (Leksikoni Cankarjeve založbe: geografija 1985: 61). Marjanović (1983: 13) pod geografskim prostorom razumeva tridimenzionalni obroč Zemlje, ki ga z vojaškogeografskega vidika sestavljajo štiri sfere: litosfera, hidrosfera, atmosfera in biosfera³. Po Gorjupu³ (1993: 101) spada geografski prostor med glavne faktorje, ki odločilno vplivajo na potek in zaključek vsake akcije, ki se v njem izvaja. Bratun³ (1999: 19) obravnava prostor kot geografsko kategorijo. Po vojaškem leksikonu (1981: 458) je prostor naravno okolje v katerem se izvaja oborožena borba, v ožjem smislu pa konkreten prostor, na katerem se izvaja bojno delovanje.

³ Litosfera – zemeljska skorja; hidrosfera –del površinske zemeljske sfere (geosfere), ki vključuje morja ter vodo na kopnem: nadzemske in podzemske tekoče vode, jezera, sneg in led; atmosfera – plinski plašč, ki obdaja Zemljo in sestoji (do višine 25 km) iz 78% dušika, 21% kisika ter vodne pare, žlahtnih plinov in drugih primesi; biosfera – del tal, ozračja in vode, naseljen z živimi bitji (Leksikoni Cankarjeve založbe: geografija 1985: 20, 26, 73, 118).

7.2. Zemljišče

Bratun³ (1999: 19) obravnava zemljišče kot sestavni del prostora, ki predstavlja topografsko kategorijo. Po Čoloviću (1979: 9) je zemljišče eden od osnovnih, objektivnih in stalnih elementov bojne situacije, ki pogosto odločilno vpliva na vsebino odločitve. Po Slovarju slovenskega knjižnega jezika (v nadaljevanju SSKJ) (1995: 1660) je zemljišče omejen del zemeljske površine. Vojni leksikon (1981: 713) ga definira kot površinski sipki sloj Zemljine skorje, ki je naravno okolje za vodenje oboroženega boja. Po Čoloviću (1979: 15) je zemljišče površinski sloj določenega dela kopnega, z vsemi njegovimi naravnimi vzpetinami in ukleninami, vodami, rastlinjem, naselji, komunikacijami in ostalimi naravnim in umetnimi objekti.

7.3. Relief

Po Leksikonu geografije (2001: 477) relief v geografiji in geomorfologiji označuje izoblikovanost Zemljinega površja na določenem območju. SSKJ (1995: 1158) ga opredeljuje kot navpično oblikovanost zemeljskega površja. Vojni leksikon (1981: 528) ga pojmuje kot skupni naziv za vse zemeljske oblike (ravnine in neravnine), na kopenskem delu površja Zemlje, ki so nastale in se neprenehoma spreminjajo ob delovanju naravnih sil. Po Vojni enciklopediji, 3. knjiga (1972: 120-121) je nepravilno ukrivljena fizična površina Zemljine skorje, sestavljena iz medsebojno prepletenih vzpetin in uklenin, različnih po nastanku, obliki, velikosti in položaju. Po Čoloviću (1979: 15) je relief eden od najpomembnejših elementov zemljišča. Po Marjanoviću (1983: 72) relief predstavlja zunanji izgled kopnega, ki obsega vzpetine, uklenine in ravnine različnih velikosti in oblik ter enega izmed najpomembnejših vojaškogeografskih dejavnikov, ki močno vpliva na potek priprav in vodenja vojne, posebej oboroženega boja.

7.4. Geografske ovire in pregrade

SSKJ (1995: 805) definira oviro kot predmet ali napravo, ki otežuje ali preprečuje gibanje, premikanje oziroma kar povzroča, da se kako delo težje, počasneje opravlja. Vojni leksikon (1981: 440) definira pregrado kot naravno (reka, kanal, jezero, planinski greben, težje prehodno zemljišče in podobno) ali umetno prepreko (objekti oviranja in utrjevanja).

Geografske ovire in pregrade Marjanović (1983: 46-47) opredeljuje kot veliko število tistih naravnih objektov in pojavov v geografskem prostoru, ki otežujejo, kanalizirajo, zadržujejo in ponekod za krajši čas celo onemogočajo premikanje, opazovanje, slišnost,

ognjeno delovanje ter delovanje in sodelovanje posameznikov in enot. Zanje je značilno, da se premikanje, opazovanje ter ognjena in bojna delovanja izvajajo pravokotno nanje.

7.5. Bojno delovanje

Bojno delovanje je splošni izraz za različna bojna dejanja, aktivnosti in dejavnosti, ki jih v vojni izvajajo posamezniki, skupine in enote vseh stopenj, zaradi uresničitve določenih bojnih ciljev. Osnovni zvrsti bojnega delovanja sta napad in obramba. Dejavniki, ki vplivajo na značaj bojnega delovanja so: človek, kot izurjen vojak, prostor, kjer se izvaja, materialno-tehnična opremljenost nasprotujočih strani, čas, v katerem se bojno delovanje izvaja, večšina uporabe sil in sredstev (Marinčič 1995: 25, 27).

7.6. Smer delovanja

V vojnem pogledu smer delovanja predstavlja tridimenzionalni pas v geografskem prostoru skozi katerega se enota premika, oskrbuje in izvaja bojna dejstva. Obsega pas kopnega in zračni prostor nad njim (Marjanović 1983: 36). Po Čoloviću (1979: 36) je smer delovanja os delovanja v coni odgovornosti enote in združuje dva ali več taktičnih objektov.

7.7. Manever

Manever je vrsta dejanj in ravnanj, s katerimi lastne enote v primerjavi s sovražnikom z bojem in premikom postavimo v ugodnejši položaj na določenem mestu in ob določenem času, kjer in kadar lahko izbojujemo izhod v borbi, boju in operaciji. Namen manevra je pravočasno oblikovati bojni razpored, prenesti težišče, ogenj in udar, oziroma se spretno in pravočasno izogniti sovražnikovemu ognju in udaru (Strategija oboroženega boja 1985: 94). Razporejanje in premikanje vojaških enot za čim lažjo izvedbo vojaške naloge (SSKJ, 1994: 542).

7.8. Baza ali temeljišče za bojna delovanja

Baza ali temeljišče bojnega delovanja je širši geografski prostor (teritorij, akvitorij in zračni prostor nad njima), z vsemi naravnimi in umetnimi objekti, infrastrukturo vojnih objektov ter vojnim potencialom, na katerega se v bojnem delovanju opirajo oborožene sile (Marjanović 1983: 44-45).

7.9. Bojišče

Bojišče je prostor na kopnem ali morju, na katerem se izvaja boj ali borba v ožjem smislu. Bojišče na kopnem je prostor, na katerem se spopadajo taktične ali operativne enote kopenske vojske samostojno, ali ob sodelovanju vojne mornarice in vojnega letalstva. Ima svojo širino in globino ter oklepa položaje obeh strani, s katerih izhaja oziroma se začne borba ter na katere se naslanja. Je del bojevališča⁴ (Vojna enciklopedija, 1. knjiga 1970: 657).

7.10. Vojaškogeografsko težišče in objekt

SSKJ (1995: 1395) definira težišče kot prostor, kjer je kakšno dogajanje najintenzivnejše. Podobno tudi Marjanović (1983: 33) ki ga z vojaškogeografskega vidika opredeljuje kot tisti del geografskega prostora, kjer je razmestitev nekega pojava najpogostejša.

SSKJ (1995: 702) definira objekt kot nekaj, kar je zgrajeno, narejeno za zadovoljevanje določenih potreb, opravljanje določene dejavnosti. Po Marjanoviću (1983: 34) obsegajo objekti številne predmete v najširšem smislu (pomembni rajoni, mostovi, naselja in drugo) z elementi oboroženih sil na njih, ki se nahajajo v geografskem prostoru vsakega bojevališča in njegovih sestavnih delov. V kolikor se nahajajo v geografskem prostoru, na nekem obstoječem ali potencialnem bojevališču in imajo odrejena vojaškogeografska obeležja, se imenujejo vojaškogeografski objekti. Po Čoloviću (1979: 34) so objekti v topografsko-taktičnem smislu del zemljišča, s katerim se doseže uspeh v taktičnih bojnih delovanjih z držanjem, zavzemanjem in nevtraliziranjem.

7.11. Prehodnost, tankovska prehodnost

Prehodnost, kot lastnost zemljišča, označuje stopnjo možnosti za gibanje tehnike in ljudi ter vpliv zemljišča na hitrost gibanja in manevriranja. Osnovni faktor, ki vpliva na prehodnost, je kvaliteta in razvejanost komunikacijske mreže kakega območja (Gorjup2 1983: 58). Stopnjo prehodnosti ocenjujemo glede na gibanje po prometnicah in izven komunikacij. Predvsem slednje je bistveno odvisno od reliefa, mikroliefra (hudourniki,

⁴ Bojevališče je strateška kategorija prostora in predstavlja celoto, na kateri se izvaja ena ali več operacij strateškega in operativnega značaja. Bojevališča so lahko kopenska, pomorska ali zračna. Bojevališče je sestavni del vojskovališča. Vojskovališče pa je najvišja strateška kategorija prostora v vojnem pogledu. Je geografski prostor v katerem se je, se, ali se lahko vojskuje, skupaj s celotnim vojnim potencialom, njegovimi viri in z vsemi drugimi vrednostmi (Marjanović 1983: 24, 31-33).

grape, useki in drugo), vodotokov, rastlinstva ter karakteristik tal – geoloških in pedoloških (Gorjupl 2000: 109-111).

Prehodnost zemljišča je mogoče deliti glede na način premikanja: peš ali z vozili. Ločimo splošno in tankovsko prehodnost in njuno razdelitev v razrede; ko gre za oceno prehodnosti pehote in terenskih vozil (splošna prehodnost) ločimo lahko prehodno, omejeno prehodno in težko prehodno zemljišče; ko gre za oceno prehodnosti tankov in drugih oklepnih vozil ločimo prehodno, omejeno prehodno, zelo omejeno prehodno in neprehodno zemljišče (Čolović 1979: 40-42).

7.12. Prometna smer

Prometna smer je razpotegnjena, reliefno in topografsko ugodna naravno-pokrajinska danost, ki se pri načrtovanju prometne povezanosti določenih območij ponuja za izgradnjo cest in železniških prog, ki lahko konkurirajo tovrstnim napravam v drugih prometnih smereh. Praviloma gre za večje rečne doline, podolja, tektonske jarke in nizke gorske prelaze (Leksikon: geografija 2001: 445).

7.13. Razhodnost

Pojem razhodnost je sinteza pojmov razhoden in razhajati se. Po SSKJ (1995: 1120) se pojem razhoden nanaša na razhod, tudi prostranost, razhajati se pa odhajati na več strani oziroma ne potekati več blizu skupaj, v isti smeri.

7.14. Osamelec

Osamelec je samostojno stoječa vzpetina, pogosta pred umikajočo se strukturno stopnjo. Tudi vzpetina, ki se zaradi odpornejše kamnine dviga nad erodirano⁵ okolico (Leksikon: geografija 2001: 360).

7.15. Regionalizacija

Regionalizacija je postopek prostorskega ločevanja regij oziroma členitev Zemeljskega površja na pokrajine. Izraz regionalizacija pomeni tudi hierarhično razvrščanje, delitev in združevanje regij oziroma pokrajin⁶ (Leksikon: geografija 2001: 469). Po Kladniku (1996: 125) je regionalizacija specifično opravilo, katerega namen je oblikovanje regij, to je

⁵ Erodirati – tekoča voda dolbe z lastno silo in s kameninskim materialom, ki ga nosi s seboj, tla in si ustvarja korito. Voda korito pogloblja, pa tudi razširja (Pleničar, Ravnik 1964: 136).

⁶ Pokrajina ali regija (sinonimi: ozemlje, območje, predel, kraj) je osnovni predmet geografskega raziskovanja. Sestavljena je iz naravnih (kamnine, površje, vode, podnebje, prsti, rastje, živalstvo) in družbenih pokrajinskih sestavin (prebivalstvo, naselja, gospodarstvo) (Perko 1998: 12).

ozemelj, ki jih družijo podobne ali celo istovetne značilnosti. Geografska regionalizacija je način, kako se v geografiji delijo regije na večje ali manjše ozemeljske enote. Geografija pozna dve temeljni regionalizaciji: naravnogeografsko, ki upošteva naravne pokrajinske sestavine in družbenogeografsko, ki daje prednost družbenim pokrajinskim sestavinam (Leksikon Cankarjeve založbe 1988: 315).

VSEBINA

1. SPLOŠNI GEOGRAFSKI DEJAVNIKI SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE

1.1. Poimenovanje območja

Pri skupnem poimenovanju območja, ki vključuje Ljubljansko polje z Ljubljano, katere primestna naselja se na jugu širijo na severni del Ljubljanskega barja, sledim Antonu Meliku (1959: 152), ki pravi: »Spodnji del Ljubljanske kotline, to sta predvsem Ljubljansko polje in Barje ter njiju obrobje.« Ter Atlasu Slovenije (1992: 241), ki prostor spodnjega dela Ljubljanske kotline opredeli na naslednji način: »Spodnji del Ljubljanske kotline je v sredini zažet z dvema gričevnatima klinoma. Z jugovzhoda sega vanjo Posavsko hribovje z Golovcem in Grajskim gričem, z nasprotne strani pa se Ljubljane dotika Polhograjsko hribovje. S tem je ta plani svet ostro razdeljen na dve med seboj precej različni pokrajinski enoti: Ljubljansko barje in Ljubljansko polje.« Tako menim, da je poimenovanje območja, kakršno uporabljam, utemeljeno.

1.2. Omejitve in geografski položaj območja

Spodnji del Ljubljanske kotline leži v Ljubljanski kotlini⁷, ki se glede na delitve Slovenije po straneh neba in na geografske značilnosti nahaja v osrednji Sloveniji (Gamsl 1996: 21).

Spodnji del Ljubljanske kotline obsega Ljubljansko polje in severni (v nadaljevanju S) del Ljubljanskega barja⁸; meja južnega (v nadaljevanju J) dela območja poteka po J kraku

⁷ Ljubljanska kotlina je kotlina v zgornjem koncu Save, dolga 58 km in široka 18 km (Enciklopedija Slovenije, 6. knjiga 1992: 255). S severnim koncem sega med visokogorske Alpe, njena glavnina je med Zahodnim in Vzhodnim Predalpskim hribovjem, južni konec pa sega v robne Dinarske planote. Predstavlja 4% vsega slovenskega ozemlja (Gamsl 1996: 23).

Če sledimo Žabkarju (1997: 185-186) »z/ vidika odsekov in smeri, po katerih so bile v 20. stoletju na slovenskem prostoru izvedene vojaške operacije, je celotno slovensko vojskovališče sestavljeno iz treh medsebojno povezanih bojevališč, katerih glavne smeri se lijakasto stekajo v prostor Ljubljanske kotline«. Strateško najpomembnejši objekt slovenskega prostora je Ljubljanska kotlina.

⁸ Barje je mokrotan svet, kjer se odmrli rastlinski ostanki spreminjajo v šoto. Pogosto je ena od stopenj pri plahnenju jezer (Leksikon Cankarjeve založbe: geografija 1985: 23). Ime kot »Barje« je bilo za to pokrajino uvedeno šele v novi dobi (z letom 1880). Poprej se je najbolj uporabljala pokrajinska označba »Ljubljansko

Ljubljanske obvoznice. Šmarna gora z Grmado, vrhovi Rašice (Vrh Staneta Kosca) in nižji Soteški hrib s S zapirajo Ljubljansko polje, ki se podolžno vleče od Mednega proti vzhodu (v nadaljevanju V) (Slovenija - pokrajina in ljudje 1998: 86). Medanska vrata pri Grmadi omejujejo zahodni (v nadaljevanju Z) del Ljubljanskega polja, ki se na desni strani Save razprostira do Ljubljanskih vrat⁹ na J. Večji del polja zavzema mesto Ljubljana, ki s svojim J delom pokriva S rob Ljubljanskega barja. V in Z meja poteka po vznožju razgibanega sveta. Tako na V Ljubljansko polje in Barje zapira Posavsko hribovje, na Z pa Polhograjsko hribovje.

Tabela 1: Skrajne točke območja z geografskimi koordinatami

S	ZGORNJE GAMELJNE	46°07'52" severne geografske širine
V	DOLSKO	14°41'13" vzhodne geografske dolžine
Z	STANEŽIČE	14°26'14" vzhodne geografske dolžine
J	RAZCEP MALENCE	46°00'46" severne geografske širine
ŠIRINA OBMOČJA		7'06"
DOLŽINA OBMOČJA		14'59"

Vir: avtorica diplomskega dela Katja Berčič (v nadaljevanju K.B.).

V geografskih členitvah ni Ljubljana s širšo okolico nikoli izdvojena kot regija; na višji ravni členitve je del Ljubljanske kotline, pri podrobnejši členitvi pa so Ljubljansko polje, Ljubljansko barje in osamelci že samostojne enote.

Tako pri umestitvi spodnjega dela Ljubljanske kotline v celoti sledim naravnogeografski regionalizaciji¹⁰ Ivana Gamsa, ki se je izbrani omejitvi območja še najbolj približala (glej tabelo 2). Po tej regionalizaciji sestoji izbrano območje iz treh mezoregij; Ljubljansko polje, Ljubljansko barje in Ljubljana. Te na višji hierarhični stopnji spadajo pod submakroregijo Ljubljanska kotlina, le-ta še na višji stopnji v makroregijo Predalpskega sveta. Gams je pri delitvi v prevladujoči meri upošteval tako imenovano *kulturno pokrajino*, v podobi katere se zrcalijo naravnogeografske razmere, ki so v agrarni dobi narekovale uporabo tal, ter *gravitacijo* oziroma *funkcijo večjih mest* (Gamsl 1996: 97-98). Na to kaže

močvirje» ali »Močvir«, v živi ljudski govorici je bilo najbolj na široko razširjeno ime »Mah«, »na Mahu«, pod nemškim vplivom tudi ime »Morost« in »Marost« (Melik 1959:161-163).

⁹ Preboj med Grajskim hribom in Šišenskim hribom z Rožnikom ter njim in hribi za Podutikom imenujemo Ljubljanska vrata (Gamsl 1996: 130). Ta na J ločujejo Ljubljansko polje od Ljubljanskega barja.

¹⁰ Naravnogeografska regionalizacija se opira na naravne sestavine pokrajine, predvsem površje, podnebje in rastje, ter tiste družbene sestavine pokrajine, ki so z naravnimi močno povezane, na primer rabo tal, razmestitev naselij, kmetijske dejavnosti (Perko 1998: 12). Med najpomembnejše snovalce naravnogeografskih členitev sodijo: Anton Melik, Svetozar Ilešič, Ivan Gams ter avtorji dveh skupinskih regionalizacij; Ivan Gams, Drago Kladnik, Milan Orožen Adamič in Matej Gabrovec, Drago Kladnik, Milan Orožen Adamič, Miha Pavšek, Drago Perko, Maja Topole (Kladnik 1996: 123-157).

tudi izdvajanje mesta Ljubljane kot posebne enote, čeprav na karti ni omejena (Kladnik 1996: 142).

Tabela 2: Pregled hierarhičnih stopenj v naravnogeografskih členitvah Slovenije in uvrstitev proučevanega območja znotraj njih

Avtor regionalizacije (izdali leta)	UVRSTITEV PROUČEVANEGA OBMOČJA			
	MAKROREGIJA ¹¹	SUBMAKROREGIJA	MEZOREGIJA	SUBMEZOREGIJA
ANTON MELIK (1945 in 1960)	-	Posavska Slovenija, Gorenjska z Ljubljansko pokrajino	Ljubljansko polje Ljubljansko barje	-
SVETOZAR ILEŠIČ (1985)	Predalpske pokrajine	Zahodne predalpske pokrajine	Osrednje ravnine Ljubljanske kotline	-
IVAN GAMS ¹² (1983)	Predalpski svet	Ljubljanska kotlina	Ljubljansko polje	-
			Ljubljansko barje	
			Ljubljana ¹³	
GAMS, KLADNIK, OROŽEN ADAMIČ (1995)	Dno Ljubljanske kotline	-	Vzhodna Ljubljanska kotlina	Ljubljansko polje
			Ljubljansko barje	-
GABROVEC, KLADNIK, OROŽEN ADAMIČ, PAVŠEK, PERKO, TOPOLE (1995)	Alpski svet	Alpska hribovja	Savska ravan	-
	Dinarski svet	Dinarska podolja in ravniki	Ljubljansko barje	

Vir: Priredila K.B. po: Slovenija - pokrajina in ljudje (1999: 20), Kladnik (1996: 124,130-150), Krajevni leksikon (1995: 8-9).

1.3. Meje proučevanega območja

1.3.1. Naravno geografske meje

Na S poteka meja od Medanskih vrat pri Mednem po J vznožju osamelcev Grmade (676 m) in Šmarne gora (669 m) do Blatne vasi, nato V do Gameljščice in po njej do Spodnjih Gamelj. Od tu naprej teče meja po vznožju Straškega hriba (395 m), Straže (395 m) ter Tabora (370 m), zaobjame naselje Črnuče in se pri Podborštu v smeri JV loči od J vznožja Koba (392 m) do vznožja naslednjega osamelca, Soteškega hriba (406 m). Pri naselju Podgorica se usmeri Z dokler ne doseže vznožja Videmskega hriba (371 m). Dalje meja poteka po J vznožjih Ajdovščine (495 m), Žlebiča (479 m), Velikega vrha (469 m) in Vrat (374 m) do Dolskega kjer se začne V meja. Ta sledi vznožjem hribov: Špil (480 m), Lazarjev vrh (452 m), Kašeljski grič z Debelim vrhom (530 m), Šivnik (406 m), Tablarjev hrib (387 m), Sveti Urh (341 m) in Breznik (385 m) do V obvoznice pred Bizovikom do razcepa Malence. J meja v celoti poteka po južnem kraku obvoznice do sotočja Horjulke z

¹¹ Največje pokrajine so makroregije ali velike pokrajine, ki se delijo na mezoregije ali srednje velike pokrajine, te pa na mikroregije ali majhne pokrajine (Perko 1998: 12). Predpona *sub* v sestavljankeh izraža nižji položaj česa glede na položaj česa drugega oziroma manjšo stopnjo nečesa (SSKJ 1995: 1329).

¹² Členitev je naravnogeografska. Njena temeljna vrednost je v tem, da je objavljena v učbeniku in ima s tem velik vpliv na širjenje geografskoregionalizacijskih spoznanj v javnosti.

¹³ Ljubljana kot posebna enota na karti ni omejena.

Gradaščico. Z meja teče od J proti S po V vznožju Polhograjskega hribovja, ki ga začrtujejo vznožje Tičnice (356 m), Stražnega vrha (439 m), Purkovca (384 m), Gradišča (441), Velikih Trat (518 m), Trat (462 m), Dvorskega hriba (459 m), Staneškega hriba (448 m) ter Medanskega hriba (412 m) pri Mednem (za kartografski prikaz poteka meje glej prilogo J).

1.3.2. Družbeno geografske meje

Meje obravnavane naravnogeografske celote skorajda v celoti odstopajo od družbenogeografskih. Do prekrivanja mej prihaja le na dveh delih; na S (območje meje občine Dola pri Ljubljani na odseku Nuklearni inštitut Jožefa Štefana pri Brinjah do vznožja Vremskega hriba) in J (krajši odsek južnega kraka Ljubljanske obvoznice do razcepa Malence).

1.4. Oblika in velikost spodnjega dela Ljubljanske kotline

Grobo gledano ima območje obliko trapeza, z bolj ali manj vbočenimi in izbočenimi stranicami, katerega vrhovi se nahajajo v Mednem na SZ, pri Dolskem na V, avtocestnem razcepu Malence na JV in avtocestnem razcepu Kozarje na JZ. Zračna razdalja namišljene S stranice meri 19,65 km, J 9,4 km, V 13,3 km ter Z 9,7 km (po Interaktivnem atlasu izmerila avtorica diplomskega dela).

Območje spodnje Ljubljanske kotline meri v okviru naravnogeografske omejitve 134 km², kar predstavlja 15,65 % površine Ljubljanske kotline in 0,66 % površine Republike Slovenije. Kljub temu ima območje zaradi osrednje lege (oddaljeno je le 24 km od geometričnega središča Slovenije (Atlas Slovenije 1996: 283)), prisotnosti slovenske metropole, naselbinske, kulturne, gospodarske in prometne pomembnosti, strateško vlogo pri obrambi Slovenije.

2. OPREDELITEV FIZIČNOGEOGRAFSKIH DEJAVNIKOV SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE

2.1. Geološke značilnosti

2.1.1. Splošne geološke značilnosti

Ljubljanska kotlina, kot tektonska enota, je nastala z udorom razsežne grude, ki je spajala Julijske Alpe s Kamniško Savinjskimi Alpami, na prehodu eocenske dobe v oligocensko ali morda nekoliko pozneje. Razmeroma kasneje, na prehodu iz pliocenske v

pleistocensko dobo¹⁴, sta se pričela pogrezati tudi Ljubljansko polje in Barje¹⁵, s čimer se je območje Ljubljanske kotline razširilo proti J. Ljubljansko polje in S del Barja pripadata še alpskemu svetu, tako imenovanim posavskim gubam, ki se raztezajo nekako od Sotle proti Z do Trnovskega gozda, J del Barja z zaledjem pa že spada k dinarskemu delu Slovenije, to je k Dolenjskemu in Notranjskemu Krasu. Nekje v sredi Barja se Alpe stikajo z Dinarskim gorovjem¹⁶ (Brodar in dr. 1955: 12, 80).

2.1.1.1. Ljubljansko polje

Ljubljansko polje je po svoji zasnovi ogromna dolina, ki jo je vrezala Sava sama in s pomočjo svojih pritokov. Ljubljansko polje se vleče od V proti Z, zavijajoč v zgornjem delu proti SZ. Vrezano je podolgem v alpski smeri in sicer v jedru litijske antiklinale¹⁷ (Melik 1959: 153).

»Polje v sedanji površini je pravzaprav ogromen Savski vršaj z vrhom pri Mednem, nasut v dobi würmske poledenitve¹⁸« (Melik 1959: 154). Glede na razmeroma ozek prostor se vršaj na Ljubljanskem polju ni mogel tako razviti (kot na Kranjsko-Sorškem polju). V S delu polja je prvotni vršaj pozneje izmaličila Sava, v J Ljubljanica, ko sta pričeli v prodne plasti vrezovati strugo in izoblikovati terase¹⁹. Razen tega je bil vršaj deformiran tudi v bližini obrobja, kjer je bila s pobočij odplavljena ilovica, ki v precejšnji debelini prekriva vrhnjo prodno plast (Rakovec2 1952: 91).

Pri zasipavanju Ljubljanskega polja²⁰ so s Savo sodelovali pritoki. Med njimi je le Kamniška Bistrica, na skrajnem V, nasipala podoben fluvio-glacialni prod in pesek. Manjši

¹⁴ Šele v zadnji fazi ugrezanju obsežnega območja Ljubljanske kotline, svojo zasnovo je dobila pred približno 30 milijoni let, sta se ji priključila Ljubljansko polje in Ljubljansko barje, nastala pred približno dvema milijonoma let (Pavšič 1989: 4-5).

¹⁵ Tektonski položaj dolin, ki ga kažeta v sedanjem razvojnem stadiju ravnini Ljubljanskega polja in Barja, še ni docela razjasnjen, ker niso poznane vse naplavine, odložene na obeh ozemljih in prelomi, ki so razkosali njuno sklano podlago (Brodar in dr. 1955: 80-81).

¹⁶ Alpsko in dinarsko ozemlje pripadata mlajšim, pretežno v terciarni dobi nagubanim gorovjem v Evropi, tako imenovanim Alpidom, na njihov razvoj in potek pa je, kot starejša, bolj stabilna in odporna gmota, vplival panonski masiv (Brodar in dr. 1955: 12).

¹⁷ Litijška antiklinala se razteza od Sotle čez ves ljubljanski prostor proti Z, kjer se ob robu Kranjsko-Sorškega polja obrne proti S in sega nekako do Kranja (Brodar in dr. 1955: 72).

¹⁸ Močno zasipavanje Ljubljanskega polja po Savi je odmikalo njene pritoke tako, da so morali podaljševati svoj tek proti V in se v poševni smeri izlivati vanjo. Po Rakovcu2 (1952: 92) je Pšata sprva gotovo tekla naravnost proti J in se izlivala v Savo, kar ji je dovoljevala dovolj široka dolina med Rašico in Soteškim hribom. Po savski akumulaciji pa je bila Pšata tako močno odmaknjena proti V, da je zadela ob S vznožje Soteškega hriba in našla pot v Kamniško Bistrico. Kamniška Bistrica ima spričo precejšnjega strmca in množine vode svoj izliv v Savo le malo odmaknjen. Pač pa je Sava prav tako močno kot Pšato odmaknila Ljubljanico, ki je bila potisnjena skoraj ob vznožje Golovca in Kašeljkega hriba in svojih pritokov od Ljubljane navzdol ni mogla več odriniti proti V.

¹⁹ Kako je Sava s pritoki vrezovala dolino v srednjepliocensko površje in jo izoblikovala, razberemo iz številnih teras, ki so še ohranjene na pobočjih obrobne grčevja in hribovja (Rakovec2 1952: 81) (glej prilogo B).

²⁰ Po mnenju Rakovca2 (1952: 89-90) je tolikšno akumulacijo na Ljubljanskem polju moglo povzročiti močnejše dvigovanje Kranjsko-Sorškega polja ali pogrezanje Ljubljanskega polja, lahko pa tudi oboje hkrati.

pritoki, ki prihajajo s karbonskega obrobja, so nanašali največ blato in pesek, podobno kot Ljubljana, ki je v glavnem kraška reka. Prodna nasipina je v veliki prevladi, le v robnih pasovih vidimo finejši drobir. Kjer je bilo mogoče dobiti vpogled v znatnejšo globino, se je pokazalo, da se v obrobnihi zatišnih pasovih menjavajo plasti proda in peska ter ilovice, znamenje, da je kolebalo razmerje med zasipavanjem od savske strani in od karbonskega in barskega obrobja (Melik 1959: 154).

2.1.1.2. Ljubljansko barje

Ljubljansko barje je po svojem nastanku tektonska udorina, katerega začetki segajo nazaj v terciarno obdobje (Pokovec 1994: 6). Barje se je močneje pogrezalo v mlajšem pleistocenu. Do danes se je ugreznilo za nekaj več kot 100 m. V kotanjo na robu krasi so se zlivale povečini kraške podzemne vode in potoki iz bližnjih dolin. Ti vodotoki so le občasno, predvsem pa med poledenitvami, prinašali debelejši material, v glavnem flišni pesek in gline, v toplih medledenih obdobjih pa večinoma v vodi raztopljeni apnenec in suspendirane gline. Kadar zasipavanje ni dohitevalo ugreznaja, do tega je prihajalo večinoma v toplih obdobjih, je kotanje preplavilo jezero. Značilne jezerske usedline dokazujejo, da naj bi se to zgodilo celo večkrat. V mindelsko-riški medledeni dobi, to je pred 400000 do 250000 leti, je bila tektonika na območju Barja še neznatna. Tedaj je bila to še enotna ravnica, verjetno plitvo močvirje. V času riške poledenitve, to je pred 250000 do 180000 leti, pa se je prelomilo po dolgem in J del se je začel močneje pogrezati ter se ugreza še danes. S del pa se je zdaj ugrezal, zdaj dvigal in se ob koncu zadnje poledenitve umiril (Trilar po Šercelj 2001: 11).

2.1.2. Tektonski prelomi

Pogrezanje obeh dolin oziroma kotlin, se je vršilo ob prelomih. Ob njih so se pogrezali posamezni kamninski bloki. Vsi bloki pa se niso pogrezali istočasno in enakomerno; nekateri so se hitreje, drugi so ob tem zaostajali (Pavšič 1989: 6). Vsi prelomi v območju Ljubljanskega polja in Barja še niso dognani²¹, vendar Brodar, Grafenauer,

Na ugreznanje tal Ljubljanskega polja sklepamo na podlagi karbonske podlage v ožini med Šmarno goro in Medanskim hribom, ki sega tako visoko, da lahko govorimo o pragu (od tu izraz Medanski prag), ki loči Sorško polje od Ljubljanskega ter na podlagi tega, da postaja debelina naplavin v savski dolini od Laz navzdol čedalje manjša.

²¹ Veliko pa jih je še neznanih, kajti pod debelim pokrovom usedlin se le s težavo ugotovi prelomnica (Pavšič 1989: 6).

Klemenc, Korošec in Rakovec (Brodar in dr. 1955: 82) upravičeno domnevajo, da potekajo skoraj vsi prelomi ob vznožju obrobja ali vsaj v njegovi neposredni bližini²².

Dobrepoljski prelom se vleče ob JZ vznožju Šmarne gore do Ljubljane ter ob JV vznožju Golovca na Dolenjsko. Žužemberški prelom poteka od Zgornjih Gameljn, po JZ vznožju Straškega hriba, čez Tomačevo, Z od Vevč proti Žužemberku. Je eden najmočnejših prelomov na Dolenjskem. Z del polšniškega preloma se od Polšnika po dolini Save, ki jo je vrezala v Posavsko hribovje, vleče proti Z čez Kleče, Dol, Beričevo in Brinje. Brezoviško-viški prelom, ki poteka od SZ roba Ljubljanskega barja od JZ proti SV med Grajskim hribom in Šišenskim hribom, V od Tomačevega seka žužemberški prelom, od tam poteka nekoliko zamaknjen proti V do Pečnika, kjer se sreča s polšniškim prelomom. Od tod poteka ob JV vznožju Soteškega hriba naprej proti SV. Najmlajša preloma na tem območju sta ljubljanski in podaljšek laniškega, ki ga predstavlja prečni prelom od Zaloga, ob vznožju Kašeljskega hriba do Podlipoglava. Ljubljanski prelom, ki poteka po Ljubljanskem barju, mimo Ljubljane med Rožnikom in Grajskim hribom (Golovcem) proti Vodici, kjer se večkrat ešalonira, teče od tu nekoliko zamaknjen proti S do Zgornjih Gameljn, kjer se seka z žužemberškim in naprej na Kranjsko-Sorško polje. Njegova potresna aktivnost je znana iz močnega ljubljanskega potresa leta 1895. (Tolmač za list Ljubljana L33-66 1983: 48; Tolmač za list Kranj L33-65 1976: 49; Premru 1976: 230, 234-235) (slika 1 in tabela 3).

Slika 1, tabela 3: Slikovni in tabelarni pregled najpomembnejših prelomov na proučevanem območju



	prelom	čas	smer sistema ²³
1.	polšniški	Pleistocen	Z-V
2.	brezoviško-viški	Pleistocen	JZ-SV
3.	dobrepoljski	Pleistocen	SZ-JV
4.	žužemberški		
5.	ljublanski	Holocen	S-J
6.	laniški		

Vir: Tolmač za list Ljubljana L33-66 (1983: 42-43); Tolmač za list Kranj L33-65 (1976: 46-47); Premru (1976: 230, 236).

²² Na to kažejo nad 100 m na debelo odložene naplavine pri Klečah, kjer niso dosti oddaljene od S obrobja. Tako velika debelina naplavin upravičuje domnevo, da moramo precejšnjo debelino pričakovati tudi drugod na Ljubljanskem polju in to do enake bližine obrobja (Brodar in dr. 1955: 82).

²³ Prelomi, potekajoči v smeri SZ-JV so dinarski. Te prelome so pretrgali prelomi, potekajoči v alpski smeri, to je V-Z. Mlajša skupina prelomov se vleče od SV proti JZ, torej pravokotno na dinarsko smer. Najmlajša skupina prelomov pa poteka s smeri S-J (Brodar in dr. 1955: 73).

2.1.3. Geološka zgradba in razprostranjenost kamnin in učinki na obrambnogeografske značilnosti²⁴

2.1.3.1. Predkvartarne plasti

Na proučevanem območju so najstarejši *permokarbonski skladi*; **glinasti skrilavec, meljevec, peščenjak in konglomerat**. Iz njih sestoji obrobje S dela Barja (griči med Bokalci in Gabrjem) in Ljubljanskega polja (z izjemo pri Podmolniku in Podutiku – kjer je prišlo do preboja triadnega dolomita in svetlo sivega apnenca iz zgornje triade (Tolmač za list Kranj 1976: 38-39)); Šišenski hrib, Grajski hrib, Golovec (do Škofljice in Podmolnika), hribovje med Sostrim in Zalogom, Dolskim, Dolom²⁵ ter Vidmom, Soteški hrib, južni del Rašice, spodnji del J pobočja Šmarne gore in Medanski hrib do Podutika. Grūdenske sklade, iz zgornjega oddelka srednjega perma, najdemo na Ljubljanskem polju samo pri Dolnicah, na J in V pobočju Šmarne gore in blizu vasi Rašica. Na obrobju Barja jih zasledimo v ozkem pasu med Podutikom in Gabrjem in pri Brezovici (Brodar in dr. 1955: 14, 19).

Permokarbonski skladi se kažejo v strugi Save in njenih bregovih; pri mostu v Mednem, pri Brodu do cestnega mostu, med izlivom Gameljščice in železniškim mostom v Črnučah (Žlebnik 1971: 10). Iz permokarbonskih skladov je sestavljeno tudi dno Ljubljanskega polja.

- Po geomehanskih lastnostih so mehke in lahko kopljive kamnine (omogočajo hitro vkopavanje tudi globlje od 1 m), njihova preperelost zmanjšuje učinkovitost topniškega obstreljevanja, vendar pa so gradbeno slabo uporabne. Za območje je značilno, da je bogato z vodo in vegetacijo (možno učinkovito maskiranje od maja do oktobra) (Bratun1 1997: 60). Marjanovič (1983: 149) uvršča konglomerat, glinasti skrilavec v 5. kategorijo mehkih sten, za obdelovanje katerih potrebujemo eksploziv in kramp.

2.1.3.2. Kvartarne naplavine

Na podlagi geološkega kartiranja in podatkih vrtin na Ljubljanskem polju ležijo zasipi eden na drugem. Na vrhu je prodni, pod njim leže starejši pleistocenski konglomeratni zasipi (Žlebnik 1971: 9, 38).

²⁴ Poznavanje geoloških razmer za obrambno vrednotenje prostora je pomembno zaradi ugotavljanja možnosti in izvedbe vkopavanja, inženirske ureditve prostora, izgradnje komunikacij, zaklonišč tudi začasne letališke strukture, za pridobivanje gradbenih materialov ter za oceno propustnosti, ekološke zaščite in varovanja vodnih virov (Bratun1 1997: 59).

²⁵ Med hribi nad Dolom in Dolskim je več opuščenih skrilolomov, kjer so še pred desetletjem lomili skrilavec (uporabljali so ga za pokrivanje streh in šolske tablice) (Brodar in dr. 1955: 14).

V *pleistocenski dobi* je bil odložen večji del naplavin (**prodni in konglomeratni zasip z vmesnimi plastmi melja, glinastega proda in gline**) na Ljubljanskem polju, ki se kažejo v velikem obsegu in na Barju, kjer pa segajo do površja le v Brdu pri Viču (Brodar in dr. 1955: 34).

Visoka pleistocenska terasa se razprostira od Mednega prek Vižmarij, Kleč, Savelj, Ježice, Tomačevega, Hrastja in Zadobrove do Gradišča pri Zalogu do vznožja Medanskega in Šentviškega hriba, do Pržanja in Kosez, dalje do Rožnika, prek Tivolija do Grajskega hriba in do Štepanje vasi, Most, Vevč, Kašlja in Zalog. Na S strani Save je ugotovljena v razmeroma ozkem pasu med Šmarno goro in Rašico, med Rašico in Soteškim hribom ter v nekoliko širši progi, ki se razteza od slednjega hriba do Dolskega. Na vrhu²⁶ sestoji iz tanke plasti humusa, nato pa iz dokaj čistega peščenega proda. Prevladujejo beli, svetlosivi in temnosivi apnenčevi in dolomitni prodniki. Prodna plast je debela od 4 do 13 m²⁷ (Brodar in dr. 1955: 34; Žlebnik 1971: 38, 39; Tolmač za list Ljubljana 1983: 33).

Pod prodnim zasipom leži plast rjave gline s preperelimi prodniki, ki loči posamezne zasipe in predstavlja nekdanje preperelo površje starejšega konglomeratnega zasipa. Razprostira se na Z in JZ obrobju polja med vznožjem Šentviškega hriba, Zapužami, Kosezami²⁸ ter vznožju Rožnika in Grajskega hriba do Ljubljane na J, na SZ pa približno do črte: železnica od Šentvida do razcepa s kamniško progo, pivovarna Union in štajerska proga do toplarne. Na desnem bregu Ljubljanice, gline po večini ni. V osrednjem delu nastopa povečini v obliki večjih leč. Glina s preperelimi prodniki ni ohranjena nepretrgoma na vsem polju²⁹, ampak leži ponekod prodni zasip neposredno na konglomeratu mlajšega konglomertanega zasipa³⁰, ki drugače sledita preperinski glini (Žlebnik 1971: 45).

Sestava globlje ležečih plasti, pa tudi globina permokarbonskega dna³¹ je slabo znana zaradi redkih vrtin ali njihove premajhne globine³².

²⁶ Vrhnja plast visoke pleistocenske terase je bila odložena v würmski poledenitveni dobi (Žlebnik po Rakovcu 1971: 39).

²⁷ Njegova debelina postaja proti Savi in Ljubljani večja (Brodar in dr. 1955: 34).

²⁸ Pri Zapužah, Kosezah, Zgornji Šiški in Dravljah prehaja rjava preperinska glina v jezersko glino. Tu se sicer enotna prodna plast razdeli na dve, ki ju loči ilovica, šota in glina (Brodar in dr. 1955: 35; Žlebnik 1971: 40).

²⁹ Med Šentvidom in Dravljami znaša njena debelina: 1,1-10 m; Dravlje: 7-10m; pivovarna Union: 4,5 m, podvoz na Celovski cesti: 7,5 m; Kleče: 2 m, kurilnica v Mostah: 2 m; Zalog: 2 m (Žlebnik 1971: 41).

³⁰ Vzrok temu je potrebno iskati v eroziji, ki je sledila zasipanju in je povečini odstranila preperelo površinsko glinasto plast (Žlebnik 1971: 10).

³¹ Po do sedaj znanih vrtanjih sega globina predkvartarnega dna pri Mednem 10 m, v Vižmarjih 30 m, Hrastju in Jarškemrodu okoli 70 m in v Klečah okrog 100 m (Pak2 1996: 71).

³² Permokarbonska podlaga upada od Save proti Vižmarjem in Klečam zelo strmo, saj se debelina naplavin veča od Save proti Klečam, kjer doseže po podatkih tamkaj opravljenih vrtin Dravlje in v okolici vodarne v Klečah, 96-101 m. Pleistocenske plasti so se odložile v tolikšni debelini zaradi močnega ugrezanja polja, velike razlike v njihovi debelini v SZ in J delu pa je potrebno pripisati erozijskemu preoblikovanju permokarbonske podlage. Polje se ni pogrezalo enakomerno, ampak je ob prelomih razpadlo v več grud, ki so se pogreznile v različno globino (Žlebnik 1971: 42-43, 45).

Na območju S in V dela Ljubljanskega barja prevladujejo jezersko-barjanski sedimenti na prehodu iz pleistocena v holocen (**glina, melj, pesek, prod, šota in grušč**)³³ (Tolmač za list Ljubljana 1983: 33-33). Območje, kjer sta savski prod in konglomerat izven barjanskih sedimentov, obsega prehod med Tivolijem in Grajskim hribom ter pas vzdolž Gradaščice do viškega Brda. Na območju J vznožja Šišenskega hriba, Rožnika ter vzdolž Pržanca in Glinščice pa je prod prebit z barjanskimi sedimenti ali s peščeno-glinastimi nanosi hudournikov z obrobja. Na V vznožju Golovca pa so nastali ob prehodu hudourniških pritokov precej obsežni vršaji peščene gline, glinastega melja z gruščem oziroma peščenjakov in skrilavih glinavcev (deluvij) (Mencej 1988/89: 517, 520-523, Tolmač za list Kranj 1976: 45). Najjužneje segata prod in konglomerat skozi dolino Glinice. Drugače pa meja med barsko glino in glinastim meljem Ljubljanice ter savskimi mlajše pleistocenskimi naplavinami med Rožnikom in Grajskim hribom ni zanesljivo ugotovljena, zaradi pomanjkanja vrtin (Žlebnik 1971: 43).

Na Ljubljanskem polju holocenu (aluvialni nanosi rek in potokov) prištevamo samo tisti **prod, pesek in mivko**, ki leži v savski strugi in v njeni bližini. Gre za območje ene do dveh nižjih erozijskih, holocenskih teras, ki ju je Sava vrezala v visoko pleistocensko teraso in ki poteka vzdolž Save 0,5 do 2 km širokem pasu od Mednega do Zaloga ter do Dolskega. Na J robu polja pa je Ljubljanica med Mostami in Kašljem vrezala prav tako 1 do 2 nižji erozijski terasi.

Holocenu pripada tudi 1-2 m debela ilovica, ki ponekod prehaja v čisto glino ter leži pod prodom. Najdemo jo zlasti ob obrobju gričevja, ki jo voda odplavlja z njegovega obrobja (Rakovec 1935: 181, Tolmač za list Kranj 1976: 44).

- Območje s kvartarnimi sedimenti omogoča uporabo vseh vrst bojne tehnike in bojnega delovanja. Nudi možnosti izvajanja desanta, kakor tudi protidesantnega boja. Hidrološka zgradba teh skladov je bogata, vendar vpliva na premik in manever (Barje – zamočvirjenost, melioracijski kanali in polje – hidrografske ovire, reke). Vkopavanje je enostavno. Vegetacija omogoča dobro maskiranje (Bratun 1997: 63). Marjanović (1983: 149) uvršča kvartarne naplavine v 1. kategorijo mehkega zemljišča, za obdelovanje katerega potrebujemo lopato in dopušča obdelavo z vsem ročnim in strojnim inženirskim orodjem. Na območju je dovolj kvalitetnega gradbenega materiala (pesek, gramoz) za utrjevanje cestišč in izgradnjo betonskih zaklonilnikov (Bratun 1997: 267)

³³ Na Ljubljanskem barju si drugače barjanski sedimenti slede od spodaj navzgor sledeče: plasti prodnega peska, pasovite gline, proda, gline s školjkami, polži ter vložki peska, prod in pesek z vložki gline, polžarica, glina, šota in humus (Žlebnik 1971: 40)

2.1.4. Ocena posledic potresa na območju Ljubljane

Med najbolj ogroženimi področji, na katerih lahko pričakujemo potrese 9. stopnje po MCS lestvici³⁴, je ljubljansko območje (233 km²) takoj za tolminskim in obsega J del Ljubljane z ljubljanskim barjem. Med potresno manj ogrožena območja pa sodi celotna Ljubljana vse do Vodice (Orožen Adamič, Hrvatin 2000: 142) (priloga A prikazuje močnejše potrese, ki so nastali v Ljubljani in okolici od leta 792-1990 ter seizmografski zapis tresenja tal Z od Ljubljane (Žiri) 24.8.2003).

»Mesto Ljubljana z okolico leži v gorenjsko-ljubljanskem seizmogenem območju. To območje sodi med potresno najaktivnejša v Sloveniji. Po sproščeni energiji ga uvrščamo na prvo mesto, sledita pa mu idrijsko in krško-brežiško. Za seizmogene bloke, kakor tudi za celotno območje so bile izračunane prognozne karakteristike. Največja možna ocenjena magnituda naj bi bila 6.2 stopnja po Richterjevi lestvici, največja možna ocenjena intenziteta pa IX. Stopnje po MSK lestvici.« (Vidrih, Godec 1995: 104)

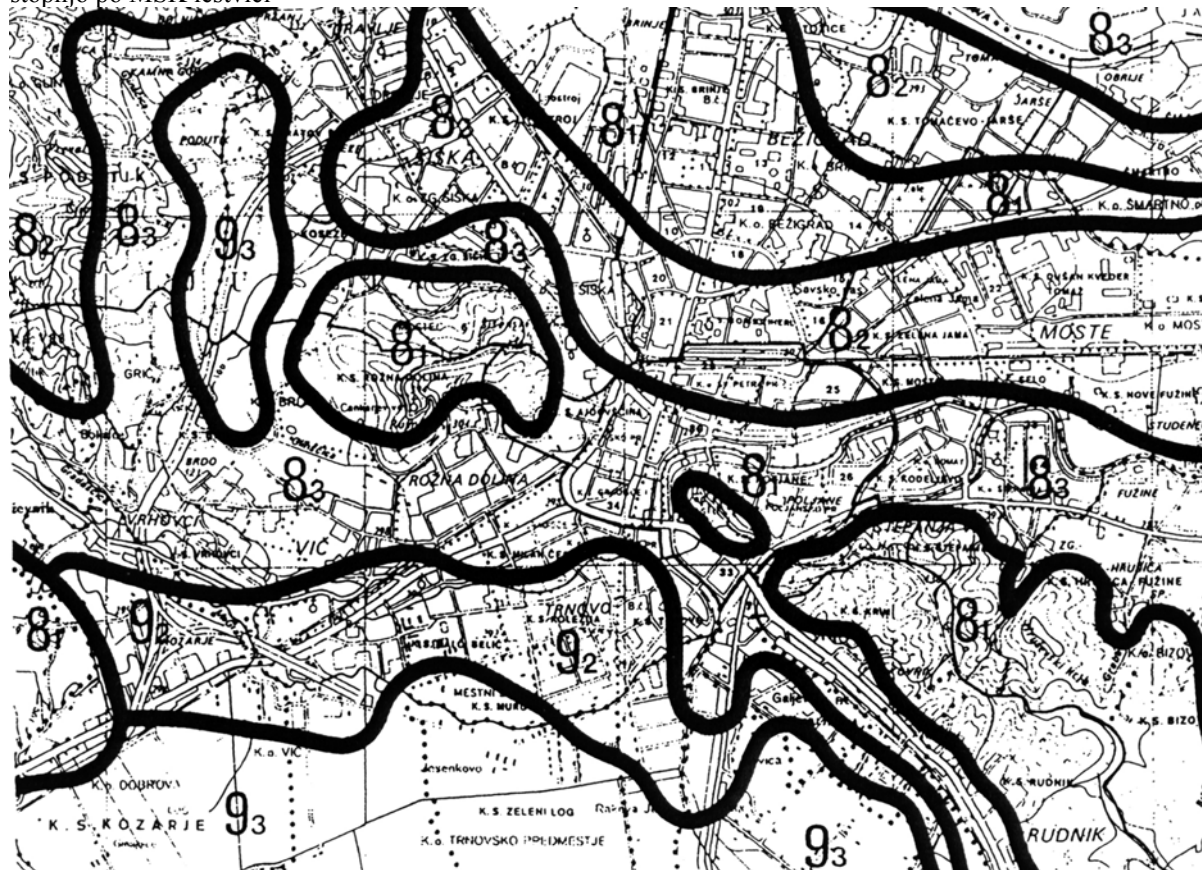
Na podlagi karte povratnih dob potresov za 500 let (ki je predpisana pri projektiranju objektov visoke gradnje), seizmoloških podatkov in geološke zgradbe, je bila izdelana karta potresne mikrorajonizacije, ki pa je zaradi premajhnega števila podatkov in odsotnosti mikroseizmične meritve, uporabna le za namene civilne zaščite.

K povečanju potresnih učinkov pripomore tudi sama zgradba kamnin, ki gradijo tektonske bloke. Na Barju prevladujejo barjanski sedimenti s plitvo podtalno vodo, majhno zmogljivostjo in slabo stabilnostjo, kar še dodatno povzroča povečanje potresnih učinkov. Prodni zasipi in konglomerati, ki v večini gradijo ljubljansko polje, pa predstavljajo nekoliko boljšo podlago (ustni vir: Renato Vidrih, Urad za seizmologijo).

³⁴ Intenziteto potresa merijo različne lestvice (pri nas so v uporabi lestvice MCS – Mercalli-Cancani-Sieberg, MSK – Medvedev-Sponheuer-Karnik in EMSW – European Macroseismic Scale), so danes kot merilo zamenjale fizikalne vrednosti projektnih (maksimalnih) pospeškov tal med potresi (Eurocode 8 (EC8)), ki jih lahko v določenem časovnem obdobju pričakujemo na danem območju (Tomažević 2002: 504).

2.1.4.1. Opis pričakovanih potresnih učinkov

Slika 2: Izvleček karte potresne mikrorajonizacije za center mesta Ljubljane. Prikazani so učinki potresa z VII. stopnjo po MSK lestvici



Karta tako poenostavljene mikrorajonizacije mesta Ljubljane in pričakovani potresni učinki pripadajočih potresnih stopenj predstavljajo osnovo za oceno pričakovanih izgub pri potresu določene intenzitete.

Vir: Vidrih, Godec (1995: 107).

Tabela 4: Vidiki klasifikacije: ljudje in njihova okolica – zaznavanje, zgradbe – poškodbe, narava – pojavi, spremembe

STOPNJA 8 ₁	a) Prebivalstvo se močno prestraši. Posamezniki se poškodujejo. Premakne se lažje pohištvo in mestoma se lahko tudi prevrne. b) Prek 40 % zgradb tipa A pretrpi poškodbe 3. kategorije, prek 10 % 4. kategorije, posamezne zgradbe pa 5. kategorije. Prek 40 % zgradb tipa B pretrpi poškodbe 2. kategorije, prek 10 % 3. kategorije, posamezne zgradbe pa tudi 4. kategorije. Prek 40 % zgradb tipa C pretrpi poškodbe 1. kategorije, prek 10 % 2. kategorije, na posameznih pa nastanejo poškodbe 3. kategorije. Na pobočjih lahko pride do poškodb in zdrsov osnovne blazine cest. Na poteh se pojavijo razpoke, stiki cevovodov na vodoravnih omrežjih se marsikje poškodujejo. c) Peščene in prodne brežine marsikje zdrsnejo, na strmejših pobočjih pride do zdrsov zemljin, v vlažnih tleh se pojavijo širše razpoke, voda postane motna zaradi vzburkanega blata, nekateri izviri presahnejo, ponekod pa se pojavijo novi. Vodostaji v vodnjakih se spremenijo.
------------------------	--

STOPNJA 8₂	a) Nastaneta strah in panika. Prestrašijo se tudi ljudje v vozečih avtomobilih. Maloštevilni se poškodujejo. Premakne se težko pohištvo, posamezni kosi se prevrnejo. Nekatere viseče svetilke se poškodujejo. b) Prek 50 % zgradb tipa A pretrpi poškodbe 3. kategorije, okoli 20 % 4. kategorije, maloštevilne pa 5. kategorije. Prek 50 % zgradb tipa B pretrpi poškodbe 2. kategorije, okoli 20 % 3. kategorije, maloštevilne pa 4. kategorije. Prek 50 % zgradb tipa C pretrpi poškodbe 1. kategorije, okoli 20 % 2. kategorije, maloštevilne zgradbe pa 3. kategorije. Pojavijo se posamezni lomi na šivih vodovodnih napeljav, spomeniki in kipi se premaknejo in deloma zavrtijo, nagrobniki se prevrnejo, kamniti zidovi se rušijo. c) Na pobočnih cestnih nasipih pride do zdrsov in usadov zemljin, v tleh se pojavijo nekaj centimetrov široke razpoke, pojavijo se nove vodne kotanje v mnogih primerih pride do sprememb toka in gladine vode, posamezne veje dreves se odlomijo.
STOPNJA 8₃	a) panika zajame mnoge. Nekateri se poškodujejo, možna je tudi kakšna smrtna žrtev. Precej predmetov se prevrne ali pade in razbije. b) Dobra polovica zgradb tipa A pretrpi poškodbe 3. kategorije, slaba tretjina 4. kategorije, prek 5 % 4. kategorije, posamezne se porušijo. Dobra polovica zgradb tipa B pretrpi poškodbe 2. kategorije, slaba tretjina 3. kategorije, prek 5 % 3. kategorije, posamezne (okoli 2 %) tudi 4. kategorije. Na šivih vodovodnih napeljav so pogosto lomi, lažje se poškodujejo vodni rezervoarji, spomeniki in kipi se ponekod prevrnejo. c) Na pobočjih pride do manjših zemeljskih plazov, v tleh nastanejo široke razpoke, voda v rezervoarjih vzvalovi, na poplavnih območjih se ponekod pojavijo voda, blato in pesek.
STOPNJA 9₂	a) Ljudi zajame splošna panika. Možne so smrtne žrtve. Živali begajo sem in tja in spuščajo predirljive glasove. Pohištvo se močno poškoduje. b) Dobra polovica zgradb tipa A pretrpi poškodbe 4. kategorije, okoli 20 % pa 5. kategorije. Dobra polovica zgradb tipa B pretrpi poškodbe 3. kategorije, okoli 20 % poškodbe 5. kategorije, kakih 5 % pa se jih poruši. Dobra polovica zgradb tipa C pretrpi poškodbe 2. kategorije, okoli 20 % 3. kategorije, kakih 5 % pa 4. kategorije. Spomeniki in stebri se prevrnejo. Rezervoarji se precej poškodujejo, podzemeljski cevovodi se ponekod pretrgajo. Tu in tam se poškodujejo železniške proge in ukrivijo tračnice. c) V ravninskih predelih so pogosta poplavljanja ter nanosi peska in blata. Razpoke v tleh dosežejo širino do 1 decimetra, na pobočjih in brežinah pa tudi več. Poleg teh nastane tudi več manjših razpok. Skalovje se ruši. Pogosti so usadi, udori in osipi zemljin. Na vodni gladini nastanejo veliki valovi.
STOPNJA 9₃	a) Splošna panika in obup. Možne so smrtne žrtve. b) Okoli 60 % zgradb tipa A pretrpi poškodbe 4. kategorije, prek četrtine pa se jih poruši. Dobra polovica zgradb tipa B pretrpi poškodbe 3. kategorije, dobra četrtina poškodbe 4. kategorije, med 5 in 10 % pa se jih poruši. Dobra polovica zgradb tipa C pretrpi poškodbe 2. kategorije, okoli 30 % 3. kategorije, med 5 in 10 % 4. kategorije, tu in tam pa se katera lahko tudi poruši. Pregrade, nasipi in mostovi se deloma poškodujejo. Na več mestih se pretrgajo podzemeljski cevovodi, poškodujejo železniške proge in ukrivijo tračnice. c) razpoke v tleh dosežejo širino prek 1 decimetra, na pobočjih in brežinah pa tudi precej več. Zelo pogosti so usadi, udori in osipi zemljin ter rušenje skalovja. Gladine vod so močno razburkane in vzlavljen.

* Učinki, ki so značilni za neko stopnjo, pa niso naštet pri naslednjih stopnjah, se seveda pojavijo tudi pri teh, če ne pride do hujših posledic. Možnost smrtnih žrtev je navedena šele pri stopnji 8₃ ker so pri nižjih stopnjah smrtni primeri izredno redki. Zaradi številnih dejavnikov, ki lahko privedejo do nevarnih okoliščin tudi pri nižjih stopnjah (posebno pri 8₁ in 8₂).

VRSTE ZGRADB**	POŠKODBENE KATEGORIJE
A – stavbe iz neobdelanega kamna, kmečka poslopja, hiše iz na zraku sušene opeke – adobe, domovi iz ilovice	1. kategorija – LHAKE POŠKODBE: fine razpoke v ometu, odpadanje koščkov ometa
B – navadne opečne hiše, zgradbe iz velikih blokov, zidana poslopja z lesenim ogradjem, stavbe iz naravnega obdelanega kamna	2. kategorija – ZMERNE POŠKODBE: majhne razpoke v stenah, odpadanje večjih kosov ometa, odpadanje strešnikov, razpoke v dimnikih, odlomi delov dimnikov
	3. kategorija – HUDE POŠKODBE: velike in globoke razpoke v stenah, odlomi dimnikov
C – Zgradbe z železobetonskim jeklenim ojačenjem ali ogradjem, stavbe iz večjih prefabriciranih plošč, močnejše lese hiše	4. kategorija – PORUŠITVE: prelomi in reže v zidovih, podiranje delov stavb, popuščanje povezav posameznih delov zgradb, zrušenje notranjih sten in zapolnitev v ogradjih
	5. kategorija – UNIČENJE: zrušenje zgradb

** Zgradbe, ki so bile grajene po prepisih o potresno varni gradnji, tu niso zajete.

Vir: Vidrih, Godec po J. Lapajne (1995: 105-108).

Predvideva se, da bi ob potresu z učinki 8. stopnje po lestvici MCS bilo na potresnem območju uničenih 8 % objektov, nadaljnjih 30 % bi bilo porušenih, 50 % hudo poškodovanih in 12 % zmerno poškodovanih. Na manj prizadetem potresnem območju bi bilo 8 % objektov hudo poškodovanih, 30 % zmerno poškodovanih in 50 % lažje poškodovanih. Le pri 12 % objektov tega območja ni pričakovati poškodb. V občini Ljubljana bi bilo poškodovanih 27558 (79 %) stavb, veliko bi bilo smrtnih žrtev (20000 ljudi prebiva v stavbah, ki bi bile ob potresu porušene).

Ob tako hudem potresu bi bilo potrebno priskrbeti večje število začasnih bivališč, k temu pa je potrebno prišteti tudi druge ukrepe za odpravo posledic, ki jih je težko oceniti; v Posočju so morali senirati okoli 5000 objektov, tu pa bi bil obseg 5-8-krat večji. Ljubljanska regija je tudi osrednje območje v križišču vseh povezav in številnih funkcij (Orožen Adamič, Hrvatin 2000: 142, 149).

2.2. Reliefne značilnosti

Relief je v veliki večini zelo preprost, malo razgiban in neživahen (Melik 1959: 153), kar se lepo vidi iz slike 3 in Karte profilov, priloga C. Za površje je bilo zelo pomembno rečnoledeniško nasipavanje v večjih poledenitvenih obdobjih. Vode, ki so tekle izpod ledenikov so odnašale in nanašale velike količine proda in po dnu kotline nasule obsežne prodne ravnine (Pakl 1996: 2). Površje je tako mikoreliefno razgibano (vzdolž vodotokov, zlasti Save, je prodna ravnica razgibana s terasicami in opuščenimi strugami). Bolj nemirne oblike se kažejo šele v hribovitem obodu, ki kaže določeno zakonitost med starostjo kameninske osnove in reliefom.

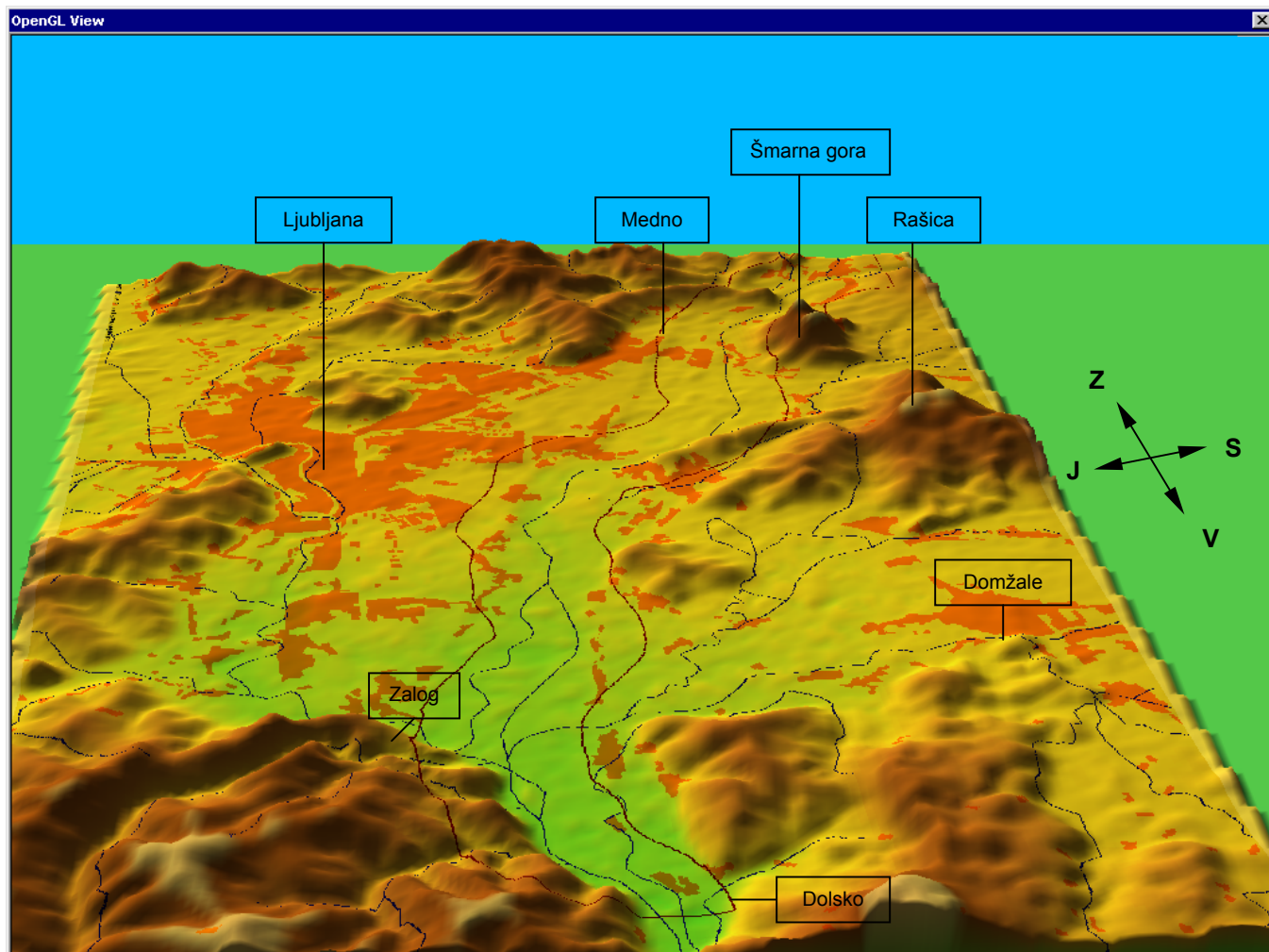
Pleistocenske usedline imajo umirjen, mestoma celo raven relief. Vzpetine so zaobljene, pobočja položna do srednje strma, vrhovi so razmeroma nizki, široko zaobljeni, z gladkim in neskalovitim površjem (Stepančič, Lobnik 1985: 14).

Po močnejšem nasipavanju v poledenitvenih obdobjih so reke s pritoki v medledenih dobah vrezale v prejšnjo nasutino. Ob hkratnem občasnem pogrezanju in dvigovanju kotline so nastale terase. Holocenske (aluvialne) obrečne terase so bile in so ponekod še vedno poplavno območje. Višje, pleistocenske (würmske) prodne terase so po večini izkrčene, poseljene in spremenjene v njive kljub plitvi prsti.

Prva, aluvialna (holocenska), skupina teras (3-4), ki segajo 1-3 m nad najnižjo savsko ravnico, je najbolj izpostavljena izpodjedanju Save in je bila oziroma je ponekod še vedno poplavno območje. Najobsežnejše so na desni strani, povečini poraščene z močvirnatimi

travniki. Druga, aluvialna, skupina teras (2-3) pa sega več kot 3 m nad današnjo savsko strugo.

Slika 3: Perspektivni prikaz proučevanega območja



Vir: Aleš Florjanc, Oddelek za raziskave in simulacije, MORS 2003.

Gre za predele, katere večinoma porašča boršt, vrbovje, jelševje ali gozd (Roje, Gmajna, Vrbje, Prod...). Nad to skupino se dviga prva pleistocenska stopnja. Predstavlja izrazito kulturno mejo, povečini je poseljena in spremenjena v njive. Preostale savske terase, ki jih je mogoče slediti na hribovitem obodu, so prikazani prilogi B. Sicer pa se prodni nasip kot same savske terase znižujejo od SZ proti JV (Radinja 1951: 74-75).

Nižje terase spremljajo tudi Kamniško Bistrico na vzhodnem delu polja, Gradaščico (viška terasa), Ljubljanico na južnem robu polja. Izrazita terasa poteka od Studenca, za nekdanjimi vasmi Moste, Selo, Vodmat ob Šmartinski cesti, mimo Tabora proti Mirju. Domala vsi klanci na Ljubljanskih ulicah so vezani na ježo te terase (Pak2 1996: 72).

2.2.1. Tipi reliefa

Po Gabrovcu in Hrvatinu (1998: 80-81) je na Ljubljanskem polju in Barju zastopan *akumulacijski rečno-denudacijski relief*. Mejna pobočja (Posavsko in Polhograjsko hribovje) z osamelci: Šišenski hrib, Soteški hrib, Straški vrh, J pobočje Šmarne gore pripadajo *destrukcijskemu rečno-denudacijskemu reliefu*. Pri Toškem čelu, Rašici, Ajdovščini, Žlebiču, Murovici, Ciclju prihaja do preboja *apniško kraškega reliefa*, v S pobočju Šmarne gore pa *dolomitnega kraškega reliefa* (Nacionalni atlas Slovenije 2001: 51).

2.2.2. Vertikalna členitev reliefa³⁵

Glede na razčlenjenost površja spada proučevano območje v *ravninski svet* (zavzema 94,5 %) z *gričevjem* (zavzema 5,4 % površja): Grajski hrib (376 m) ter Šišenski hrib (429 m) z Rožnikom (394 m). Od hribovitega oboda sodijo osamelci na S (Šmarna gora (669 m) z Grmado (676 m), Straški vrh (452 m), Soteški hrib (405 m)), Ajdovščina (495 m), Žlebič (479 m), Veliki vrh (469 m) Šišenski hrib (429 m) tudi med *gričevja* (s hribi) v kotlinah. V podnožje Polhograjskega hribovja, Golovec ter severna stran Save v Posavskem hribovju v *nizko hribovje*. *Hribovje* se pojavlja v osrednjem delu Polhograjskega hribovja na Z ter na J Savski strani v Posavskem hribovju (Gams2 1998: 27).

2.2.3. Reliefne oblike

Reliefne oblike, območja, ki jih obsegajo, in učinki reliefnih oblik na vojaško področje so prikazani v tabelah 5a, 5b in 5c.

Tabela 5a: Poligenetske reliefne oblike

OBLIKA	UČINKI NA VOJAŠKO PODROČJE	OBMOČJE
RELIEFNA STOPNJA	NADZOR OBMOČJA, PREGLEDNOST, OBRAMBNE LINIJE	Šmarna Gora (676 m) z Grmado (669 m), Straški vrh (452 m), Soteški hrib (405 m), Ajdovščina (495 m), Žlebič (479 m), Veliki vrh (469 m), Špilj (532 m), Murovica (743 m), Lipavčev grič (642 m), Kramarjev hrib (444 m), Špilj (480 m), Lazarjev hrib (452 m), Deben vrh-Kašeljski grič (530 m), Gradišče (461 m), Pugled (615 m), Tablarjev hrib (387 m), Zadvorski hrib (387 m), Breznik (385 m), Mazovnik (450 m), Golovec (438 m), Grajski hrib (366 m), Debeli hrib (395 m), Šišenski hrib (429 m), Rožnik (393 m), Tičnica (356 m), Stražni vrh (439 m), Peštota (590 m), Črni vrh (483 m), Gradišče (441 m), Velika Trata (518 m), Dvorski hrib (459 m), Staneški hrib (448 m) Medanski hrib (412 m)

35

	NADMORSKA VIŠINA	RELATIVNA VIŠINSKA RAZLIKA
RAVNINE	do 300 m	do 25 m
GRIČEVNATE POKRAJINE	300 – 500 m	25 – 200 m
HRIBOVJE	500 – 1000 m	200 – 500 m
SREDOGORJE	1000 – 2000 m	500 – 1000 m
VISOKOGORJE	nad 2000 m	nad 1000 m

Vir: Bratun1 (1997: 66) po Faringdon (1989: 65).

PREVAL		Na sedlu (580 m): Šmarna gora (669 m) - Grmada (676 m), Preval (369 m): Čeplje - Strmica
--------	--	---

Tabela 5b: Rečno denudacijske reliefne oblike

OBLIKA	UČINKI NA VOJAŠKO PODROČJE	OBMOČJE
OZKE IN ŠIROKE DOLINE	OSI VOJAŠKO- GEOGRAFSKIH SMERI, PREHODNOST	Ljubljansko polje, severni del Ljubljanskega barja
RAVNICA, TERASA	MANEVRSKA OBMOČJA BOJA	vzdolž reke Save, Kamniške Bistrice, Ljubljanice, Gameljščice

Tabela 5c: Antropogene reliefne oblike

OBLIKA	UČINKI NA VOJAŠKO PODROČJE	OBMOČJE
KAMNOLOM, GRAMOZNICA	POSEBNIH UČINKOV NI	Strmica, Smodinovec, pri Tomačevem, pri Obrijah, Jarški prod, Preval
NASIPI, PODPORNE IN ZAŠČITNE STENE OB CESTAH ALI ŽELEZNICAH	MOŽNOST RUŠENJA IN S TEM UČINKOVITEGA IN HITREGA OVIRANJA NA KOMUNIKACIJAH	Ljubljanska obvoznica: zahodni, severni, spodnji del vzhodnega kraka, južni del kraka od Kozarij do Dolgega mosta in odsek ob J vznožju Debelega hriba (395 m) in Hrastovca (407 m) do Hrastarije, avtocesta od Šentvida do Zgornjih Gamelj, od Tomačevskega rondoja do Črnuč, predor pod Grajskim hribom, cesta ob Z vznožju Golovca Ob železnici: Ljubljana-Laze pri Dolskem (do Zidanega Mosta), železnica ob vznožju Golovca

Vir: po zapiskih s predavanj Vojaška geografija (10.1.2001), priredila K.B.

2.2.4. Naklonski razredi

Nakloni površja so eden izmed reliefnih dejavnikov, ki odločilno vplivajo na možnost premikanja. Na splošno velja, da se z nadmorsko višino povečuje naklon, z rastjo naklona pa se povečuje delež gozda, manjša pa obseg poselitve. Zastopanost posameznih naklonskih razredov je prikazana na Karti območja naklonov, priloga D.

Tabela 6: Možnost premika glede na naklonske razrede

NAKLON	GIBLJEJO SE LAHKO (NA SUHIH IN TRDNIH TLEH)	OBMOČJE	
DO 10°	tovarna in terenska, motorna vozila (s kolesi) s prikolico (upoštevajoč mikoreliefne oblike)	<i>celotno območje proučevanja (94,6%), vključno z vznožjem gričevnatega in hribovitega oboda</i>	območje proučevanja
10-20°	tovarna in terenska vozila, motorna vozila (s kolesi) brez prikolice in zaprežena vozila	<i>pobočja Grajskega hriba in Šišenskega hriba z Rožnikom (5,4 %)</i>	
20-30°	vozila goseničarji ali polgoseničarji – brez prikolice do 30°, s prikolico do 25°, tovorna živina do 25° a pri zmanjšani obremenitvi do 35°	med 10-30° se gibljejo pobočja hribovitega oboda in osamelcev, ki zapirajo Ljubljansko polje in severni del Barja	hribovit, gričevant obod
30-40°	tanki in samohodna vozila do 35°, na krajše razdalje tudi tanki do 40°, tovorna živina	pobočje Posavskega hribovja ob železniški progi med Podgradom do Gostince	
40-60°	moštvo z držanjem za rastje in tla	območje Turnca, del J pobočja Grmade; Pod šitom, del J pobočja pod vrhom Rašice	
> 60°	usposobljeno moštvo s posebno opremo za vzpenjanje	na proučevanem območju ni takšnih naklonov	

Vir: Gorjup2 (1983: 59), Marjanović (1983: 80), Karta območij naklonov, glej prilogo D.

Iz tabele 6 in priloge D je razvidno, da največji delež zavzema naklonski razred 0-2°. Naklonski razred 2-5° obsega območje skupine teras, ki se vlečejo vzdolž Save pa tudi ozek pas ob dnu vznožja gričevnatih in hribovitih reliefnih stopenj na proučevanem območju in njegovem obrobju. Na osnovi tega sodi Ljubljansko polje s S delom Barja v ravninsko gričevnat relief, ki je, ob upoštevanju mikroreliefnih oblik, lahko prehodni v vseh smereh, omogoča uporabo najtežje tehnike, oteženo maskiranje (razen ob obrobju) in zaščito pred jedrskimi eksplozijami (Gorjup2 1983: 68). Čeprav tudi nakloni hribovitih in gričevnatih reliefnih stopenj v povprečju teoretično omogočajo premike vozil (glej tabelo 6), je premik vezan zlasti na prometnice zaradi goste pozidanosti na spodnjih pobočjih, v višjih legah pa prevladuje gost do srednje gost gozd, ki onemogoča manever.

2.2.5. Ekspozicije

Kakšne so ekspozicije je odvisno predvsem od slemenitve površja. Pri slemenitvi V-Z, prevladujejo S in J lege, pri slemenitvi S-J pa V in Z. Ekspozicije³⁶ nimajo neposrednega vpliva na prehodnost, omogočajo pa določevanje najvarnejših leg ob hipotetičnem delovanju artilerijskega ognja.

Na ravninskem delu je zaradi mikroreliefnih oblik težko določiti katere ekspozicije prevladujejo (glej Karto ekspozicij reliefa³⁷, priloga E). Izstopa območje teras na desni strani brega reke Save, od Tomačevega do Zadobrove, ki imajo S ekspozicije, in bi na ravninskem delu polja predstavljale najvarnejšo lego pri artilerijskem delovanju z J. Izrazita S ekspozicija je še na S pobočju Velike Trate (Polhograjsko hribovje), drugače so te ekspozicije v manjšini. V ravninskem delu izstopajo zlasti J ekspozicije: območje ob vznožju Straškega hriba in v dolini Črnuščice, vse do njenega izliva v Savo, območje pod J vznožjem Soteškega hriba (naselje Nadgorica), na JZ pobočju Golovca (»varujejo« avtocestna prodora Debeli hrib in Hrastarija) in J pobočju Šišenskega hriba (varuje zlasti Rožno dolino). J ekspozicije prevladujejo še na JZ pobočju Šmarne gore, dolini potoka Gobovščka pri Podmolniku ter na J pobočjih Posavskega hribovja na levem bregu Save (Ajdoščina, Žlebič, Veliki vrh ter v dolini rečice Kamnice, severno od Dolskega). Vsa ta območja bi bila potencialno najbolj varna pred artilerijskim delovanjem s S. Z ekspozicije prevladujejo na Z pobočju Soteškega hriba (naselje Nadgorica) in Z pobočjih Posavskega hribovja; tako železniška kot cestna povezava med Kašljem in Dolskim ležita v območju, ki bi bilo varno pred tolčenjem iz V leg.

³⁶ Med neposrednimi učinki ekspozicij velja izpostaviti netolčene prostore ob hipotetičnem artilerijskem ognju, na katerih je mogoče opravljati osredotočenje, baziranje, pripravo in počitek taktičnih enot, razmestitev elementov logistične oskrbe, postavljanje ognjenih položajev in poveljniških mest (Sitar 2001: 20).

³⁷ Na karti so zaradi večje preglednosti prikazane zgolj S, J, Z in V lege.

V ekspozicije obsegajo V pobočje Šmarne gore, Šišenskega hriba, Grajskega hriba, Polhograjskega hribovja (Medanskega hriba, Brezovice, Gradišča, Stovca, Utika) ter SV pobočju Golovca.

2.2.6. Sklep

Povprečna nadmorska višina območja se giblje okoli 300 m, površje se znižuje v smeri sotočja Save, Ljubljance in Kamniške Bistrice (glej prilogo F), povprečen naklon znaša od 0-2°. Območje je dobro pregledno, zlasti z Grajskega hriba, Šmarne gore, Rašice, Ajdovščine, Krima in Janč (glej priloge G, H, I), ravninsko (glej prilogo C) in z vidika reliefa lahko prehodno v vseh smereh, tudi za najtežjo bojno tehniko. Vendar se pojavlja več dejavnikov, ki bistveno kanalizirajo prehodnost območja. Padavine (zlasti poleti in jeseni) razmočijo tla (njive, močvirnati travniki ob rekah, samostojen problem predstavlja Ljubljansko barje), z njimi so povezane tudi možne poplave rek, ki same po sebi predstavljajo pomembno naravno oviro. Med antropogenimi dejavniki največjo oviro predstavlja Ljubljana, ki s pozidanim območjem, stisnjenim med Grajski hrib in Šišenski hrib, sodi med zelo težko prehodno območje. Zaščita pred kemičnimi, radio-biološkimi sredstvi je omejena, razen zaplat gozda in zastorne vegetacije ob rekah, potokih: Savi, Ljubljanci, Kamniški Bistrici, Gameljščici, Gradaščici, Pržancu, Glinščici, ki olajšujejo zaščito in maskiranje.

Ob upoštevanju omejitvenih dejavnikov, omogoča območje koncentracijo, vodenje in izvajanje frontalnih spopadov, desantov³⁸, logistično oskrbo in popolnitev operativnih enot. Bratun1 (1997: 72) poudarja, da »/n/ižinski relief omogoča največjo izbiro pri izgradnji celotne strukture vojaškega letalstva in zračne obrambe, kar omogoča razpršeno razmestitev, predvsem helikopterskih enot, logističnih baz ter protizračne obrambe.«

2.3. Podnebne in vremenske značilnosti

»V klimatografiji se podnebne značilnosti praviloma predstavlja znotraj tako imenovanih standardnih klimatoloških obdobj, ki so dolga 30 let. Zadnje tako je 1961-1990« (Ogrin 2003: 7). Na podlagi zadnjega referenčnega obdobja je mogoče trditi, da je za pretežni del analiziranega območja značilno zmerno celinsko podnebje osrednje Slovenije, na zahodu, zlasti ob Polhograjskem hribovju in Šmarni gori, pa poteka meja med zmerno celinskim

³⁸ Glej prilogo J, ki prikazuje možna desantna območja. Za pristajanje (naklon okoli 5°) srednje velikega helikopterja je potrebna površina 75 × 75 m, za oddelek (2 helikopterja) površina 160 × 120 m, četo (8 helikopterjev) 250 × 300 m, bataljon (40 helikopterjev) 600 × 600 m. Norme veljajo za desantiranje podnevi, v nočnih pogojih je potrebno norme povečati za 1/3 do 1/2 (Marinčič 1995: 53-54).

podnebjem Z in J Slovenije³⁹. Omeniti je potrebno, da klimatska tipa brez vidnih in ostrih meja prehajata drug v drugega (Nacionalni atlas Slovenije 2001: 64). Vendar pa nam gibanja, ki smo jim priča v zadnjih 15 letih, že ob polovici standardnega obdobja nakazujejo določene klimatske poteze naslednjega obdobja 1991-2020. Tako sem se pri predstavitvi podnebnih značilnosti odločila za grafični in tabelarni prikaz obdobja 1991-2001/2002, saj po mnenju Darka Ogrina za mestno podnebje Ljubljane podatki kažejo, da dobiva nekatere submediteranske poteze (Ogrin 2003: 6-7).

Območje leži v Ljubljanski kotlini, na podnebje katere ima velik vpliv medgorska lega in njeno hribovito obrobje. Zaprtost z višjim obodom zmanjšuje vetrovnost in prispeva k temperaturnemu obratu. Pozimi se na dnu kotline nabere in zadržuje hladen zrak, zato je tu bolj hladno in megleno (Pak1 1996: 3). Tako so za Ljubljano značilne razmeroma nizke temperature s toplotnim obratom, z mnogo padavinami⁴⁰, veliko oblačnostjo in gosto meglo (Pak2 1996: 72).

2.3.1. Temperature

V obdobju 1991-2001 je bila povprečna temperatura zraka 10,9°C, kar je skoraj za 1°C več kot v obdobju 1961-1990. Podobno velja tudi za vse mesece, ki so v povprečju za 1°C toplejši kot v preteklem, 30-letnem obdobju (glej tabelo 7). »Na splošno bi lahko rekli, da so postale ljubljanske temperature podobne temperaturam v zaledju submediteranske Slovenije. Vendar tega dejstva ne moremo posploševati na vso osrednjo Slovenijo, ker se mesto zaradi učinka mestne klime⁴¹ hitreje segreva.« (Ogrin 2003: 7)

Najvišje temperature so julija/avgusta (21,1°C), najnižje januarja (0,7°C) (glej graf 1). Na Ljubljanskem barju so bile temperature vedno nižje kot na Ljubljanskem polju. Vzrok je verjetno v njegovi večji vlažnosti (Jernej 2000: 122).

39

ZMerno celinsko podnebje	- povprečna T najhladnejšega meseca: 0 - -3°C - povprečna T najtoplejšega meseca: 15 - 20°C	Povprečna letna količina padavin
OSREDNJE SLOVENIJE	- povprečne oktobrske T višje od aprilskih	1000 – 1300 mm
ZAHODNE IN JUŽNE SLOVENIJE	- submediteranski padavinski režim	1300 – 2800 mm

Vir: Ogrin (1996: 45).

⁴⁰ Čeprav je Ljubljana v zračni črti le okoli 70 km oddaljena od morja, so zaradi vmesnih gorskih pregrad morski vplivi v njenih toplotnih razmerah malo vidni. Bolj se poznajo pri množini padavin, saj jih dobiva Ljubljanska kotlina, od vseh kotlin v Sloveniji, največ (Krajevni leksikon Slovenije 1971: 294).

⁴¹ Svetovna meteorološka organizacija (WMO) je definirala mestno klimo kot modificirano klimo, ki se pojavlja zaradi medsebojnega učinka pozidave in njenih vplivov (umetno proizvedena energija, povečano število prašnih delcev in škodljivih snovi v zraku) (Jernej 2000: 117).

Graf 1: Povprečna temperatura zraka (°C) – Ljubljana-Bežigrad (1991-2002)

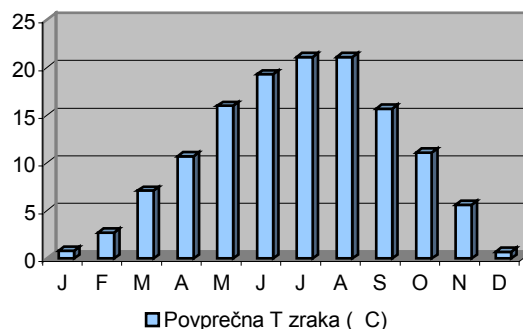


Tabela 7: Povprečna temperatura zraka (°C) (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
1991-2002	0,8	2,7	7,1	10,7	16,0	19,3	21,1	21,1	15,7	11,1	5,6	0,7	10,9
1961-1990	-1,1	1,4	5,4	9,9	14,6	17,8	19,9	19,1	15,5	10,4	4,6	0,0	9,8

Vir: Arhiv Hidrometeorološkega zavoda RS v Jernej (2000: 119), Meteorološki letopis 1991-2001, www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

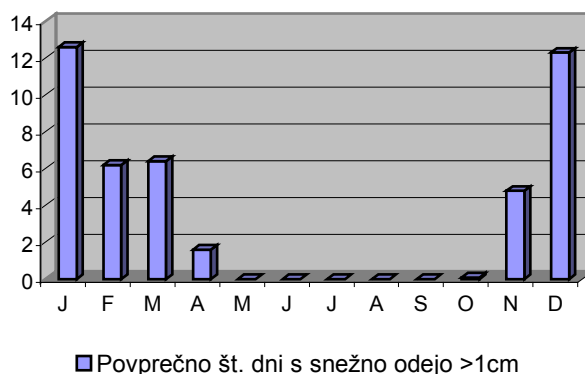
Glede na to, da so temperature merjene na meteorološki postaji v centru mesta Ljubljane, je potrebno opozoriti na vpliv tako imenovane mestne klime. Najbolj zaznavna posledica gosto pozidanega območja Ljubljane je nastanek toplotnega otoka (njegova intenzivnost sovпада z gostoto poselitve), ko ima mesto, predvsem ponoči višje temperature od svoje okolice. Temperaturne razlike med najvišjimi vrednostmi (v centru) in najnižjimi v okolici (na Barju) lahko znašajo od 5°C do 7°C, pozimi ob jasnih nočeh in nekoliko poznejšem nastanku megle, ko je izven mesta še snežna odeja, pa tudi do 10°C. Najtoplejši predel se razprostira med Ljubljanskim gradom in Šišenskim hribom, na severu sega do železniške postaje, na jugu do Aškerčeve ceste (Jernej 2000: 117, 121-122).

Tabela 8: Povprečno število dni s snežno odejo > 1 cm (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad

obdobje 1991-2001	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
LJ-BEŽIGRAD	12,6	6,2	6,4	1,6	0	0	0	0	0	0,1	4,8	12,3	44

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001, www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

Graf 2: Povprečno število dni s snežno odejo >1cm



Začetek sneženja se je precej premaknil proti zimskim mesecem (glej tabelo 8), višina snežne odeje⁴², ki je v stoletnem obdobju 1851-1950 dosegla debelino 146 cm (Pak2 1996: 73), dosega v zadnjem desetletju le še 5-20 cm, ki pada 28 dni na leto, obleži pa le še 44 dni (najdlje decembra in januarja). Najdlje v obdobju 1991-2001 se je snežna odeja obdržala ob vznožju Polhograjskega hribovja, bila je tudi najdebelejša (glej tabelo 9: Ljubljana-Šentvid).

Tabela 9: Povprečno število dni s snežno odejo ≥ 1 , ≥ 5 , ≥ 10 , ≥ 20 , ≥ 50 cm (1991-2001) – Ljubljana-Dobrunje, Rožna dolina/Vič, Šentvid, Bežigrad

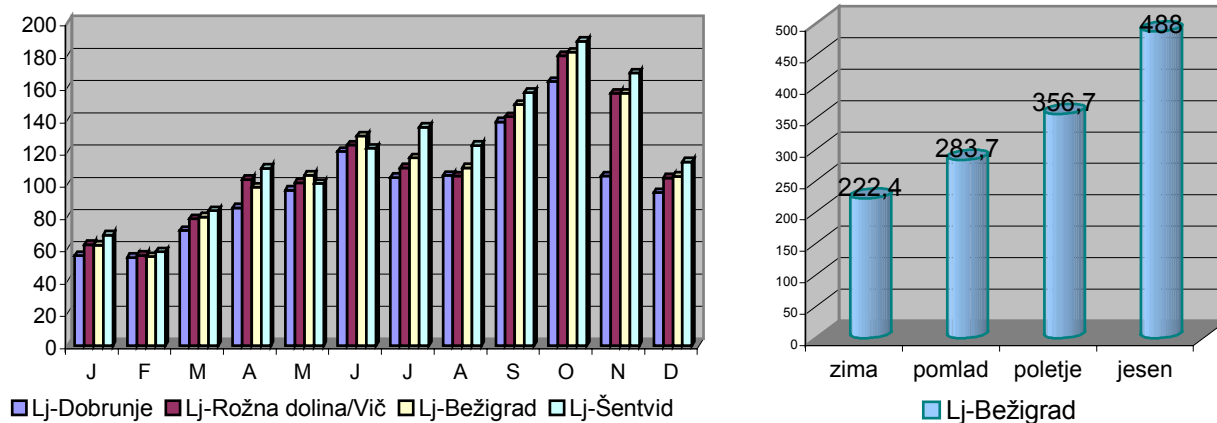
obdobje 1991-2001	≥ 1 cm	≥ 5 cm	≥ 10 cm	≥ 20 cm	≥ 50 cm
LJ-DOBRUNJE	34,8	30,6	20	7,1	0,2
LJ-RONA DOLINA/VIČ	32,5	27	20,3	8,5	0,1
LJ-ŠENTVID	41	33,5	25,6	12,4	0,7
LJ-BEŽIGRAD	43,1	30,1	18	6,5	0,2

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001.

2.3.2. Padavine

Povprečna letna količina padavin pada od Z proti V. V Šentvidu (glej graf 3a) pade največ padavin (1433,2 mm), kar lahko pripisujemo njegovi legi ob vznožju Polhograjskega hribovja, ob katerem v grobem poteka meja med zmernim celinskim podnebjem Z in J ter osrednje Slovenije. Za proučevano območje je značilno, da prejema višek padavin v jesenskih in poletnih mesecih⁴³ (glej graf 3b). Prvi nižek je pozimi, drugi, manj izrazit pa pomladi. Z oddaljevanjem proti notranjosti Barja postaja količina padavin izdatnejša. Zaradi zadostnih padavin in njihove ugodne razporeditve so suše redke in kratkotrajne.

Graf 3a: Povprečna višina padavin (mm) v obdobju (1991-2001) in Graf 3b: po letnih časih



⁴² Višine snežne odeje so bile merjene v kotlinskih meteoroloških postajah, zato lahko takšne debeline snežne odeje pričakujemo na kotlinskem dnu. Medtem ko je v hribovitem obodu debelejša, zaradi višje višine in poraščenosti z gozdom.

⁴³ Iz meritev za postajo Ljubljana-Bežigrad so opazne razlike v obeh referenčnih obdobjih. Tako je od 1961 do 1990 višek padavin nastopal v poletnih mesecih, sekundarni pa v jesenskih. V obdobju 1991-2001 pa se je višek padavin premaknil v jesenske mesece, sekundarni pa v poletne (glej tabelo 10). Okrepitev jesenskih padavin v Ljubljani ter hkrati zmanjšanje padavin v drugih letnih časih vodi v ponovno zamenjavo padavinskega režima iz zmerno kontinentalnega padavinskega režima v omiljen mediteranski režim z glavnim viškom v jeseni (Ogrin 2003: 7).

Tabela 10: Povprečna višina padavin (mm) (1991-2001) – Ljubljana- Dobrunje, Rožna dolina/Vič, Bežigrad, Šentvid

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
LJ-DOBRUNJE	55,8	54,6	71,4	85,5	96,4	120,4	104,3	105,5	138,7	163,8	105,1	94,9	1232,9
LJ-ROŽNA DOLINA/VIČ	62,5	55,9	78,6	103	101	124,3	110,3	105,2	141,9	179,8	156,4	104	1322,7
LJ-BEŽIGRAD	62,3	55,1	79,8	98,2	105,7	130	116,4	110,3	149,5	182,0	156,5	105	1350,8
LJ-ŠENTVID	68,5	58,1	83,6	110	100,5	122,3	135,5	124,1	157	188,7	169	114	1433,2
LJ-BEŽIGRAD (1961/90)	82	80	98	110	122	155	122	145	130	115	135	101	1394

Vir: Arhiv Hidrometeorološkega zavoda RS v Jernej (2000: 118), Meteorološki letopis 1991-2000.

»Če združimo padavinske in temperaturne težnje v zadnjih 15 letih, potem lahko sklepamo na določeno mediteranizacijo, natančneje submediteranizacijo podnebja Ljubljane. To je proces, ki je izrazit v osrednjem Sredozemlju in ki ponekod, vsaj začasno, že vodi v aridizacijo podnebja z vsemi posledicami, ki so povsem negativne.« (Ogrin 2003: 7)

2.3.3. Oblačnost in megla

Za proučevano območje je značilna velika oblačnost (povprečno število jasnih dni v obdobju 1991-2001 znaša 23 dni (6,3 %), oblačnih pa 132 (37 %) dni na leto) (glej tabelo 11), pogostost megle, pojavljanje toplotnega obrata. Ko se hladne mase uležejo na dno kotline, so tu temperature nižje kot na obrobju⁴⁴. Posebno na Ljubljanskem barju in najnižjem delu polja je toplotni obrat, ki ga blaži razmeroma nizko obrobje, pospešuje pa megla, najmočnejši. Megla se pojavlja povprečno 63 dni na leto, kar predstavlja 18 % vseh dni v letu. Največ megle je v jesenskih in zimskih mesecih (glej graf 4), ko pokriva Ljubljano in njeno okolico megleno morje, ki je najgostejše na J (v najhujši zimi skozi ves dan ali več dni skupaj, sicer v popoldanskih urah izgine), iznad katerega pa se dvigajo od sonca obsijani vrhovi Šmarne gore in obrobne hribovja (Gams1 1996: 132).

Tabela 11: Povprečno število jasnih dni (oblačnost <2/10), število oblačnih dni (oblačnost >8/10) in število dni z meglo/meglo z vidnim nebom (1991-2002) - Ljubljana-Bežigrad

obdobje 1991-2001	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
ŠT. JASNIH DNI	2,7	5,1	3,4	2,8	2,8	3,25	4,5	5,9	2,2	0,8	0,8	1,8	36
ŠT. OBLAČNIH DNI	16,3	9,5	11	10,5	8,1	6,8	4,2	4,9	8,1	13,8	19,2	19,8	132,2
ŠT. DNI Z MEGLO	8	5,8	2	2,4	2,6	1,6	1,3	2,7	8,3	10,3	7,5	10,3	62,7

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001; www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

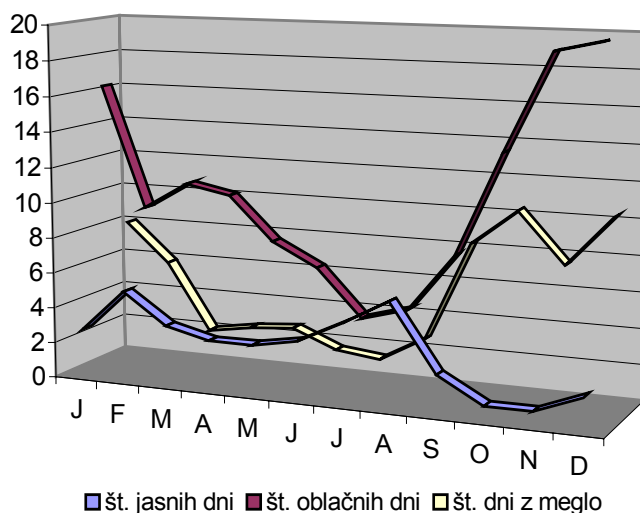
Tabela 12: Števil dni z nevihto/nevihto z grmenjem (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad

obdobje 1991-2001	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
LJ-BEŽIGRAD	0,6	0,7	1,3	2,9	6	7,8	8,9	7,8	4,8	3,2	1,8	0,3	46,3

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001; www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

⁴⁴ Meseca januarja je bilo ob 7. uri zjutraj v Ljubljani tudi do 10°C hladneje kot na Šmarni gori (Vizjak 1972: 15). Posebno mikroklimo glede toplotnega obrata predstavljajo tudi gramoznice na Ljubljanskem polju, kjer so zlasti v hladni polovici leta na dnu lahko temperature tudi za več stopinj nižje kot v okolici (tudi več kot 5°C) (Jakič 1995: 27).

Graf 4: Število jasnih, oblačnih in meglenih dni - Ljubljana-Bežigrad (1991-2002)



Letno je povprečno 46 nevihtnih dni. Najpogostejše so v poletnih mesecih, redkeje pozno spomladi (glej tabelo 12). Najpogosteje se pojavljajo v popoldanskem času, povečini jih spremljajo močni, kratkotrajni nalivi, strele, veter. Od 46 nevihtnih dni, jih 3-4 odpade na nevihte s točo ali sodro (www.stat.si/zrs/2001.pdf).

2.3.4. Veter

Tabela 13: Povprečne hitrosti vetrov ob 7^h, 14^h, 21^h (m/s) (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad

obdobje 1991-2001	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ob 7 ^h	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9
ob 14 ^h	1,5	1,7	2,4	2,6	2,5	2,3	2,1	2,1	1,8	1,7	1,4	1,2
ob 21 ^h	1,2	1,2	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	1,1	1	0,9	1

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001.

Graf 5: Povprečno število dni z vetrom jakosti nad 6 po Beaufourtu⁴⁵ (1991-2002) – Ljubljana, Bežigrad

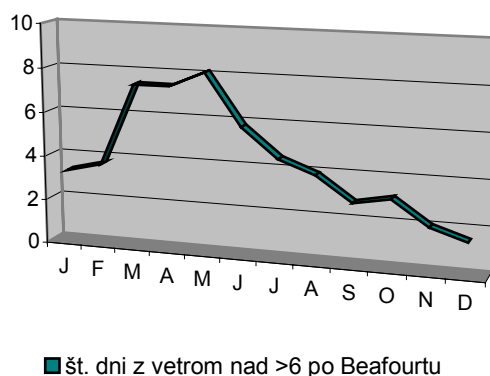


Tabela 14: Povprečno število dni z vetrom jakosti nad 6 po Beaufourtu (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad

obdobje 1991-2001	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
LJ-BEŽIGRAD	3,3	3,7	7,4	7,4	8,1	5,8	4,5	3,9	2,8	3,1	2	1,5	4,5

Vir: Meteorološki letopis 1991-2001; www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

⁴⁵ Glej prilogo L₂: Stopnja jakosti in efekt vetra na kopnem v m/s in po Beaufortovi skali.

Za proučevano območje je značilna slaba zračna prevetrenost (zlasti mestnega območja); značilne so tišine in brezvetrja. Najpogosteje pihajo V vetrovi, tem sledijo S in SV vetrovi (Meteorološki letopis 1991-2001). Vetrovi iz V, S in SZ⁴⁶ so hladni in sušnim, medtem ko so Z in JZ vlažni in toplejši in v večini prinašajo padavine (Pak2 1996: 73).

Podnevi prevladuje podolinski veter (dnevnik) iz V-JV smeri (na primer ob Savi, Gradaščici). Hitrost vetra je največja v popoldanskem času (v povprečju 1-3 m/s), drugače znaša 0,8-1,3 m/s (glej tabelo 13). Pobočni vetrovi (na primer z Golovca) se pojavljajo zlasti ponoči in so usmerjeni proti nižjim legam. V neposredni bližini mesta pa so vetrovi usmerjeni proti središču, kar je pomembno za obnovo zraka v mestu (Jernej 2000: 126-127).

2.3.5. Vojaškoobrambni pomen vremenskih razmer

Vpliv vremena, zlasti ob součinkovanju z reliefnimi, pedografskimi in hidrografskimi dejavniki, se izraža tako na vojaškoobrambnem kot tudi na področju zaščite in reševanja ob naravnih in drugih nesrečah (Bratun1 1997: 73). Atmosferski pojavi močno vplivajo na delovanje orožja, streliva in sposobnosti posameznikov. Sprememba pritiska in relativne vlage lahko vpliva na čas aktiviranja oborožitve, megla zmanjšuje maksimalne učinkovite domete, vetrovi pa vplivajo na gibanje izstrelkov (npr. vodene rakete Maljutka) (Collins 1998: 80, 83).

Na bojno dejstvovanje imajo močan vpliv temperature. Tako visoke (nad 30°C, takšnih je v povprečju 16 dni na leto, zlasti v juliju in avgustu), kot nizke temperature (pod – 10°C, takšni je v povprečju 6 dni na leto, zlasti decembra in januarja) (glej tabelo 15, 16) neugodno vplivajo na psihofizično stanje, delovne in bojne sposobnosti moštva (po osemurnem izpostavljanju soncu pri temperaturi 38°C se poveča poraba vode iz 8 na 14 litrov (Collins 1998: 87)), na preskrbo z vodo, zastoje na orožju (ker se orožje hitro pregreje, so možnosti izvajanja neprekinjenega ognja na avtomatskem orožju omejene), visoke temperature povzročajo nestabilnost streliva. Dotik oklepnih vozil ob žgoči vročini lahko brez uporabe rokavic povzroča opekline. Ob nizkih temperaturah prihaja do hitrejšega demaskiranja ognjenih položajev, otežkočenega delovanja vozil (otežen vžig, večja poraba goriva), dovzetnost ljudi za bolezni (prehlad, gripa, angina) je večja. Nizke temperature kaj hitro povzročajo ozeblino nosu, ušes, prstov na nogah in rokah ter ozeblino vseh nezaščitene delov telesa ob dotiku kovinskih površin. Tudi hud mraz lahko povzroči dehidracijo, saj posameznik z vsakim izdihom oddaja (izgublja) telesno vlago (tekočino) (Collins 1998: 88).

⁴⁶ S in SZ vetrovi padajo fenu podobno čez visoke gore v Ljubljansko kotlino, pri V vetrovih pa je pojav fenizacije najmanjši, ker obdajajo ta del Ljubljanske kotline razmeroma nizka gorovja (Ognjanović 1975: 16).

Vroče ozračje lahko povzroča lažen vtis premikanja tarče, podoben fenomen pa se pojavi nad zemljo, pokrito s snežno odejo, ko so temperature močno pod ničlo (Collins 1998: 87).

Tabela 15: Povprečno število dni s temperaturami $> 30^{\circ}\text{C}$, $< -10^{\circ}\text{C}$ (1991-2001) – Ljubljana-Bežigrad

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Leto
$> 30^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	0,2	2,2	4,6	9,2	0	0	0	0	16,2
$< -10^{\circ}\text{C}$	3,1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	5,5

Vir: Hidrometeorološki letopis 1991-2001, www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

Tabela 16: Povprečna absolutno najvišja in absolutno najnižja temperatura (1991-2002) – Ljubljana-Bežigrad

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
POVP. ABSOLUTNA NAJVIŠJA T	11,5	14,8	20,1	24	28,5	31,3	32,7	33,2	26,9	22,8	17,3	10,8
POVP. ABSOLUTNA NAJNIŽJA T	-9	-8,2	-3,3	-0,3	5,4	8,4	10,9	10	5,9	-0,2	-4,1	-9,8

Vir: Hidrometeorološki letopis 1991-2001, www.stat.si/zrs/01-02.pdf.

Gibanje po zamrznjenih tleh omogoča hitre premike, vendar pa je njihova obdelava (tudi inženirska) bistveno otežkočena. Zmrznjena tla tudi povečajo fragmentacijo udarno-prebojnih izstrelkov. V zimskih časih je predvsem sneg tisti (glej tabelo 17), ki ovira premikanje in preprečuje razvoj enot za borbo. Na proučevanem območju so snežne odeje z več kot 50 cm prej izjema kot pravilo. Povprečna debelina snežne odeje se giblje med 5-20 cm (Marjanović 1983: 98, 100, 123), kar vpliva na premik vozil, manj na premik pehote.

Tabela 17: Predvidene hitrosti premikanja motornih, oklepnih vozil ob različnih višinah snežne odeje

VRSTA VOZIL	VIŠINA SNEGA (cm)	HITROST PREMIKA
MOTORNA VOZILA	< 5 cm	do 45 km/h
	5-10 cm	do 15 km/h
	10-20 cm	do 15 km/h (uporaba verig)
	20-25 cm	otežen premik tudi z verigami
	> 25 cm	premik ni mogoč
OKLEPNA VOZILA (tanki, oklepni transporterji, goseničarji)	< 50 cm	otežen premik
	< 75 cm	premik ni mogoč

Vir: Marjanović (1983: 123), Faringdon (1989: 60).

Ker sodi Ljubljanska kotlina med najbolj namočene kotline v Sloveniji, ima dež na premik, predvsem jeseni in pozno spomladi pomembne učinke. Kar se tiče Ljubljanskega barja, so že ob močnejšem nočnem nalivu tla tako razmočena, da onemogočajo prehodnost vozil vsaj za 3 dni izven prometnic. Prst na Ljubljanskem polju pa se rada prime na profile gum, kar povzroča zdrse in zastoje (pogovor s Petrom Šinkovcem, terensko delo K.B., 15.3.2003). Razmočena zemlja zmanjšuje učinkovitost artilerijskih izstrelkov. Zlasti ob obeh padavinskih viških je potrebno računati na poplavljanje razmeroma goste vodne žile: Ljubljanica, Sava, Mali Graben, Curnovec, Glinščica, Pržanc. Premik je tedaj bistveno kanaliziran na prometnice. Ob izdatnih padavinah se vidljivost poslabša, bojno delovanje pa upočasni. Padavine motijo opazovalne in optoelektronske naprave (Collins 1998: 83.)

Po drugi strani pa lepo vreme omogoča hitre premike oklepno-mehaniziranih in motoriziranih enot ter dovoljuje delovanje protioklepni sredstev in letalstva (Collins 1998: 80-85). Pogostost temperaturnega obrata⁴⁷, ki le še dodatno spodbuja nastanek megle (skoraj 40 % dni na leto je oblačnih, 20 % meglenih), omogočata prikrit premik in transport, ki se le delno lahko nadzoruje z infrardečimi opazovalnimi napravami. Zato je proučevano območje moč obvladovati z manjšimi in premičnimi enotami (Bratun1 1997: 76-77). Slaba stran megle je da otežuje orientacijo, vidljivost (ob meglenem dnevu se na ljubljanski obvoznici kaj hitro pojavijo zastoji, zgodijo prometne nesreče, ali pa zgrešimo odcep, saj se vidljivost lahko zmanjša tudi na 10-20 m), delovanje radarskih sredstev in namerilnih naprav (tudi laserske nimajo večjega učinka), osvetljevanje zemljišča, povzroča daljšo obstojnost bojnih strupov. V pogojih slabe vidljivosti so (samo)vodena protitankovska orožja neuporabna. Meglene vremenske razmere obenem ovirajo premik ter manever vojaških enot, onemogočajo uporabo letalskih in helikopterskih sil. Oblaki prahu, megla, velika vlažnost v ozračju in oblaki zmanjšujejo vidljivost in resolucijo optoelektronskih sistemov, ki zbirajo vidno svetlobo (Collins 1998: 83, 87).

Veter, s povprečno hitrostjo med 1-3 m/s nima bistvenih vojaškogeografskih učinkov (veter lahko vpliva na razplinjevanje kontaminirane atmosfere, uporabo bojnih strupov, zadimljevanje, transport, logistiko, uporabnost manevrskih raket (Bratun1 1997: 79, Marjanović 1983: 117). Veter nad 6 Beaufourov (11 m/s) se na leto v povprečju pojavlja 4-krat (glej tabelo 14), večinoma je spremljevalec poletnih neviht. Pogosti S vetrovi so fenizirani, njihov splošni učinek pa je obremenilen, predvsem za astmatike (Bratun1 1997: 81).

2.3.6. Sklep

Megla in padavine sta glavni podnebni značilnosti, ki vplivata na prehodnost. Najmanj ugodne razmere za manever in premik motoriziranih oklepnih sil na Ljubljanskem polju so v času jesenskih in poletnih padavin, medtem ko že posamezni močnejši nalivi na Ljubljanskem barju onemogočijo premik izven prometnic. Kmetijske površine omogočajo normalni spust desantov. Vlažnost in temperaturna inverzija pa omogočata v nočnem in pozno jesensko-zimskem času prikrit premik in transport vendar je ta zaradi slabe vidljivosti bistveno otežen oziroma upočasnen, težje orientiranje, povzročata slabšo učinkovitost laserjev in radarjev, delovanje letalskih sil pa je onemogočeno.

⁴⁷ V času kotlinske inverzije pozimi je hladen in vlažen zrak, ker se zadržuje v kotlini, bolj onesnažen, kar povzroča draženje dihal, poleti pa je soparen in vpliva na toplotno regulacijo telesa, na občutljivost ljudi, draži dihalo, povečuje možnost alergij (Bratun1 1997: 80).

2.4. Hidrografske značilnosti

Za proučevano območje je značilna precej gosta in razvejana rečna mreža, med vsemi vodotoki pa sta najpomembnejši reka Sava, ki s svojimi pritoki odmakla vode z Ljubljanskega polja in njen desni pritok, Ljubljanica, kot glavna vodna žila Ljubljanskega barja (tabela 18).

Potek Save po severnem robu ali vsaj severne strani Ljubljanskega polja, ki je odraz splošne tektonske dispozicije, je značilen vse do Črnuč, od tu dalje pa je značilen zasuk proti jugu (Mala vas, Stožice, Tomačevo). Da je odrinjenost posledica njenih pritokov velja le za Kamniško Bistrico in Pšato, v glavni meri pa leži vzrok v dotoku podtalnice na Ljubljansko polje s S, ki je mimo Trzina, Ježe in Broda, najmočnejši (Radinja 1951: 68-69). Pri sotočju z Ljubljanico in Kamniško Bistrico je že tesno potisnjena pod vznožje karbonskega hribovja, ki začenja tu Savo utesnjevati v vedno ožjo dolino. Tako Sava zapusti Ljubljansko polje.

Sava je na območju vplivala tudi na potek ostalih vodotok, ki so se pred prodom umikali na obrobje. Ljubljanica, ki se drži Grajskega hriba in bližine Golovca, se kot Kamniška Bistrica izteka v zoženem delu savske doline v Savo. Podobno se godi tudi Gameljščici, ki jo je savski prod potisnil ob Rašico, od nje pa se je ohranila malo višja ilovnata terasa, ki jo je izkoriščala opekarna pri Gameljnah, podobno kot glino ob strugi ob Črnuškem potoku za Črnučami (Pak2 1996: 73).

Razen kraške Ljubljanice so tako Sava kot njeni pretoki izrazito hudourniški. (Kolbezen 1998: 142). Od Mednega (306 m.n.v.) do sotočja (264,1 m.n.v.) ima skoraj 2‰ padca in še vedno velja za deročo reko. Značilen je meandrast in povečini razcepljen tok, ki ga spremljajo suhe struge, prodni otoki. Značilno je vrezovanje v stran in v globino. Vzrok je v tem, da reka teče po malo odporni lastni nasipini. Le pri Mednem, vznožju Šmarne gore pri Tacnu in ob vznožju Tabora pri Črnučah, ima bolj ustaljeno strugo, ker zadeva na živoskalno osnovo (Radinja 1951: 67, 69).

Tabela 18: Značilnosti največjih rek na proučevanem območju

VODOTOK	SAVA	LJUBLJANICA	KAMNIŠKA BISTRICA
IZVIR	Sava Dolinka: Zelenci med Podkorenem in Ratečami Sava Bohinjka: slap Savica	1 km Z od Vrnike (Močilnik, Repje) v obliki obrhov	v dolini Kamniška Bistrica
m n.v. VSTOPA NA OBMOČJE	306 m	288 m	272 m
m n.v. ODTOKA Z OBMOČJA	258 m	364,1 m	264,1 m
DOLŽINA TOKA NA OBMOČJU	21 825 m	18 500 m	2 875 m
POVRŠINA POREČJA	2275,6 km ²	1762,52 km ²	194,8 km ²
PRITOKI VODOTOKA NA OBMOČJU	DESNI	Ljubljanica, Gradolski p., p. Gostinca, p. Lučna	Iščica, Galjevec, Dolgi p., Graben, Bizoviški p., Rastučnik, Dobrunjščica, Betežčica, Šivnik, Besnica
	LEVI	Gameljščica, Črnuščica, Stokalca, Kamniška Bistrica, Mlinščica	Pšata, Studenčica
		Curnovec, Mali graben, Glinščica (s pritokom Pržanc), Studenčica	/

Vir: DTK 1:25 000, List Ljubljana-Brezovica, Ljubljana, Dolsko; Hidrometeorološki zavod, maj 2003.

Popolnoma drugače kot Sava se obnaša kraška Ljubljana. Zaradi malo nagnjenega površja (288-289 m) ima do Ljubljane le 0,01 ‰ strmca, ki se, ko zapusti mestno območje, nekoliko poveča, vendar je še vedno manjši od 2‰ (Černe, Lovrenčak 1996: 91).

Vodotoki na proučevanem območju imajo celinski evapotranspiracijski (dežno-snežni) režim⁴⁸. Osnovne poteze so v primarnem višku, ki običajno nastopi aprila, lahko pa v marcu ali celo maju (glej graf 6, tabelo 19). Sekundarni višek je vedno v novembru, ki mu sledi december. Viška povzročijo pomladanske in jesenske padavine in topljenje snega. Primarni nižek nastopi poleti, običajno avgusta, redkeje septembra, sekundarni pa je pozimi, ne traja dolgo in je večji od poletnega. Visoke poletne temperature in zadrževanje deževnice v prsti ter rastlinska poraba vode vplivajo na nizek pretok. Manj izrazit je, ko se kaže vpliv snežne retinence (umikanja) (Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije 1998: 26-27; Gamsl 1996: 44).

Graf 6: Povprečni srednji mesečni pretoki

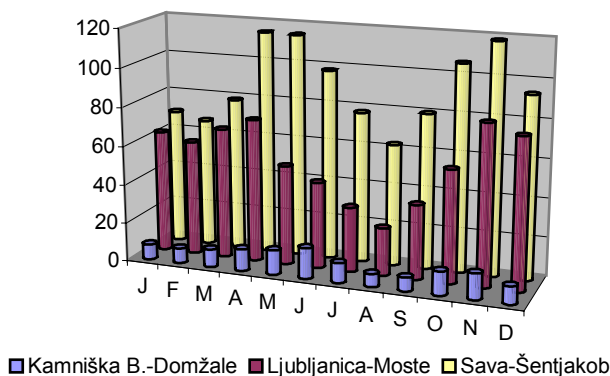


Tabela 19: Značilnosti povprečnih najnižjih, srednjih in najvišjih mesečnih pretokov

	SAVA-MEDNO (1980-1999)			SAVA-ŠENTJAKOB (1957-1999)			LJUBLJANICA-MOSTE (1946-1999)			KAMNIŠKA B.-DOMŽALE (1978-1990)		
	Pmin	Psre	Pmax	Pmin	Psre	Pmax	Pmin	Psre	Pmax	Pmin	Psre	Pmax
J	37,7	62,8	247,1	37,7	69,9	283,5	27,2	62,9	150,3	2,9	8	13
F	32,9	50,2	161	38,5	66,4	223,7	24,7	59,2	184,7	3,4	7,8	35,9
M	35,6	64,2	270,9	42,8	78,8	282,1	30,1	67,3	164,9	3,9	9,2	52
A	57,3	98,4	267,8	66,2	115	342,1	35	73,6	165,1	6	11,4	52,4
M	58,4	103,5	298,5	70,2	114,7	320	24,5	51,3	134,8	7,1	12,8	43,4
J	49,7	88,6	293,9	58,4	97,8	390,6	20,2	44,5	141,9	7,5	15,9	82,3
J	38,9	67,9	235	46	77,7	245,2	14,7	33,4	112,7	4,6	10,3	58,6
A	32,3	52,6	259,9	38,6	62,7	244,3	10,9	24,6	100,8	3	6,8	54,9
S	33,7	70,6	340,8	38,3	80	360,3	12,9	38,4	142,6	2,7	7,1	66,7
O	44,8	110,9	445,8	45,9	106,3	444	19,9	57,9	163,7	3,5	12,3	70,7
N	44,4	106,3	563,1	49	118,2	557,1	29	82,4	199,5	4,3	13,5	104,3
D	43,7	85,1	380,5	47	93,5	388,6	32,5	77,5	185,7	3,78	9,2	51,6

Vir: Hidrometeorološki zavod, maj 2003.

Pmin – Povprečni najnižji pretok obdobja
Psre – Povprečni srednji pretok obdobja
Pmax – Povprečni najvišji pretok obdobja

⁴⁸ Pod rečnim režimom razumemo kolebanje vodnega stanja med letom, kar je v poglavitni meri odraz časovne razporeditve padavin, izhlapevanja, zadrževanja posameznih voda in podoba. Višek vodnega stanja se zato ne ravna povsod in popolnoma po višku padavin (Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije 1998: 26-27). Za Savo, ki sodi med najdaljši vodotok na območju Slovenije velja, da se vplivi snežno-dežnega režima poznajo vse do sotočja z Ljubljano.

2.4.1. Poplave

Glede na ogroženost območja zaradi naravnih nesreč, so poplave takoj za potresi. Zlasti na Ljubljanskem barju so poplave bistveno vplivale na njegove naravne značilnosti, poselitev, rabo tal, na prometnice in drugo⁴⁹ (Orožen, Adamič 2000: 149).

Že v letih 1860 so na Savi sistematično začeli utrjevati bregove na posameznih odsekih. Po neuspehih so od 1877-1908, s tako imenovano avstrijsko regulacijo, izpeljali umetno strugo med Tacnom in Šentjakobom. Visoke vode med 1923-1926 so dokončno uničile vse ureditve. Med letoma 1962 in 1968 so regulirali desni breg od Obrij do Sneberji, levi breg pod Tomačevim, v Soteski in pod Nadgorico, leta 1968 pa so v dolžini 4,5 km zgradili visokovodni nasip med šentjakobskim mostom in sotočjem z Ljubljano.

Povojna regulacija drži še danes, vendar je vplivala na značaj reke; struga se vse bolj poglablja, ima večji vodni padec in moč vode narašča. Da bi to nekoliko omili so zgradili nekaj rečnih pragov; pod Gameljnam in pri Šentjakobu, tistega pri Črnučah pa je reka že odnesla. Reka je po regulaciji postala bolj divja, z nižanjem gladine vode v strugi pa se je znižala tudi gladina podtalnice, ki je z vodo v Savi močno povezana⁵⁰ (Sava nad Črnučami: <http://rhv.rutka.net/geo.html>, Brečko 1998: 152).

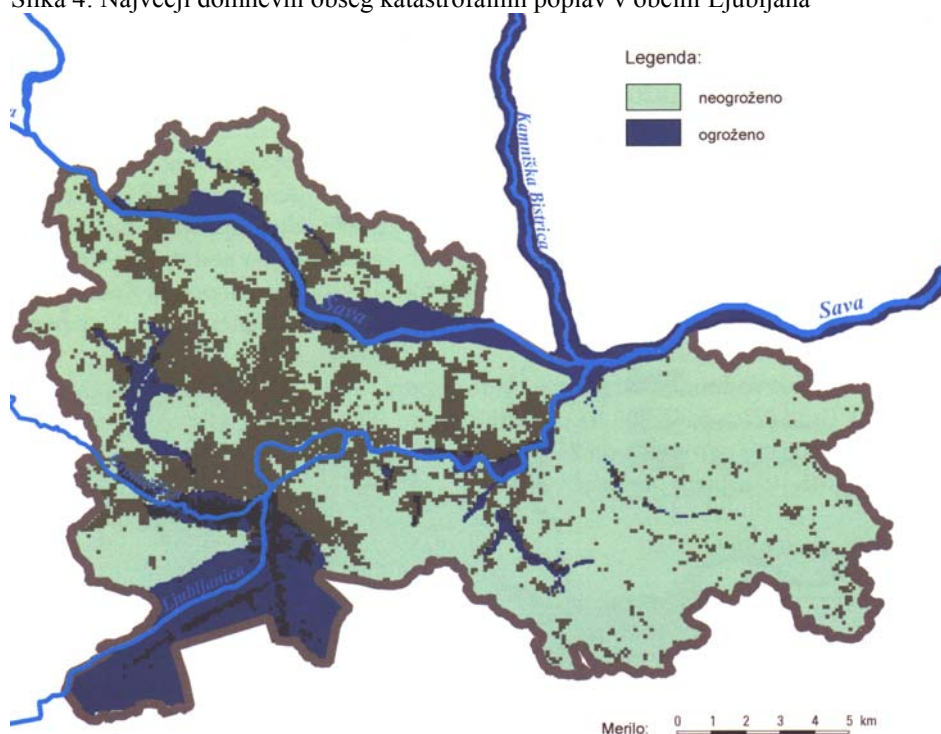
Na območju Barja so se obsežna osuševalna dela začela konec 18., začetek 19. stoletja. V letih 1772-1780 so v ta namen zgradili okrog 2000 m dolg Grubarjev prekop. Ko so leta 1828 prerezali okljuk Ljubljane v Mostah, so prekop podaljšali na 3170 m. Danes prepreda Barje več kot 600 km osuševalnih jarkov in sodi med najbolj antropogeno preoblikovane pokraje v Sloveniji. Navkljub vsem ukrepom je Ljubljansko barje še vedno najbolj poplavljen območje v Sloveniji (glej sliko 5).

⁴⁹ Vzroki so v vodi iz kraškega in nekraškega površja. Ko narastejo površine tekoče vode (na primer Gradaščica) zajezi Ljubljano (voda ne mora hitro odteči in se razlije) in dvignejo njeno gladino. Ko začne njihova voda upadati, pa začne prihajati voda iz kraških izvirov, ki je zaradi podzemnega pretoka zakasnila, ki pa zaradi počasnejšega pretoka v podzemlju tudi kasneje upade. Drugi vzrok je v zelo malo nagnjenem dnu Barja, tretji v reguliranih bregovih Ljubljane, ki so visoki do 2 m in otežujejo prelivanje poplavne vode v reko. Med vzroke za poplave pa sodi tudi talna voda Barja (Černe, Lovrenčak 1995: 91).

Kolebanje savskega toka in vodne množine je najpomembnejše v času poplav – takrat lahko Sava prestavi strugo tudi za 10-20 m v stran ali se posluži stare struge. Kako nestanovitni so lahko savski pretoki nakazujejo naslednji podatki; ob nizki vodi preteče na nekem določenem območju 20-30 m³/s s hitrostjo 0,78 m/s, ob srednji vodi preteče 64-70 m³/s z 1,23 m/s, ob visokem vodostaju pa vali Sava že nad 200 m³/s s hitrostjo 1,97 m/s. Ob izjemno visokih vodah pa doseže hitrost 2,2 m/s in lahko prevali nad 600 m³ vode na sekundo (Sava nad Črnučami, <http://rhv.rutka.net/geo.html>)

⁵⁰ Po prvi regulaciji Save na odseku Tacen-Šentjakob, se je gladina podtalnice poglabila za 3-4,5 m. Visoke vode so to regulacijo uničile in Sava je zaradi zmanjšane hitrosti ponovno začela odlagati prod, meandrirati in dvigovati rečno strugo, z njo vred pa se je dvigala tudi gladina podtalnice. Po izgradnji HE Medvode leta 1955, katere bazen je zadrževal prod, in povojni regulaciji se je struga Save ponovno poglabila, pri Šentjakobu za 3-4 m, kar je povzročilo upadanje gladine podtalnice (Kolbezen 1998: 160).

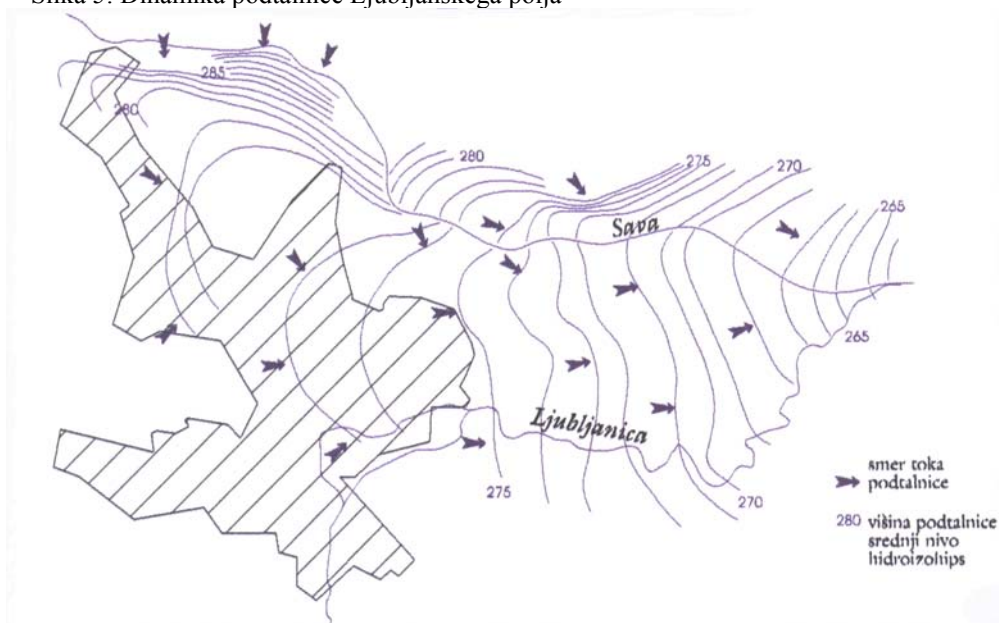
Slika 4: Največji domnevni obseg katastrofalnih poplav v občini Ljubljana



Po podatkih Vodno-gospodarskega inštituta poplavlja Ljubljana 8215 ha površin, njen levi pritok Gradaščica pa še 305 ha urbanih površin. Ocenjuje se, da je v J delu Ljubljane ogroženih od 2500-3000 ha urbanih površin, kar pomeni, da gre za največje ogroženo urbano območje v Sloveniji (Orožen Adamič, Hrvatin 2000:152).

2.4.2. Podtalnica

Slika 5: Dinamika podtalnice Ljubljanskega polja



Smer toka podtalnice je od SZ proti JV, od Broda skozi Kleče, Bežigrad, Tomačevo in Jarše. Gladina podtalnice je na Z (Kleče) 20-30 m pod površino, v osrednjem delu 15-25 m in v V delu od 5-15 m, na nizki terasi med Zadobrovo in Zalogom le 2-5 m pod površino. Podtalnica je najbolj plitva pod savsko strugo, kjer je njen nivo 4-8 m, najgloblja pa na območju pleistocenske terase v okolici Šentvida, Kleč in Bežigrada, kjer se nahaja v globini 20-30 m (Voda 2001, št. 29).

Vir: Voda 2001, št. 29.

Narava daje mestu⁵¹ zelo ugodne pogoje za oskrbo z vodo, saj sta obe polovici Ljubljanske kotline tudi vodna vira. Podtalnica se napaja s ponikanjem skozi brežine korita

⁵¹ Gosto pozidan del mesta leži na približno 6700 ha površine, 5640 ha pa je površin, ki jih je potrebno ščititi zaradi varovanja vodnih virov (Voda 1994, št. 1).

(50 %), v podtalnico pa se stekajo tudi padavine (42 %), ki poniknejo skozi nezazidane površine in s podzemnim dotokom (8 %) (Dolenc 2001: 18). Zaradi naravnih lastnosti vodonosnika Ljubljanskega polja, se na poti do črpališč pretaka skozi nekaj deset metrov debele naravne peščene filtre⁵², na katerih se s pomočjo naravnih procesov čiščenja odstranijo morebitne organske nečistoče (Voda 1995, št. 6; Voda 1998, št.17).

Tabela 20: Vodovodni sistem Ljubljane

VODARNA	ZMOGLJIVOST VODARN OBMOČJE OSKRBE	lit/sek	NAČRPANA VODA (m ³ /dan)	ŠT. VODNJAKOV	ZAŠČIT. POVRŠINE (ha)		
					I.	II.	III.
KLEČE	Bežigrad, Šiška, Dravlje, Koseze, Rožna dolina, Vič, del centra, Vrhovci, Brdo	800	75000	16	22	880	
ŠENTVID	Šentvid, Brod, Tacen, Šmartno, Gameljne, Rašica	180	12000	3	4.5		4830
HRASTJE	Moste, Polje, Zalog, Fužine, Štepanjsko naselje, el centra, del Rudnika, Škofljica, Bizovik, Vevče, Sostro	393	48000	10	12	810	
JARŠKI PROD	Črnuče, Šentjakob, Dolsko, Senožeti	200	7000	3	9		
BREST	Ig, Murgle, Trnovo, del Rudnika, Škofljica, J predmestja Ljubljane, del Brezovice	135	12000	11	12	540	810
SKUPAJ		1708	154000	43	49.5	2230	5640

Vir: Voda 1994, št. 1; 1995, št. 6; 1999, št. 21; Vodni viri: www.holdingljublana.si/voka.

Prebivalci Ljubljane dobivajo vodo iz 43 vodnjakov oziroma 5 vodarn centralnega vodovodnega sistema (Kleče I in II, Šentvid, Hrastje in Jarški prod na Ljubljanskem polju, vodarna Brest na Barju) in iz 6 lokalnih vodarn. Za nemoteno preskrbo porabnikov (270000) je potrebno načrpati okoli 1500 l/s oziroma 135000 m³/dan oziroma 50 milijonov m³ vode⁵³ na leto. Dejanske potrebe po pitni vodi so precej manjše, saj se, tako kot v večini oskrbnih sistemov Sloveniji, tudi v ljubljanskem 40-50 % načrpane vode izgubi na poti od črpališč do uporabnikov (Brečko 1998: 152). Vodovod omogoča tudi gašenje požarov. Vanj je vgrajeno 9000 hidrantov (Voda 1995, št. 6).

Naravna sposobnost peščenih filtrov je žal omejena in analize že kažejo, da smo se približali meji, ko naravna sposobnost prečiščevanja ne zadošča več. Zaradi splošne rasti onesnaženja, ter kršenja zahtevanih preventivnih ukrepov, se kvaliteta talne vode slabša. Raziskave podtalnice kažejo, da je ta že skoraj povsod ogrožena in da se slabša zaradi neurejenih komunalnih razmer, neurejenih divjih odlagališč in smetišč⁵⁴, napačne rabe kemičnih pripravkov v kmetijstvu, neustreznega skladiščenja kemikalij, obremenitve in onesnaževanja vodotokov s komunalnimi in industrijskimi odplakami⁵⁵. Tako v podtalni vodi

⁵² Zaradi zelo prepustnih kamnin je hitrost podtalnice od 30-200 m/dan, srednja okoli 50 m/dan (glej sliko 6), kar ugodno vpliva na njene regeneracijske in nevtralizacijske lastnosti (Brečko 1998: 152).

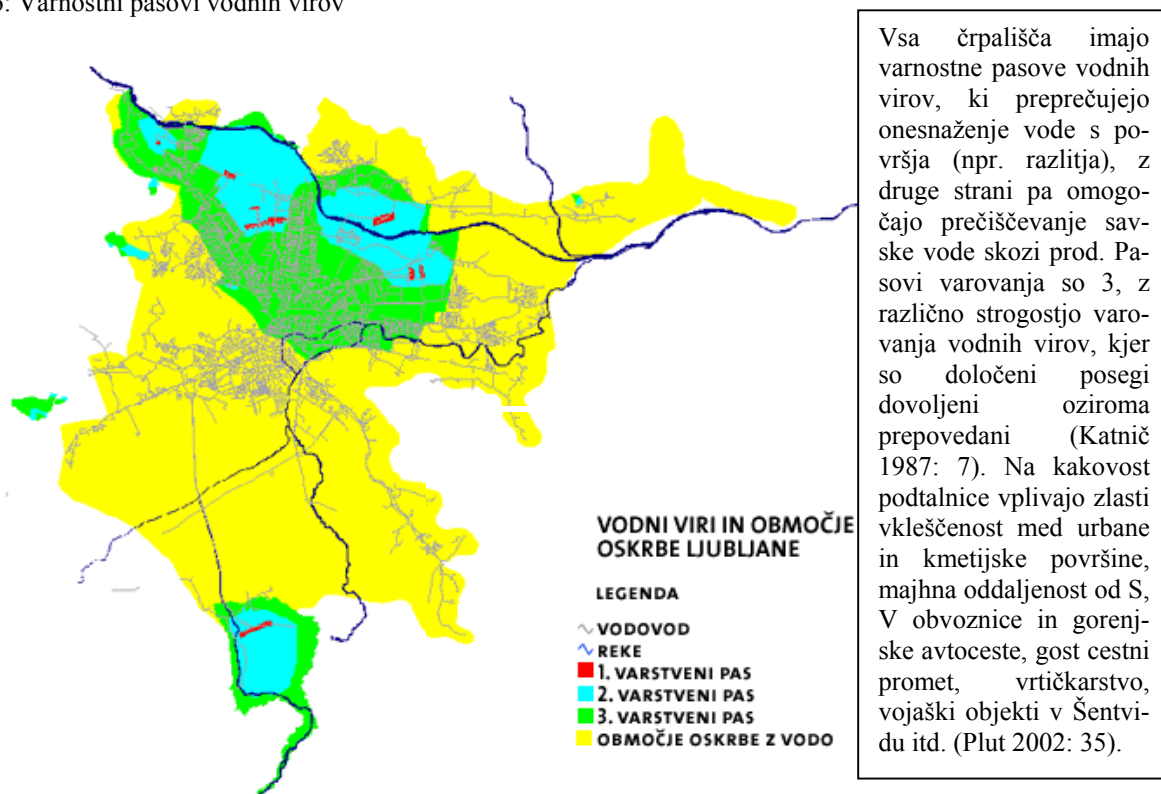
⁵³ Dnevne neenakomernosti pri porabi vode se v omrežju izravnavajo z vodohrani, ki imajo skupno prostornino 19000 m³. Kadar je poraba manjša, se voda zbira v vodohranih in ob večji porabi v omrežje poleg vode, načrpane v vodarnah, priteka tudi akumulirana voda iz vodohranov (Vodni viri, www.holdingljublana.si/voka).

⁵⁴ Divja odlagališča in smetišča prekrivajo 163400 m², z 84000 m³ različnega odpadnega materiala. Locirana so predvsem ob Savi, delno ob železniških progah ter na neurejenih zemljiščih. Večina jih leži v varstvenih pasovih vodnih virov (Katnič 1987: 9; Brečko Grubar, Kušar, Plut 2000: 179).

⁵⁵ Reka Sava je na obravnavanem odseku v 2.-3. razredu, ob nizkem vodostaju celo v 3.-4. razredu, Ljubljana v 4., redkeje v 3.-4. V Savo in Ljubljano se odvajajo komunalne in industrijske odplake (industrija prispeva 2/3 skupne organske obremenitve, med največjimi onesnaževalci pa je prehrabena industrija (67%), sledi ji

že lahko zasledimo detergente, pesticide, naftne derivate in težke kovine (baker, svinec, krom, kadmij in nikelj). Za sedaj je večina rezultatov analiz še ugodnih, tako da kloriranje vode v Ljubljani še ni stalna praksa in se uporablja le v primerih, ko obstaja sum fekalnega onesnaženja⁵⁶ (Plut 2002: 25-30).

Slika 6: Varnostni pasovi vodnih virov



Vir: Vodni viri: www.holdingljubljana.si/b_pvoda_frame.htm.

2.4.3. Obrambnogeografski učinki vodotokov

Sava sodi med srednje dolgo (50-200 km) in srednje široko reko (60-300 m), srednje hitro (0,5-1 m/s) do hitro (1-2 m/s) in srednje globoko reko (2-5 m). Kamniška Bistrica in Ljubljana sodita med kratke reke (do 50 km), ozke (širina do 60 m) in v času normalnega

papirniška (13%)), ki se pred izpustom le redko čistijo. Tudi tam, kjer se odpadne vode pred odvodom čistijo, so te vode še vedno neprimerne oziroma je čiščenje premalo strokovno. Zlasti problematične so industrijske odpadne vode, ki vsebujejo vrste strupenih snovi, ki tudi biološko niso razgradljive (Katnič 1987: 8-9; Vodni viri: www.holdingljubljana.si/okolje.htm). Za vzdrževanje ekološkega ravnotežja so tako čistilne naprave neizbežne. Na območju občine Ljubljana deluje 14 komunalnih čistilnih naprav in centralna čistilna naprava v Zalogu z zgolj mehansko stopnjo čiščenja, ne pa tudi biološko, katerih odvodnik je Ljubljana tik pred izlivom v Savo (Voda 1999, št.22; Plut 2002: 24, 31).

⁵⁶ Za zaščito vodnih virov je potrebno preseliti proizvodnjo, ki uporablja nevarne snovi, iz vplivnih območij, sanirati divja odlagališča odpadnih snovi, dopolniti in sanirati kanalizacijski (v javno kanalizacijsko omrežje je priključenih le 60 % objektov na območju občine Ljubljana) in vodovodni sistem (okoli polovica načrpane vode se izgubi (Plut 2000: 161)), nadzorovati transport in skladiščenje nevarnih snovi, preprečiti iztok neprečiščene odpadne vode v reke, omejiti uporabo gnojil, preprečiti nekontrolirano črpanje iz podtalnice (industrijski vodnjaki, vrtnice za toplotne črpalke), izpolniti vrednotenje rezultatov vzpostavljenega monitoringa, s katerim ugotavljajo vzroke, trende, naravna ozadja in povezave med različnimi vplivi okolja (Vodni viri: www.holdingljubljana.si/okolje.htm).

vodostaja med plitve (do 2 m) reke. Ljubljana velja za počasno do srednje hitro (0,5-1 m/s), Kamniška Bistrica za srednje hitro reko (1-2 m/s) (Marjanović 1983: 134-140).

Za proučevano območje je najpomembnejša Sava, saj je njena struga ustvarila izrazito območje prehodnosti (Bratun 1997: 88, 92); ne-le na območju proučevanja, ampak tudi naravno prehodnost na območje Gorenjske in Dolenjske. Tudi Kamniška Bistrica, ki odpira dostop do Kamniškega sedla in Gradaščica zaradi naravne prehodnosti v dolino Poljanščice in možnega baznega območja, sta pomembni hkrati kot hidroenergetski potencial.

Z vidika prehodnosti predstavljajo reke ovire, ki zahtevajo čas in napor ter ovire, ki jih ni mogoče odstraniti. Prehodnost Save čez mostove je dobra (glej prilogo M). Izven njih je Sava prehodna na območju Vižmarij, Tomačevega in pri sotočju s Kamniško Bistrico in Ljubljano ob nizkem in srednjem vodostaju (glej prilogo K)⁵⁷. Izven mostov in omenjenih mest prehodnosti predstavlja problematično oviro zaradi velikih naklonov (30-45°) in višin bregov (nad 3 m) ter nasipov (zlasti od Šentjakoba do sotočja). Slabo je prehodna Ljubljana; tako čez mostove (zlasti v mestnem središču, ki že samo po sebi predstavlja oviro, ki kanalizira in upočasni premik), saj povprečna nosilnost mostov (30 t – glej prilogo M) ne dovoljuje prehoda težjim oklepnomehaniziranim vozilom (zlasti goseničarjev). Zaradi regulacijskih del na območju mesta teče v betonsko-kamnitem koritu in je prehodna izven premostitvenih objektov zgolj zunaj urbanega območja in to na enem mestu: Pod Ježo, pri izlivu Bizoviškega potoka (glej prilogo K). Zaradi mokrotnih travnikov, z muljasto-glinenimi bregovi, območij poplav in obvodnega rastja je gibanje v bližini vodnega korita otežkočeno do nemogoče. Po drugi strani je na območju dobro prehodna Kamniška Bistrica in jo je mogoče prečiti tudi peš (ob nizkem in srednjem vodostaju). V času poplav pa ogroža predvsem območje pred in na izlivu v Savo. Gradaščica je prehodna le tam, kjer ni v betonskem koritu; izven urbanega območja. Hkrati pa je zaradi hudourniške narave in poplavljanja ob ekstremnih vodostajih, v spodnjem toku izven mostov, neprehodna (Bratun 1997: 92).

Poseben pomen ima podtalnica z zalogami pitne vode, ki zaradi propustnih zmožnosti, možnih poskusov kontaminacije, diverzij, motene oskrbe z vodo prebivalstva kot obrambnih sil (psihološki učinek), uničevanja črpališč, vodovodnega omrežja in drugo, zahteva dodatne ukrepe zaščite. Predstavlja naravno danost strateškega pomena. Na tem mestu igra pomembno vlogo vodarna Brest (leži na Barju, Z od naselja Ig, izven proučevanega

⁵⁷ Reke so dinamična kategorija. Zlasti Sava z nepredvidljivimi visokimi vodostaji kaj hitro spreminja podobo struge; z bregov jemlje prod, mivko, jo prenaša in odlaga, požira stare in siplje nove peščine, koplje nove rokave, zasipa mrtve. Zato prehodnost za oklepnomehanizirane enote na prikazanih mestih na Savi in Ljubljani velja za obdobje terenskega ogleda (21.5.2003) in ni moč napovedati, kdaj se bodo razmere spremenile.

območja). Kljub relativno majhnemu deležu sedaj dovedene vode v centralni sistem (10 %) je ta vodarna izredno pomembna, saj edina izkorišča vodne vire Ljubljanskega barja in bi ob možnem onesnaženju ogroženega Ljubljanskega polja, predstavljala zanesljiv vir rezervnih vodnih virov.

Med hidrotehnične objekte sodijo črpalne postaje z zajetji, odvodni in dovodni kanali, vodohrani in dve manjši hidrocentrali; na Ljubljanici v Fužinah in na Savi v Tacnu⁵⁸. Zaradi velikega pomena so ustrezno zaščiteni in morajo biti v primeru vojaškega ogrožanja tudi branjeni (v vojnih razmerah so lahko eden od nasprotnikovih ciljev). Vse bolj postaja jasno, da postaja voda dragocenejša od nafte, zato predstavlja prvorazredno strateško danost ali cilj ne-le v vojnem času ampak tudi v miru. Tako ne smemo spregledati možnosti bioterorizma, saj je mogoče omenjene hidrotehnične objekte uničiti, poškodovati, vodni vir pa okužiti s kemičnimi (različne spojine v vseh treh agregatnih stanjih) ali biološkimi (biološke molekule, makromolekule, toksini, mikroorganizmi (virusi, bakterije, glive, enocelične alge, dinoflagelati) agensi (ustni vir: Miha Berčič, univ. dipl. mikrobiolog). »Večja onesnaževanja lahko pričakujemo ob kombinaciji eksplozivnih naprav s sredstvi za množično uničenje, kjer je ravno namen take kombinacije hujša kontaminacija na manjšem območju«. (Skupina hrvaške emigracije v akciji Raduša je načrtovala zastupitev vodovoda v Beogradu s cianovodikom in s tem smrt večjega števila ljudi in neuporabnost vodovodnega omrežja za nekaj časa) (Klemenčič 2002: 443).

Med stoječimi vodami na območju najdemo le manjši Suhi bajer pri Rakovniku in Koseški bajer. Noben nima pomembnejšega učinka, razen vpliva bajerja v Kosezah na mikroklimo, ki se kaže v povečani soparnosti poleti in meglenosti pozimi.

2.4.4. Sklep

Na področju hidrografije spodnjega dela Ljubljanske kotline glavne hidrografske značilnosti zaznamujejo trije elementi. Reka Sava, ki neposredno obvlada velik del površja ob obeh straneh svojega toka in ga s tem onesposablja. S spodjedanjem bregov, poplavam posameznih področij in z nestalnostjo svoje struge otežkoča prehode preko reke. »Ljubljansko barje s posebnimi hidrografskimi razmerami, ki jih pogojuje še zlasti Ljubljanica s svojimi pretoki, je pomembno vojaškogeografsko območje zaradi omejene

⁵⁸ Med hidroelektrarnami igra pomembno vlogo višje ležeča hidroelektrarna v Medvodah na Zbiljskem jezeru, s pomočjo katere bi lahko ob večjem ali hitrem spuščanju vode izza akumulacijskega jezera umetno zvišali višino vode za 1 m (Bratun1 1997: 88). Na Ljubljanskem polju obstajajo ideje po večjem izkoriščanju Save s postavitvijo možnih elektrarn pri Spodnjih Črnučah in Šentjakobu, vendar so projekti, zaradi nerešenih vprašanj glede vpliva na podtalnico in mikroklimo mesta, ostali v predalih (Geologija, opis črnuškega območja: <http://rhv.rutka.net/geo.html>).

prehodnosti v času visokega vodostaja Ljubljane, odvodnih kanalov«. (Bratun1 1997: 92)
Talna voda Ljubljanskega polja in Barja predstavlja verjetno najpomembnejši naravni vir Ljubljane z izjemno okoljsko in razvojno strateško razsežnostjo.

2.5. Prsti

2.5.1. Splošne pedološke značilnosti

Pedološka sestava tal je kvalitativna kategorija prostora, ki vpliva na prehodnost (premik in manevr), maskiranje, učinkovitost delovanja bojnih sredstev, gradbena dela, prenos radijskih valov, oskrbo z vodo in mnoge druge aktivnosti, pomembne za vodenje oboroženega boja (Marjanović 1983: 160; Bratun1 1997: 96).

Pri delitvi prsti v razrede se opiram na pedološko klasifikacijo po Stritarju (v Lavrenčak1 1994: 133-135) in jugoslovansko pedološko klasifikacijo (v Štepančič, Lobnik 1985: 15-25).

Na proučevanem območju prevladujejo na območju visoke pleistocenske terase plitva rendzina ter srednje globoka rjava tla na prod in pesku ter na območju holocenske savske terase plitva do srednje globoka obrečna tla na prod in pesku. Prsti holocenske terase (predvsem najnižje rečne terase) sodijo v oddelek hidromorfni tal - občasno mokrih tal, ki pod vplivom občasnih spomladanskih in jesenskih poplav vplivajo na prehodnost. Enostavnost in globina vkopavanja zavisi predvsem od izbire območja vkopavanja (z oddaljevanjem od struge se pogoji izboljšujejo). Prsti na pleistocenski terasi sodijo v oddelek avtomorfni tal – so pod vplivom padavinske vode, ki se odceja v podtalje. Tu je prehodnost slabša zlasti ob daljših deževjih ali pa celo neomejena, saj gre za območje, na katerem se razprostirajo naselja Ljubljane in tudi nadalje širijo (značilna je visoka stopnja zazidanih površin in gosta komunikacijska mreža). Omogočajo hitro in globoko vkopavanje (tudi za stoječ položaj). S obrobje Ljubljanskega barja prekrivajo predvsem oglejene obrečne prsti na meljasti ilovici in glini. Prehodnost je v primerjavi z obrečnimi prsti slabša, zaradi večje prisotnosti talne vode in podtalnice. Vkopavanje je hitro in globoko, vendar priporočljivo za sušna obdobja (glej tabelo 21).

2.5.2. Vojaškoobrambna vrednost tal

Okop zaklonilnika iz peska in prod, ki sta na izbranem območju prevladujoča, bi pri debelini okoli 25 cm nezbitnega materiala nudil ustrezno zaščito pred delovanjem pehotnega orožja. Pri zbitem materialu se zaščitne lastnosti povečajo za 4-krat (Bratun1 1997: 99).

Tabela 21: Vojaškogeografski učinki na tipe prsti

- Prsti na pleistocenskem in holocenskem produ in pesku (obrečne in rjave prsti) – hidromorfna tla⁵⁹

Tip prsti	MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
OGLEJENE OBREČNE PRSTI	NEOGLEJENA - SREDNJE OGLEJENA SREDNJE OGLEJENA- GLOBOKO OGLEJENA	MELJASTA ILOVICA, GLINA	RAVNINSKI	ZLASTI TRAVNIK (LOGI), GOZD, NIJVA (REDKO)	OBMOČJE NAHAJANJA
					• <u>NEOGLEJENE IN SREDNJE OGLEJENE PRSTI</u>: ob strugah potokov, hudournikov v Posavskem hribovju z Golovcem; pri Rudniku, Rakovniku, Bizoviški potok (v nadaljevanju p.), p. Rastučnik ter ob p. Dobrunjščica in p. Betežnica, ki se izlivata v Ljubljano • vzdolž p. Gabrovščica do izliva v Pšato, p. Črnuščica do Črnuč • na obeh bregovih Ljubljane od Fužin do Spodnjega kašlja • <u>SREDNJE OGLEJENE IN GLOBOKO OGLEJENE PRSTI</u>: na območju med Grajskim hribom in ob J vznožju Šišenskega hriba do Rožne doline J do izliva Glinščice v Gradaščico in dalje proti JV do p. Mali Graben, ki se izliva v Ljubljano • ozek pas vzdolž Gameljščice od Zgornjih do Spodnjih Gamelj • območje Črnuč in Ježe
OBREČNE PRSTI	PRODIŠČA IN SIPINE (PLITVA SUROVA OBREČNA TLA) SLABO RAZVITE (SREDNJE GLOBOKA - GLOBOKA)	PROD IN PESEK	RAVNINSKI (PREVLADUJE) IN BLAGO VALOVIT ALI JARKAST Z MRTVIMI ROKAVI	TRAVNIKI, LOGI (PREVLADUJEJO) NIJVE (REDKEJE)	VOJ.GEO. UČINKI
					➤ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL</u>: DA, zaradi večje vlažnosti tal je nosilnost tal majhna in s tem prehodnost zmanjšana (tla so v suhem stanju trda, v vlažnem lepljiva) ➤ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE</u>: DA, pojavljata se blizu, tudi na površju (v povprečju se zadržuje 10-40 cm globoko, jeseni in spomladi sega skoraj do površja) ➤ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: več kot 2 m
OBREČNE PRSTI	PRODIŠČA IN SIPINE (PLITVA SUROVA OBREČNA TLA) SLABO RAZVITE (SREDNJE GLOBOKA - GLOBOKA)	PROD IN PESEK	RAVNINSKI (PREVLADUJE) IN BLAGO VALOVIT ALI JARKAST Z MRTVIMI ROKAVI	TRAVNIKI, LOGI (PREVLADUJEJO) NIJVE (REDKEJE)	OBMOČJE NAHAJANJA
					• <u>PLITVA SUROVA TLA (HOLOCENSKA TERASA)</u>: ozek pas vzdolž Savske struge od desnega pritoka, p. Lačne, do sotočja z Ljubljano in Kamniško Bistrico (Gmajna, Predelk, Beriški travnik) ter predvsem širši levi breg savske struge od Brinj do mostu čez Savo pri avtokampu Ježica, (Grablje, Jarški in Tomačevski prod) in naprej do mostu pri Tacnu (Prod in Dovjež) • <u>OBREČNA TLA, SREDNJE GLOBOKA DO GLOBOKA (HOLOCENSKA TERASA)</u>: od surove obrečne prsti 0,5 – 5 km širok pas vzdolž savske struge od Dolskega do Mednega. Globoko prst zasledimo na Rojah, Snebrskem produ, S od Tomačevskega proda, S od Kleč in Savljah.
OBREČNE PRSTI	PRODIŠČA IN SIPINE (PLITVA SUROVA OBREČNA TLA) SLABO RAZVITE (SREDNJE GLOBOKA - GLOBOKA)	PROD IN PESEK	RAVNINSKI (PREVLADUJE) IN BLAGO VALOVIT ALI JARKAST Z MRTVIMI ROKAVI	TRAVNIKI, LOGI (PREVLADUJEJO) NIJVE (REDKEJE)	VOJ.GEO. UČINKI
					➤ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL</u>: NE, razen v času poplav (jeseni ali spomladi) na območju najnižje rečne terase ➤ <u>PRISOTNOST TALNE VODE</u>: NE IN <u>PODATLNICE</u>: DA ➤ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: od 0,5 – 1 m (plitva tla) in do 2 m (globoka tla)

⁵⁹ V hidromorfna tal se uvrščajo trajno in občasno mokra tla, ki so se razvila pod vplivom talne, površinske in poplavne vode (Stepančič, Lobnik 1985: 20).

- Prsti na pleistocenskih in holocenskih glinah in ilovicah (oglejene in psevdoglejene) – hidromorfna tla

Tip prsti	MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
PSEVDOGLEJENA TLA	POBOČNI PSEVDOGLEJ	DROBNOZRNI NANOSI	BLAGO VALOVIT ALI GRIČEVNAT	TRAVNIK, NIJA ali GOZD	OBMOČJE NAHAJANJA
					▪ <u>POBOČNI PSEVDOGLEJ</u>: se nahaja na območju v obliki črke V na SZ delu Barja; kraka se nahajata med p. Pržan in vznožjem Šišenskega hriba ter med Polhograjskim hribovjem in p. Glinščico. Spodnji del območja poteka od izliva Pržanca v Glinščico med Bokalci in Rožno dolino vse do p. Gradaščice in železniške postaje na jugu ▪ pojavlja se tudi na območju naselja Glinice, Kamna Gorica, Zapuže, Pogora in Dravlje • <u>RAVNINSKI PSEVDOGLEJ</u>: vzdolž 1 km širokega pasu ob p. Mali Graben do južnega kraka Ljubljanske obvoznice • pojavlja se tudi na območju med Črnučami in Dobrovo
	RAVNINSKI PSEVDOGLEJ		RAVEN ALI ZELO BLAGO POLOŽEN		VOJ.GEO. UČINKI
					✓ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL</u>: DA, zaradi večje vlažnosti tal je prehodnost zmanjšana, ker je nosilnost tal majhna ✓ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE</u>: DA, pojavljata se blizu površja, tudi na površini ✓ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: več kot 2 m

- Prsti na nekarbonatnih kameninah – amorfna tla⁶⁰

Tip prsti	MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
KISLA RJAVA PRST	SKRILAVCI, GLINAVCI IN PEŠČENJAKI	HRIBOVIT ALI GRIČEVNAT	GOZD (PREVLADUJE) TRAVNIK (V MANJŠINI)	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ <u>KISLA RJAVA PRST</u>: celotno V obrobje Ljubljanskega polja in Barja: Posavsko hribovje z Golovcem ▪ <u>OSAMELCI</u>: Soteški hrib, Straški vrh s Straškim hribom, J in V pobočje Šmarne gore z Grmado, Grajski hrib, Šišenski hrib ▪ zahodno obrobje Polhograjskega hribovja od Bokalc do Podutika in od Glinic do Mednega
					VOJ.GEO. UČINKI
					✓ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL</u>: NE ✓ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE</u>: NE ✓ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: 50 – 60 cm

⁶⁰ V avtomorfna tla so uvrščena tla, nastala pod vplivom padavinske vode, ki se skozi talni profil neodvisno odceja v podtalje (Stepančič, Lobnik 1985 :15).

KISLA RJAVA PRST	PLEISTOCENSKA ILOVICA	BLAGO VALOVIT	NIJVA	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ območje Kosez
				VOJ.GEO. UČINKI	✓ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL: NE</u> ✓ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE: NE</u> ✓ <u>GLOBINA VKOPAVANJA: 50 cm</u>

- Prsti na trdih karbonatnih kamninah – avtomorfna tla

Tip prsti	MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
RJAVA POKRABONATNA TLA	APNENCI in DOLOMITI	HRIBOVIT ALI GRIČEVNAT	GOZD (PREVLADUJE)	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ pojavlja se na območju naselja Glinica, v ozkem pasu vzdolž p. Glinščica ▪ vrh ter S in Z pobočje Šmarne gore in Grmade
				VOJ.GEO. UČINKI	✓ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL: NE</u> ✓ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE: NE</u> ✓ <u>GLOBINA VKOPAVANJA: 10 – 70 cm</u>

- Prsti na holocenskih kamninah – hidromorfna tla

Tip prsti	MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
ŠOTNA TLA	ŠOTA	RAVNINSKI	TRAVNIKI, NIJVE (VRTOVI)	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ <u>GLOBOKA, PLITVA ŠOTNA TLA</u> : območje med Ljubljano in Golovcem (J od Grajskega hriba in S od izliva Iške v Ljubljano); z oddaljevanjem od vznožja Golovca postajajo vse bolj plitva ▪ <u>MOLIČNI GLEJ</u> : na območju Ilovice in Rakove Jelše
				VOJ.GEO. UČINKI	✓ <u>VPLIV NA PREMİK VOZIL: DA</u> , zaradi prevelike vlage v tleh, pogostih poplav, območje je preprejeno z osuševalnimi odprtimi kanali, ki predstavljajo oviro pri premiku in manevru ✓ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE: DA</u> ✓ <u>GLOBINA VKOPAVANJA: 1 – tudi več kot 2 m</u>

- Prsti na mehkih karbonatnih kamninah – avtomorfna tla

Tip prsti		MATIČNA PODLAGA	RELIEF	RABA TAL	Območje nahajanja in vojaškogeografske značilnosti	
RENDZINA	PLITVA	PROD IN PESEK	RAVNINSKI	NJIVA GOZD (REDKEJE)	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ <u>OBMOČJE VISOKE PLEISTOCENSKE TERASE</u>: OB SAVI: južno od črte Medno-Vižmarje-Kleče-Ježica-Jarše-Obrije-Šmartno ob Savi-Hrastje-Snebrje-Spodnja Zadobrova-Zalog ▪ <u>OB LJUBLJANICI</u>: do 500 m širokega pasu na levem bregu: Spodnji Kašelj-Zgornji kašelj-Polje-Slape ter na desnem bregu do Golovca nato pa proti SZ po črti S vznožje Šišenskega hriba-Šiška-Poljane-Stanežice-Medno.
					VOJ.GEO. UČINKI	➤ <u>VPLIV NA PREMIK VOZIL</u>: OBČASNO, zaradi prepojenosti s padavinsko vodo, v večji meri je to urbanizirano območje ➤ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE</u>: NE, so zelo prepustne prsti ➤ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: 15 – 35 cm
RJAVA TLA	SREDNJE GLOBOKA	PROD IN PESEK	RAVNINSKI	NJIVA, TRAVIŠČA, GOZD	OBMOČJE NAHAJANJA	▪ <u>SREDNJE GLOBOKA RJAVA TLA</u>: ob Golovcu in Polhograjskemu hribovju od Šentvida do Mednega plitva rendzina prehaja v srednje globoko rjavo prst ▪ <u>GLOBOKA RJAVA PRST</u>: nahaja se vzdolž naselij ob cesti Jarše – Spodnja Zadobrova
	GLOBOKA				VOJ.GEO. UČINKI	➤ <u>VPLIV NA PREMIK VOZIL</u>: OBČASNO, zaradi prepojenosti s padavinsko vodo, v večji meri je to urbanizirano območje ➤ <u>PRISOTNOST TALNE VODE IN PODATLNICE</u>: NE ➤ <u>GLOBINA VKOPAVANJA</u>: 40 – 70 cm

Viri za zgornje tabele: Štepančič, Lobnik (1985: 15-53), Tla, sekcija Ljubljana 4 (1970: 4-6, 12-15, 19-31), Bratun1 (1997: 96-98), Lovrenčak1 po Stritarju (1994: 133-135), Lovrenčak2 (1998: 114), Osnovna pedološka karta SFRJ 1985; SR Slovenija.

2.6. Obrambnogeografski učinki rastja

2.6.1. Značilnosti vegetacije

Na Ljubljanskem polju so bili naravno nižinski mešani gozdovi hrasta, belega gabra in doba (Pak1 1996: 5). Nekdanji gozdovi so v večini odstopili prostor za obdelovalne⁶¹ (njive (50 %), travniki (40 %) in bivalne površine (Ognjanović 1975: 9, Cunder 2000: 200). Posamezne zaplate gozda, na tem močno kultiviranem območju, lahko zasledimo le na Grajskem hribu in Šišenskem hribu ter v Produ, Dovježu, Tomačevskem in Jarškemrodu.

Velik del nižinskih predelov ob Savi in Ljubljani zavzemajo poplavna grmišča, prodišča in gozdovi, ki se širijo na aluvialnih terasah kot dobrave, logi⁶², topolišča⁶³, vrbovje in jelševje. Ob sotočju Save in Ljubljane so med grmiči travniki, ki so jih v zadnjih letih posadili s hitro rastočimi topoli. V bližini rečne struge se zaradi poplav razmere naglo spreminjajo, z njimi pa tudi rastlinske združbe (Krajevni leksikon Slovenije 1971: 346, Jakič 1995: 27).

Na sedanji videz in sestavo rastja na Barju je močno vplival človek z raznimi posegi v barjansko pokrajino (izsuševanje, reguliranje in poglabljanje strug ter jarkov, krčenje šotišč, barjanskih gozdov, urejanje njiv in senožeti, umetna gnojila in zaščitni strupi (Seliškar 2001: 23), in s tem marsikje spremenil rastiščne razmere. Danes poleg njivskih površin⁶⁴ (25 %), prevladujejo travnišča različnih tipov (60 %) (Cunder 2000: 198). Današnjo vegetacijo na Barju v glavnem sestavljajo zeliščne, zeliščno-mahovne, grmiščne in gozdne združbe⁶⁵ na kopnem ter vodne rastlinske združbe. Bregove Ljubljane v ozkem pasu poraščajo vrbe in topoli. Za videz pokrajine na Barju so zelo značilna drevesa in grmi ob številnih jarkih (»grabnih«) in poteh (»stradonih«⁶⁶). Najpogostejše nastopa črna jelša, vrbe in črni topoli, tudi dob, breza, smreka, rdeči bor in drugo. Črna jelša, vrbe se širijo predvsem na opustošena kmetijska zemljišča (Lovrenčak1 1994: 47-48). Gozd na Barju je bil prvotno bolj razširjen, zlasti hrastovi in jelševi gozdovi (Lovrenčak, Orožen Adamič 1998: 386-387). Danes ga najdemo le še na posameznih zaplatah na Koseškem borštu in Za Mošenico ter J od južnega

⁶¹ Med poljščinami pripada prvo mesto krompirju, sledi pšenica, ječmen, koruza, oves, detelja, sadovnjaki hrušk in jabolk predstavljajo zgolj slab procent (Natek 1985: 68).

⁶² SSKJ (1995: 149, 502) opredli log kot (močviren) travnik ob vodi, navadno deloma porasel z drevesi in dobravo kot valovit ravninski svet, deloma porasel z drevesi.

⁶³ Na območju med sotočjem Save in Ljubljane so med grmiči razširjeni poplavni travniki, ki so jih v veliki meri posadili z nasadi hitro rastočih topolov (Krajevni leksikon Slovenije 1971: 146).

⁶⁴ Med poljščinami prevladuje koruza (Vir: terensko delo K.B.).

⁶⁵ S kopanjem odvodnih jarkov je voda hitreje odtekala in tla so se osušila. S tem je barje prenehalo nastajati, zaradi zmanjševanja vlage pa so nastale ugodne zmožnosti za nastajanje lesnih rastlin (Lovrenčak, Orožen Adamič 1998: 386).

⁶⁶ Drevje, ki se razrašča v vrstah ali pasovih ob poteh in jarkih, imenujemo mejice (Pak2 1996: 98).

kraka obvoznice na območju Loga, Zgornjega loga, Spodnjega loga in Rakove jelše⁶⁷. Povsod drugod prevladujejo njivske površine in travišča (Ljubljansko barje-izrabla tal in vodnega pogona 1985, kartografska priloga).

Gozd na proučevanem območju zavzema le majhen procent površin, prevladujejo (antropogena, manj je naravnih) travišča in njive. Pomembno pa je tudi grmovje in grmičevje, ki se zarašča vzdolž strug vodotokov. Gre za območja, ki so pogosto izpostavljena poplavam. Gozd pa predstavlja najpogostejše zastopano rastje na Polhograjskem in Posavskem hribovju, ki predstavljata Z oziroma V mejo proučevanega območja ter na osamelcih, ki zapirajo Ljubljansko polje na S. Na Barju je bolj kot gospodarski gozd, gozd pomemben kot uravnalec vodnega režima v tleh, saj drevje s transpiracijo znižuje gladino talne vode. Vpliva tudi na mikroklimo. Les se uporablja tudi za pilote pri gradnji hiš (Pak2 1996: 99).

Na podlagi terenskega dela in pogovora s prof. dr. Francem Batičem z Oddelka za agronomijo na sedanji videz območja vplivajo tudi tako imenovane podivjane vrste rastlin, od katerih so prevladujoče kanadska in orjaška zlata rozga, nerazcepljena listna rudbekija ter japonski dresnik⁶⁸. Za vse omenjene rastline je značilna najpogostejša podivjanost v okolici naselij, ob vodah, železniških in cestnih nasipih, nasipališčih, na gozdnih robovih, med grmovjem in v logu (Martinčič in dr. 1999: 182, 549, 561).

2.6.2. Učinki na prehodnost

Za vojaškogeografsko področje ima **gozd** največji pomen (glej tabelo 23). Temperaturne razlike, dnevne in nočne kakor tudi letne, so manjše kot na odprtem prostoru, vlažnost pa je večja. Sneg se stopi pozneje. Gozd zmanjšuje hitrost vetra. Glede na višino, debelino in gostoto dreves predstavlja gozd manjšo oziroma večjo oviro za prehodnost. Premik, preglednost, orientacija, zveze, vodenje in poveljevanje so omejeni, prav tako učinkovitost oborožitvenih sistemov (zaradi značaja bližinskega boja (50-200 m) imajo prednost lahka avtomatska orožja).

Hitrost premika in prodiranja vozil je bistveno zmanjšana, kanalizirana na gozdne ceste (ki so redke in slabše kakovosti). Le kratke razdalje lahko vozilo opravi izven poti. Zelo sta olajšana prikrit premik in maskiranje⁶⁹ (od sredine aprila do novembra, maskirne razmere

⁶⁷ Gozdno gospodarstvo Ljubljana je na območju Rakove jelše posadilo 2 ha topola in jesena (Lah 1965: 105).

⁶⁸ Japonski dresnik: 2-4 m visoka rastlina s pokončnim stebлом in do 30 cm dolgimi srčastimi listi; nerazcepljena listna rudbekija: 1-1,5 m visoka rastlina s srhkodlakavim stebлом in nazobčanimi listi; kanadska in orjaška zlata rozga: 0,3-1 m visoka rastlina z 10-15 mm listi (Martinčič s sodelavci 1991: 550, 561, 182).

⁶⁹ Maskiranje je učinkovito samo pred optičnimi, ne pa tudi pred opazovanjem z infrardečimi napravami (Bratun1 1997: 100).

se poslabšajo po sneženju in z odpadanjem listja) (Gorjupl 2000: 117; Marjanović 1983: 164-165; Collins 1998: 41).

Obrežno in obcestno zastorno rastje onemogoča opazovanje premikov po obrežju reke in po cestah iz enega brega na drugega. Obrežno zastorno rastje je izrazito ob Savi, Ljubljanici (ko teče skozi naselja, prevladuje enovrsten pas vrh in topola, sledi ozek pas travišč, izven naselij pa se vegetacija zgosti, travišča zamenjajo logi, večinoma gosto poraščeni z grmovjem in jelševjem), Kamniški Bistrici, na Ljubljanskem barju ob vseh odtočnih kanalih (glej tabelo 22).

Posebno kategorijo zastornega rastja predstavljajo kanadska in orjaška zlata rozga, nerazcepljena listna rudbekija in japonski dresnik. Močno so zastopane vzdolž vseh vodotokov na proučevanem območju, najbolj ob Savi in Kamniški Bistrici, vzdolž avtocestne obvoznice in železniških prog. Ker z razraščanjem zatirajo preostale rastlinske združbe in jih je izredno težko, če ne celo nemogoče izkoreniniti, predstavljajo v naravi nekakšnega »rastlinskega raka«. Poleg tega, da omogočajo prikrit premik, ga hkrati tudi ovirajo zlasti v času od marca do oktobra. Nobena od omenjenih rastlin ni zimzelena in pozimi izgubijo liste (od japonskega dresnika, ki je najbolj pogost na proučevanem območju, ostanejo le goli stebli, ki nudijo borno masko ali zaščito, vendar še vedno predstavljajo oviro za gibanje).

Tabela 22: Obrečno drevesno in hidrofilno rastje (logi, prodišča, grmovja)

OBMOČJE	ŠIRINA	DOLŽINA STIKA S CESTO	VOJAŠKO OBRAMBNA VREDNOST
<u>OB LJUBLJANICI:</u> - Pod ježo, V produ, Roje, območje	10 - 50 m širok pas, predvsem na desnem bregu Ljubljan.	/	- obrežno rastje onemogoča preglednost na drugi breg reke, temu rastju sledijo logi, poraščeni s posamičnim drevjem, v času poplav večinoma poplavljeni, močvirnati
<u>OB SAVI in njenih pritokih (p. Mlinščica, Stokalca, Studenčnica, Gameljščica):</u> - Na Rojah, Prod, Groblje, Gmajna, Pod brinjem, Hrše, Briški travniki - od sotočja do mostu pri Dolskem	10 - 60 m pas vzdolž struge	- ob cesti skozi naselja Beričevo, Brinje, Pečnik: skupaj 3 km - 2 km od sotočja do desnega pritoka Gostince, 1 km pas pred mostom pri Dolskem na cesti Zalog-Dolsko	- obrežja izven naselij so neprehodna (zlasti to velja za obrežje Save) izven komunikacij

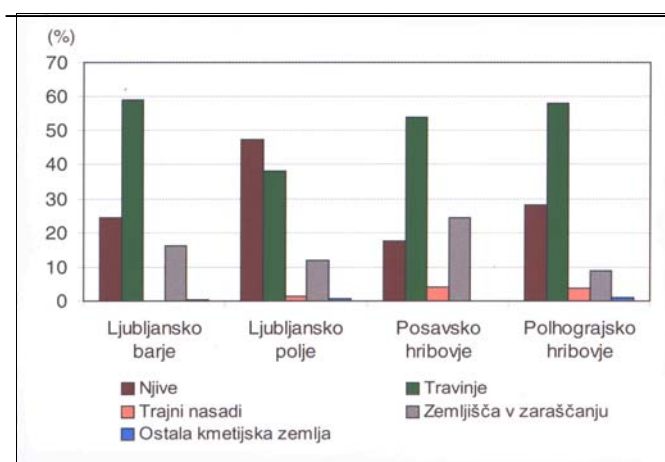
Vir: terensko delo K.B., 30.4.2003.

Od **poljščin** (prekrivajo 47 % proučevanega območja (glej graf 6)) na preglednost zlasti učinkujeta koruza (prevladujoča na Barju⁷⁰) in pšenica (med prevladujočimi poljščinami na Ljubljanskem polju). Njivske površine omogočajo premik in manever vozil, razen ob deževju, ko se tla namočijo; to posebej velja za Barje (že po večjem nočnem deževju je uporaba površin onemogočena za najmanj 3-7 dni).

⁷⁰ Na preglednost koruza učinkuje od julija do sredine novembra, ko njena višina znaša okoli 1,5 m. Pšenica je okoli 1m visoka rastlina, ki cveti junija in julija, zori pa julija in avgusta (www.s-3gim.mb.edus.si/Medicina/Bratusa/3.html)

Travišča (prekrivajo 38 % proučevanega območja (glej graf 7)) povečujejo preglednost, olajšujejo opazovanje, zmanjšujejo možnosti maskiranja in kritja (razen v primeru vkopavanja) ter prikritega dostopa do odrejenega objekta, omogočajo uspešen manever in premik od ranga voda do ranga bataljona. Omogočajo uporabo pehotnega, protioklepnega in artilerijskega orožja. Travišča so ugodna za pristanek in lebdenje helikopterjev, izvajanje desantov. Travišča, v primerjavi z gozdom ali grmičevjem, predstavljajo zelo slabo zaščito pred radioaktivnimi sredstvi (Bratun1 1997: 102; Pižorn 1999: 70).

Graf 7: Struktura rabe kmetijskih zemljišč



Vir: Cunder (2000: 200).

Tabela 23: Značilnosti gozda v spodnjem delu Ljubljanske kotline

ZDRUŽBA	DREVESNA PLAST	OBMOČJE RAZPROSTIRANJA	VRSTA, RAST, GOSTOTA IZGLED GOZDA	vojaško obrambna vrednost gozda
ZDRUŽBA BUKVE IN REBERNJAČE	bukev, graden, pravi kostanj, navadna smreka, rdeči bor, bela jelka, navadna breza	Grajski hrib, Golovec (izjema, glej gozdno združbo rdečega bora in borovnice), V pobočje Posavskega hribovja od Sostrega do Podgrada, od Dola do Dolskega, Straški hrib, J pobočje Šišenskega hriba z Rožnikom, pobočje S od naselij Spodnje in Zgornje Gameljne	VRSTA G.: mešan RAST G.: večinoma srednja; premer debel: 20-40 cm, višina: 18-25 m GOSTOTA G.: gosta IZGLED G.: večslojen ⁷¹ (spodnja pobočja), enoslojen	- maskirne razmere ugodne od aprila do novembra, medtem ko je maskiranje šest mesecev oteženo, takrat se delno poveča vidljivost ter možnost opazovanja in s tem nadzorljivost območja iz zemlje in zraka - onemogočeni premiki vozil izven obstoječih poti - razdalje med krošnjami niso večje od njihovih premerov, ponekod se prepletajo
ZDRUŽBA BUKVE IN NAVADNEGA TEVJA	bukev, graden, beli javor, češnja, navadna smreka, , navadni gaber, breza	Šmarna gora z Grmado, pobočja ob p. Glinščica, ko je le-ta »zarezana« v Polhograjsko hribovje in dalje pri naselju Podutik in Glinica	VRSTA G.: mešan RAST G.: večinoma srednja; premer debel: 20-30 cm, višina: 16-20 m GOSTOTA G.: gosta IZGLED G.: večslojen ⁷¹ (spodnja pobočja), enoslojen	- večslojen g.: krošnje dreves tvorijo dva ali več višinskih sloje, kar otežuje preglednost in prehodnost, vključno za pehoto - enoslojen g.: drevesne krošnje so iste višine: maskirne razmere so slabše kot v večslojnem g., boljše so razmere prehodnosti in preglednosti
ZDRUŽBA RDEČEGA BORA IN BOROVNICE	rdeči bor, navadna smreka, pravi kostanj, graden, navadna breza	Golovec: pobočje pri naselju Bizovik, vzdolž Bizoviškega potoka, V pobočje Posavskega hribovja: pri naselju Podgrad in vzdolž p. Besnica, Ajdovščina, Soteški hrib, Straški vrh, s. površje Šišenskega hriba z Mostecem, območje med Šišenskim hribom in p. Pržanc	VRSTA G.: mešan RAST G.: večinoma srednja; premer debel: 20-30 cm, višina: 18-20 m GOSTOTA G.: gosta IZGLED G.: večslojen ⁷¹ (spodnja pobočja), večinoma enoslojen	- gozd je mešan, vendar prevladujejo iglavci, ki nudijo maskirne razmere skozi vse leto - premik vozil je omejen na obstoječe poti
ZDRUŽBA NAVADNEGA GABRA IN ČRNEGA TELOHA	graden, navadna smreka, beli javor, veliki jesen, lipovec, navadni gaber, češnja, maklen, topol	Prod, Dovjež, ozek pas na levem in desnem bregu Kamniške Bistrice od Ihana do izliva v Savo ----- Tomačevski prod z Jarškim prodom (vendar se poleg omenjene drevesne plasti pojavlja tudi smreka), splošne lastnosti so zelo podobne	VRSTA G.: listnat RAST G.: srednja; premer debel 15-20 cm, višina: 15-18 m GOSTOTA G.: srednje gosta do gosta, v spodnjem delu se pojavljajo obrečna grmičevja in prodišča (poplavna) IZGLED G.: večslojen	- drevesa nudijo za maskiranje ugodne razmere od aprila do novembra, vendar tudi ko jim odpade listje so za maskiranje primerna obrežna gričevja, prodišča - prehodnost je zaradi gostega rastja onemogočena izven poti, tudi za pehoto, vendar nudi varno zavetje tudi za daljši čas - vegetacija onemogoča preglednost iz enega brega na drugi breg vodovja, tudi izven časa ozelenitve rastlin
ZDRUŽBA TOPOLA IN VRBE	črni topol, vrba, breza	Rakova Jelša	VRSTA G.: listnat RAST G.: srednja; premer debel: 12 cm, višina: 16 m GOSTOTA G.: srednja IZGLED G.: enoslojna do večslojna	- možnost občasnega premika vozil tudi izven poti, saj gozd prekinjajo posamezna travišča, drugače so vezana na poti, ki so redke, gozd je za pehoto delno prehodan, največjo oviro predstavlja gosto rastje ob odtočnih kanalih (prevladuje jelša z robido), kjer je vezana na občasne brvi, melioracijski kanali predstavljajo oviro tudi za vozila, saj brvi za njih niso primerne
ZDRUŽBA JELŠE, VRBE IN BORA	jelša, vrba, bor topol, smreka, breza	Log, Zgornji log, Spodnji log	VRSTA G.: mešan RAST G.: srednja, premer debel: 20 cm, višina: 2-18 m GOSTOTA G.: srednja IZGLED G.: enoslojna do večslojna	- preglednost je izdatno omejena zaradi gostega rastja ob odtočnih kanalih

Vir: Marinček, Čarni (2002: 22, 27, 50, 66), Karta gozdnih združb Slovenije 2002; DTK 1:25.000 za potrebe obrambe; terenski ogled avtorice diplomskega dela.

⁷¹ Zaradi izsekavanja in pridobivanja kmetijskih površin.

2.6.3. Sklep

Vegetacija je tisti element pokritosti površja, ki vpliva na organizacijsko in formacijsko sestavo posameznih enot in celotne vojske, na opremo, oborožitev, urjenje, bojne postopke, maskiranje, zaščito, premikanje, prehodnost, preglednost (Marjanović 1983: 162). Slednja je po Čoloviću (1979: 40-41) odvisna od oblik reliefa in pokritosti z rastjem. Območje spodnjega dela Ljubljanske kotline se razvršča v kategorijo polpreglednega zemljišča: pokritost površja je okoli 20 %, iz dominantnih točk je mogoče dobro opazovati, nadzirati več kot 50 % površine (v danem primeru). Po Čoloviću (1979: 41) z vidika opazovanja, maskiranja, orientacije in učinkovitosti ognja, proučevano območje zagotavlja enake prednosti, slabosti tako za branitelja kot napadalca. Potrebno je izpostaviti pomen obrečnega rastja (logi, jelševje, grmičevje, ki ponekod prehajajo v gozd) ob dveh glavnih vodnih žilah, Ljubljanici in Savi, ki nudi ugodne maskirne razmere, možnost prikritih premikov, kjer se dotika ceste ali naselja partizansko-gverilsko bojevanje vendar hkrati otežkoča preglednost in je z vidika prehodnosti povečini slabo prehodno do neprehodno.

2.7. Tankovska prehodnost

»Oklepne in mehanizirane enote so nosilec sodobnega bojevanja, ki zagotavljajo ob ognjeni podpori topništva in letalstva ter bojnimi sredstvi za množično uničevanje potrebno udarno moč, ki se kaže v močni ognjeni moči, oklepni zaščiti posadk, elektroniki in mobilnosti.« Tanki ostajajo najpomembnejše posamično orožje v spopadih na kopnem (Vilar 1998: 56). Omenjeno zahteva ocenjevanje zemljišča ne le z vidika splošne ampak tudi tankovske prehodnosti. Ocena tankovske prehodnosti je kumulativen seštevek učinkov reliefa, rastja ter hidrografskih lastnosti, ki ali olajšujejo ali omejujejo oklepnim enotam neoviran manever in bojni razvoj (Čolović 1979: 39).

Pri oceni tankovske prehodnosti se nanašam na razvrščanje zemljišča po Marjanoviću (1983: 89-90) in Čoloviću (1979: 39-40):

- I. Tankovsko prehodno zemljišče
- II. Omejeno tankovsko prehodno zemljišče
- III. Zelo omejeno tankovsko prehodno zemljišče
- IV. Tankovsko neprehodno zemljišče

Na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline so zastopane vse štiri kategorije, katerih značilnosti, pogoji in ovire so prikazane v tabeli 24, obseg razprostiranja pa na karti

tankovske prehodnosti, priloga K. Tabela 25 prikazuje potrebno širino zemljišča za bojni razvoj oklepnomehaniziranega bataljona, tankovske čete, voda.

Normalno premikanje, manever in dejstvovanje oklepnih vozil v vseh smereh (*I. kategorija*) je možno zgolj vzdolž komunikacije Dolsko-Brod, S od Save.

Ne glede na naklon (povprečen naklon med 2-5°) sodi večji del Ljubljanskega polja v *II. kategorijo* omejenega tankovsko prehodnega zemljišča; omogočen je premik, manever in bojna dejstva oklepnih vozil na relativno širokih, kanaliziranih smereh. Takšno zemljišče je S od Save med Spodnjimi Gameljnyami in Šmartnim pod Šmarno goro, predvsem pa J od Save, vzdolž komunikacije Zalog-Jarše in Savlje-Medno ter ozek pas med Kamno Gorico in Poljanami. Ožji pas tudi J od Ljubljane, vzdolž komunikacije Štepanja vas-Zavogljje. Za zemljišče *II. kategorije* je značilno, da se s približevanjem Ljubljani, povečuje tako število kot gostota urbanih ovir; predmestna naselja, avtocestni nasipi, nadvozi, podvozi, ki bistveno kanalizirajo premik. Za zemljišče obeh kategorij pa velja, da se ob slabšanju hidrometeoroloških razmer tankoprehodnost zmanjšuje. Zemljišče ob Savi in Ljubljani je izven zaplat gozda in obrečnega rastja dobro prehodno le ob suhem vremenu; na zoranih njivah razmočena prst ovira, ob dolgotrajnem deževju onemogoča premik.

Slika 7: Vzhodna obvoznica (Bizovik)



Nadvoz ter nasip višine do 7 m, predstavljata antropogeno oviro na območju omejene tankovske prehodnosti. Vir: K.B., 8.8.2003.

Zemljišče *III. kategorije* pokriva urbano območje Ljubljane s predmestjem, območje Šišenskega hriba s Tivolijem in Grajskega hriba. Premikanje vozil je zelo težko, omejeno, kanalizirano in pretežno možno le v kolonah. Na nekaterih predelih je možen razvoj manjše oklepne enote (oddelek do vod).

Zemljišče *IV. kategorije*, Golovec, hribovito obrobje Posavskega, Polhograjskega hribovja in osamelcev Šmarna gora, Soteški hrib, Straški vrh, je oklepno neprehodno in omogoča premik oklepnih enot le po obstoječih komunikacijah.

2.7.1. Urbane površine

Mesto Ljubljana predstavlja pomembno (obrambno) dominantno območje na proučevanem zemljišču, saj predstavlja pravo protioklepno trdnjavo. Naravno oviro predstavljata Ljubljana in Gradaščica, saj večina mostov, ki ju premeščajo, ne zagotavljajo prehoda oklepnih vozil. V gosto poseljenem območju (Mestna občina Ljubljana: 972 prebivalcev/km²) kjer boji potekajo na kratkih razdaljah, tanki in bojna vozila, za bojevanje na prvih bojnih črtah potrebujejo močno pehotno spremstvo. Velik del pehote je tako vezan na zaščito vozil vzdolž daljših in širših ulic, ki omogočajo vsaj omejeno, kanalizirano, uporabo oklepnih vozil (Milovac2 2002: 57-58).

Ljubljana, s svojim razprostiranjem med Grajskim gričem, Šišenskim hribom in Utikom, zapira naravni prehod (Ljubljanska vrata) iz Ljubljanskega polja na Ljubljansko barje. Kljub morebitnemu preboju, bi napadalca čakalo Ljubljansko barje, nepredvidljiva naravna ovira. Kljub ugodnim vremenskim razmeram pa so obsežna melioracijska dela v zadnjih letih bistveno zmanjšala učinkovitost tankov, saj jih zaustavi vsak jarek, ki je širši od 3 m (Mali Graben, Curnovec in drugi).

V prid uporabi oklepnih vozil gre zelo velika gostota razvitega cestnega omrežja, ki je na ljubljanskem območju nad slovenskim povprečjem (ki znaša 74 km cest/100 km²). Vendar pa se tudi tu pojavijo določene omejitve. Čeprav avtoceste omogočajo hiter premik, pa so zaradi številnih nadvoзов, podvoзов in nasipov (z naklonom nad 45° in višine 3-5 m - zlasti avtocestni prstan okoli Ljubljane) odlično mesto za blokiranje in postavljanje zasedb.

2.7.2. Sklep

Kot je razvidno iz ocene in priloge K, predstavlja spodnji del Ljubljanske kotline omejeno do zelo omejeno tankovsko prehodno zemljišče, ki zaradi urbanih površin daje prednosti branilcu pred napadalcem.

Tabela 24: Tankovska prehodno spodnjega dela Ljubljanske kotline
 Vir: Čolović (1979: 39-40), Marjanović (1983: 89-90), Grizila (2001: 15-18), Karta tankovske prehodnosti 1:200.000.

KATEGORIJA ZEMLJIŠČA	POGOJI IN MOŽNOST DELOVANJA TANKOV	RELIEFNA OBLIKE	RELIEFNE OVIRE, OMEJITVE	OBMOČJE
I. TANKOVSKO PREHODNO ZEMLJIŠČE	➤ naklon do 5° ➤ ob ugodnih hidrometeoroloških razmere je omogočena masovna uporaba tankov v vseh smereh, brez rušenja formacij ➤ zemljišče dovoljuje razvoj bojne razporeditve čete in bataljona ➤ zemljišče omogoča največje možno izkoriščanje taktično-tehničnih lastnosti tankov v vseh letnih časih ob ugodnih hidrometeoroloških razmerah ➤ prevladovanje ali obhod težjih ovir na zemljišču na zahteva rušenja bojne razporeditve	➤ ravninsko, gričevnato-ravninsko zemljišče z naklonom do 5° ➤ široke doline, polja	➤ mikoreliefne oblike (terase z naklonom >30°, višino >1,5 m in širino >3 m) ➤ reke: Sava, Ljubljana, Kamniška Bistrica in območja poplavnih ravnic, mokrotnih travnikov, ki so občasno izpostavljeni poplavam ali zamočvirjeni ➤ potoki ➤ manjši kompleksi gozda s povprečno debelino dreves ≤20 cm ➤ njivske površine	S od Save: - J od komunikacije Dolsko-Videm (N: Č; O: V) - vzdolž komunikacije Beričevo-Šentjakob ob Savi (N: B; O: Č) - J od komunikacije Šentjakob ob Savi-Nadgorica (N: Č; O: V) - vzdolž komunikacije Nadgorica-Brod (N: Č-B; O: V-Č)
II. OMEJENO TANKOVSKO PREHODNO ZEMLJIŠČE	➤ naklon med 5-10° ➤ premik, manever in bojno delovanje se ob ugodnih hidrometeoroloških razmerah vrši v več kolonah in v širših kanaliziranih prehodih ➤ zemljišče dovoljuje razvoj bojne razporeditve čete, bataljona le na nekaterih odsekih ➤ premagovanje /obhod posameznih reliefnih ovir zahteva je napornejše in dolgotrajnejše in povzroča rušenje bojne razporeditve oklepni enot	➤ ravninsko, gričevnato-ravninsko zemljišče z večjim številom obvladljivih ali obhodnih ovir ➤ gričevnato in hribovito zemljišče z blagimi reliefnimi oblikami	➤ reka Sava, Ljubljana, Kamniška Bistrica in območja poplavnih ravnic, mokrotnih travnikov, ki so občasno izpostavljeni poplavam ali zamočvirjeni ➤ potoki ➤ njivske površine ➤ večji kompleksi gozda s povprečno debelino dreves ≥20 cm ➤ avtocestni nasipi	S od Save: - med Sp. Gameljni in Šmartnim pod Šmarno goro (N: V; O: V) J od Save - Snebrski prod, vzdolž komunikacije Zalog-Snebrje (N: B; O: Č) - vzdolž komunikacije Snebrje-Jarše (N: Č; O: V) - vzdolž komunikacije Savlje - Vižmarje (N: B; Č: B) - vzdolž komunikacije Vižmarje-Medno (N: Č; O: V) - ozek pas med Kamno Gorico in Poljanami (N: V; O: V) J od Ljubljane - vzdolž komunikacije Štepanja vas-Zavoglje (N: Č; O: V)

III. ZELO OMEJENO TANKOVSKO PREHODNO ZEMLJIŠČE	➤ naklon med 10-30° ➤ premagovanje ovir je težavno in neracionalno, obhod naporen in dolgotrajen ➤ značilno je težaven in kanaliziran premik tudi v ugodnih vremenskih razmerah, v kolonah, ožjimi prehodi ➤ le na posameznih predelih je mogoč razvoj bojne razporeditve vod	➤ ozke doline pobočja z naklonom med 10-30°	➤ večje urbane površine ➤ Ljubljana (opomba: večina mostov ne omogoča prehodov tankov) ➤ reliefne oblike z naklonom >40° ➤ manjši kompleksi gozda s povprečno debelino dreves ≥ 20 cm	- Ljubljana z predmestjem (vključno s Poljem, Novim poljem, Vevčami, Zalogom, Kašljem, Črnuče, Vižmarje, Rudnik, Vrhovci) - Ljubljanski grič, Rožnik
IV. TANKOVSKO NEPREHODNO ZEMLJIŠČE	➤ naklon nad 40° ➤ bojni razvoj ni možen ➤ tudi ob ugodnih hidrometeoroloških pogojih premik je vezan na komunikacije, izven katerih premikanje je onemogočeno	➤ gorsko, hribovito, tudi gričevnato zemljišče s strmim naklonom ➤ reliefne stopnje	➤ strma pobočja (plazenje tal je pogosto), skalni zidovi, obsežne melioracijske ovire ➤ gosti gozdovi s povprečno debelino dreves >20 cm ➤ usadi, plazovi	- Golovec - hribovito obrobje: Polhograjsko, Posavsko hribovje, osamelci: Šmarna gora; Soteški hrib, Straški vrh

N: Napad, O: Obramba, B: bataljon, Č: četa; V: vod

Tabela 25: Širina fronte napada in obrambe oklepnih enot s številom oklepnih bojnih vozil v oklepnih enotah

VRSTA ENOTE	ŠTEVILO TANKOV	NAPAD	OBRAMBA
OKLEPNI BATALJON	26-40 (Slovenija: 26)	1,5 - 2 km	3-4 × 2-3 km
TANKOVSKA ČETA	10-18 (Slovenija: 13)	500 – 700 m	1-1,5 × 1 km
TANKOVSKI VOD	4-5 (Slovenija: 4)	300 – 400 m	300 – 400 m

Vir: Pravilo: Mehanizovani bataljon (1976: 176-177), Grizila (2001: 18).

1. OPREDELITEV DRUŽBENOGEOGRAFSKIH DEJAVNIKOV SPODNJEGA DELA LJUBLJANSKE KOTLINE

1.1. Demografski dejavnik

1.1.1. Obrambnogeografski pomen prebivalstva

Ob upoštevanju svetovnega trenda povečevanja prebivalstva, procesa urbanizacije in z njo rasti mest ni mogoče zaustaviti. Vojaške formacije se večjim naseljenim območjem vse težje izogibajo, posledično pa oboroženi spopadi znotraj naselij postajajo vse bolj pogosti.

Za analizirano območje⁷², na katerem je 30.6.2001 živel 260603 prebivalcev (od tega 122340 moških in 138263 žensk) kar predstavlja 13,3 % celotne populacije Slovenije (1964036), je značilna nadpovprečna gostota prebivalcev (972 prebivalcev/km²), ki za 12-krat presega slovensko povprečje (79 prebivalcev/km²).

Po letu 1945 se je stopnja prebivalstva stalno povečevala in dosegla vrhunec med leti 1961-1981, kar je potrebno pripisati vplivom urbanizacije, ki je potekala pod vplivom industrializacije v 60. in 70. letih. V 80. letih sta hkrati potekala procesa suburbanizacije (urbanizacija podeželja) ljubljanskega obmestja z razseljevanjem mestnega prebivalstva in »klasična« urbanizacija s priseljevanjem prebivalstva iz manj razvitih območij Slovenije (63 %), priseljenci iz republik nekdanje Jugoslavije (32 %), zlasti iz Srbije, Bosne in Hercegovine, Hrvaške, manj iz Kosova, Makedonije in Črne Gore, najmanjši pa je bil delež iz tujine (2,3 %) (Rebernik 2000: 26, 29). Po 80. letih je migracijski saldo upadal in dokončno postal negativen v 90. letih, ko suburbanizacija nadvlada nad urbanizacijo. Trend upadanja prebivalstva se nadaljuje. Od leta 1991 do 2002 se je delež prebivalstva zmanjšal za 1,7 % (iz 274433 na 264269) in se bo na podlagi negativnega naravnega prirasta (2002: - 0,6/1000 prebivalcev) še povečeval. Novost pa je naraščanje prebivalstva ponekod v mestnem središču prvič po letu 1960 (Stara Ljubljana in Tabor), kar je povezano s stanovanjsko obnovo in novogradnjami (območje med Resljevo, Kotnikovo in Metelkovo ulico (Dolenc 2000: 81, Statistični letopis Ljubljane 2002: 25). Priloga N prikazuje selitveni prirast med mestno občino Ljubljana in ostalimi občinami v Republiki Sloveniji (brez tujine).

Tabela 26 prikazuje starostno sliko moškega prebivalstva, ki je z vojaškoobrambnega vidika najbolj zanimivo, saj število 76172 okvirno prikazuje število razpoložljivih vojaških

⁷² V letu 1995 je prišlo do nove organiziranosti na področju lokalne samouprave. Ljubljano so sestavljale občine Ljubljana Bežigrad, Ljubljana Center, Ljubljana Moste-Polje, Ljubljana Šiška in Ljubljana Vič-Rudnik. Ta se je razdelila na naslednjih devet novih občin: Mestna občina Ljubljana, občina Brezovica, občina Dobrova-Horjul-Polhov Gradec, občina Dol pri Ljubljani, občina Ig, občina Medvode, občina Škofljica, občina Velike Lašče in Občina Vodice. Mestna občina Ljubljana se nadalje deli na 17 četrtnih skupnosti (v nadaljevanju ČS): ČS Črnuče, ČS Posavje, ČS Bežigrad, ČS Center, ČS Jarše, ČS Moste, ČS Polje, ČS Sostro, ČS Golovec, ČS Šiška, ČS Dravljice, ČS Vič, ČS Rudnik, ČS Trnovo, ČS Rožnik, ČS Golovec in ČS Šmarna gora (Statistični letopis Ljubljane 2002: 3, 14).

obveznikov⁷³ na območju sprednjega dela Ljubljanske kotline. Število potencialnih vojaških obveznikov (568 obveznikov/km², 1 obveznik na 4 prebivalce) kaže na vojaško obrambno samozadostnost, ki naj bi zadostovala za uspešno obrambo pred morebitnim napadom.

Tabela 26: Moško prebivalstvo od 15. do 54. leta starosti

OBČINA	STAROSTNI RAZREDI in ŠTEVILO MOŠKIH								
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	SKUPAJ
MESTNA OBČINA LJUBLJANA ⁷⁴ (IZBRANE ČETRTNE SKUPNOSTI)	7678	9625	9519	9144	9930	9288	10415	9766	75365
DOL PRI LJUBLJANI ⁷⁵ (IZBRANA NASELJA)	94	113	114	94	109	112	89	82	807
SKUPAJ	7772	9738	9633	9238	10039	9400	10504	9848	76172

Vir: Četrtne skupnosti, elektronska pošta junij 2001, www.stat.si.

Omeniti je potrebno pristnost priseljencev druge narodnosti z državljanstvom, ki z več kot 9 % po Bratunu¹ (1997: 109) predstavlja »zgornjo še dopustno mejo, da le-ti kot posebna skupina pomembneje ne vplivajo na razvoj in politično opredelitev prebivalstva⁷⁵.« Ljubljana namreč sodi med slovenska naselja z največjim deležem prebivalstva, priseljenega z območij nekdanje Jugoslavije. Na podlagi popisa prebivalstva 2002, je bilo na območju upravne enote Ljubljana 16,5 % neslovenskega prebivalstva⁷⁶ oziroma 0,5 % Albancev, 3,4 % Bošnjakov, 0,4 % Črnogorcev, 3,9 % Hrvatov, 0,5 % Makedoncev in 7,8 % Srbov (www.stat.si/popis2002/si/rezultati/).

1.1.2. Obrambnogeografski pomen naselij⁷⁷

⁷³ Podatki niso pridobljeni iz baze Obrambe izpostave Ljubljana, saj ta poleg Mestne občine Ljubljana zajema tudi 9 sosednjih občin. Pridobitev želenega podatka izven danega okvirja ni bila mogoča (Izpostava za obrambo Ljubljana, Dragutin Mate, 10.6.2003).

⁷⁴ Proučevano območje se z večjimi in manjšimi odstopanji pokrivalo vse našteje ČS, razen ČS Sostro (podatki za ta del so bili pridobljeni s spletnih strani ČS). Za severovzhodni del območja, ki zaobjema 11 naselij občine Dol pri Ljubljani (Kleče pri Dolu, Dol pri Ljubljani, Dolsko, Videm, Kamnica, Petelinje, Podgora pri Dolskem, Zajelšje, Zaboršt pri Dolu, Beričevo, Brinje), pa so bili podatki pridobljeni iz Krajevnega atlasa Slovenije in podatkovne baze na spletnih straneh Statističnega urada Slovenije, www.stat.si.

⁷⁵ »Slovenija je etnično zelo homogena in nacionalne manjšine uživajo izjemno velike pravice. Sočasno so socialne pravice dokaj visoke in ljudje dobro živijo. Tako ne moremo pričakovati notranjih nesoglasij in nemirov posameznih družbenih skupin. V Sloveniji živi veliko državljanov in tujcev, ki so po rodu iz nekdanje skupne države in po narodnosti sedaj sprtih nacionalnostih v novih državah. Na srečo so bili ti prebivalci Slovenije med vojnami v teh državah popolnoma lojalni novi domovini in rodbinskih sporov iz domovine niso prenesli na tla Slovenije. K temu je pripomogla tudi slovenska politika z dokaj načelno in nevtralno držo v teh sporih. Zabeležena pa je bila obveščevalna dejavnost med temi ljudmi, celo materialne in finančne zahteve. V tem času se je zgodilo tudi nekaj kaznivih dejanj z orožjem, zato ne more nihče zanemariti možnosti oboroženega delovanja posameznikov ali celo organiziranih skupin proti drugim skupinam ali celo varnostnim silam Slovenije oziroma prebivalcem Slovenije, še posebej če bi bile izzvane in podprte s strani ene od političnih ali nacionalnih skupin v teh državah. (besedilo podčrtala K.B)« (Gorjanc 2002: 433)

⁷⁶ Njihovo priseljevanje je bilo v posameznih fazah razvoja mesta usmerjeno v določena stanovanjska območja, zlasti novo zgrajene blokove soseske (Na jami, Litostrojski bloki, bloki ob Šišenski cesti, Štepanjsko naselje, Fužine, bloki ob Viški cesti...) in soseske enodružinskih hiš (Brod, Vižmarje, Polje...) (Rebernik 2000: 29-37).

⁷⁷ Urbano bojevanje je specifično in težavno zaradi nepredvidljivega spleta okoliščin, ki za seboj potegne decentralizirano vodenje in poveljevanje. Zahteva specifičen način uporabe in številčnosti enot, opreme in tehnike, orožja. Izkušnje iz spopadov na območju nekdanje Jugoslavije (Sarajevo, Vukovar) tudi v Grozdem kažejo na veliko uspešnost majhnih pehotnih formacij: 4-5 članske skupine borcev (ostrostrelec,

V okviru naravnogeografskih meja je 20, v okviru upravnoteritorialnih pa 57 naselij⁷⁸ (Popis prebivalstva 2002, www.stat.si). Vzrok za majhno število je v urbanizaciji Ljubljanskega polja, ko so se nekdanja samostojna naselja na robu Ljubljane priključila k mestu.

Naselja so razporejena v pasovih. Glavni niz se vleče na obeh bregovih Save vrh ježe glavne terase, kjer so se razvile dolge, eno ali dvoredne obcestne vasi, v katerih je kljub močni urbanizaciji prvotna zasnova še vidna. Med njimi so tudi takšna, ki jih lahko uvrstimo med gručasta, kot Vižmarje, Stožice, Gornja Zadobrova. Druga naselja so postala prava urbana naselja, kot Tacen, Šmartno, Črnuče. Drugi niz se vleče ob spodnji Ljubljani. Zaradi bližine Ljubljane so se ta naselja najbolj razrasla in postala spalna naselja zaposlenih v Ljubljani. Tu se mesto sklenjeno širi vse do robnega hribovja. Tretji niz naselij, razvrščenih ob vznožju obrobne hribovja, od Mednega preko Stanežič, Dvora, Šentvida, so vsa močno urbanizirana, kar velja tudi za naselja vzhodno od Ljubljane, kot Zgornja in Spodnja Hrušica, Bizovik, Dobrunje in Sostro.

Med nekdanjimi samostojnimi naselji danes po velikosti in opremljenosti z delovnimi mesti izstopajo zlasti Črnuče, Polje, Šentvid, Vevče in Zalog, ki so pomen nekdanjih centralnih krajev obdržala (Pak2 1996: 79).

3.1.2.1. Funkcijska zgradba Ljubljane⁷⁹

Funkcijska zgradba Ljubljane doživlja zlasti po letu 1990 nagel razvoj ter močne strukturne in prostorske spremembe. Kot državno središče prednjači v razvojnem pogledu in ob tem se krepi njena oskrbno-storitvena funkcija v najširšem pomenu. Prostorski razvoj Ljubljane pogojuje v osnovi njen zvezdast tloris, ki je opredeljen s potekom glavnih mestnih vpadnic (ohranjen je potek rimskih in srednjeveških cest), ki se stikajo v mestnem središču in je posledica naravnogeografskih in reliefnih razmer. V preteklem in sedanjem stoletju pa ga poudarja še širjenje mesta ob vpadnicah.

(puško)mitraljezec, protiolepušno orožje), ki so bile uspešne nosilke gibljive, a agresivne obrambe posamičnih vpadnic v naselje (Milovac1 2001: 57). Urbano okolje je bojišče, na katerem branilec določa tempo in način spopada. Napredovanje je zato počasno, korak za korakom. Vsak prostor, vsako hišo, ulico, kanal, senik, živo mejo je potrebno preiskati, kar pa je zamudno in nevarno. Električna napeljava, visoke zgradbe motijo radijske zveze, trdne površine povzročajo odboj zvoka. Vidljivost je močno zmanjšana. Posebna značilnost urbanega okolja je večja koncentracija lastnih, nasprotnikovih sil in neborcev-civilistov kot na odprtem bojišču, zaradi česar je težko določati cilje, kar zahteva skoraj neprestano prilagajanje in sprejemanje novih odločitev. Načrtovanje napada je ena najtežjih in informacijsko najzahtevnejših nalog. Ker ima tudi letalstvo težave pri dajanju taktične in ognjene podpore v urbanem okolju (zaradi slabe preglednosti bojišča je težko identificirati cilje nižje letečih letal, zračnodesantne operacije pa so primerne le, če je zagotovljena zračna premoč, kljub temu, bi se napadalec soočal s pomanjkanjem primernih pristajalnih površin manjši parki, stadioni in strehe nekaterih zgradb), je napadalec vedno skušal zavzeti nadzor nad morebitnim okoliškim hribovjem, na katerega je razporedil svojo artilerijo (obleganje Sarajeva 1992-95). (Glen W. In drugi 2003: 5, 39-40, Milovac1 2001: 58; Milovac2 2002: 58, Milovac3 2002: 56, Milovac4 2002: 48, Kotnik 1997: 54).

⁷⁸ Naselje je del zemeljske površine, naseljene tako, da tvori zaključeno celoto (SSKJ 1995: 623-624).

⁷⁹ Funkcijska sestava je dinamičen element zgradbe mestnega naselja, ki je neposredno odvisna od velikosti, položaja in razvoja naselja in številnih ekonomskih in drugih dejavnikov, ki iz tega izhajajo (Pak3 2002: 133).

Za ožje mestno središče (med železnico na S in Z, Aškerčevo cesto na J ter Njegošovo ulico na V) je značilen porast oskrbno-storitvenih davnosti (butiki, trgovine z obutvijo in s kozmetiko, gostinski obrati) in poslovno-upravni objekti (parlament, ministrstva, tuja poslaništva in veleposlaništva⁸⁰ (tudi v širšem središču), banke) in izobraževalni objekti, umika pa se stanovanjska funkcija.

Širše mestno središče se je razširilo na S do obvoznice, na J do priključka Tržaške ceste na obvoznico. Zanj je značilno koncentriranje specializiranih knjižnic, inštitutov, muzejev, arhivov, objektov univerze (družboslovne fakultete za Bežigradom, rektorat s filozofsko in tehničnimi fakultetami ter umetniškimi akademijami, tehniške fakultete na Viču in medicinska fakulteta v Mostah), študentskih nastanitvenih kapacitet (6380 ležišč), poslovnih, storitvenih in oskrbnih dejavnosti (kompleks Kliničnega centra, Gospodarsko razstavišče, Slovenijales, Lesnina, poslovna stavba Petrola d.d.). Posledično se je več industrijskih panog (Kartonažna, Tobačna tovarna, Ilirija, klavnice v Poljanah, Pivovarna Union, Fructal in Slovin v Šiški) seli v novejšo industrijske cone (kot Rog).

Ob glavnih prometnicah (Celovška, Dunajska, Tržaška, Dolenjska) so se razvila raznovrstna poslovna (WTC, Smelt, poslovna stavba Mercator, AMZT, Gruda-agrotenika) in oskrbovalna središča, locirana predvsem na izpraznjenih industrijskih, vojaških zemljiščih (nekdanji Dom JNA nasproti avtobusne postaje, vojašnica 4. julij na Metelkovi, vojašnica Maršala Tita na Roški cesti, vojašnica Ljuba Šerca za Bežigradom, nekdanja vojaška skladišča na Parmovi). Delijo se po namenu, opremljenosti, velikosti in položaju posameznih mestnih predelov. Središča s širšim vplivnim območjem so obrtno-industrijska cona v Murglah, na Viču (Interspar Vič, Merkur in Pošta), v Mostah (BTC, City-park, Bauhaus, Baumax, Kolosej, Kolinska, Žito, Agro), v Šiški (Mercator, avtomobilski saloni) in na Rudniku (Leclerc, Merkur, Rutar, Obi in drugi) (Pak3 2002: 131-149, Rebernik 2000: 39-42).

Izredna lokacija oskrbovalnih središč, ki omogoča hitro dostopnost tako iz samega središča mesta (3 km), kot tudi iz ostalih delov Ljubljane in Slovenije (ljubljska obvoznica

⁸⁰ Ambasada Bosne in Hercegovine, Ambasada Grčije, Ambasada Irske, Ambasada Kraljevine Belgije, Ambasada Kraljevine Danske, Ambasada Kraljevine Nizozemske, Ambasada Ljudske republike Kitajske, Ambasada Republike Avstrije, Konzulat Združenih Mehiških držav, Konzulat Čila, Misija Evropske unije, Ambasada Republike Bolgarije, Ambasada Republike Hrvaške, Ambasada Republike Italije, Ambasada Republike Madžarske, Ambasada Republike Makedonije, Ambasada Republike Poljske, Ambasada Republike Turčije, Ambasada Romunije, Ambasada Ruske federacije, Ambasada Slovaške republike, Ambasada ZDA, Ambasada Združenega kraljestva Velike Britanije in Severne Irske, Ambasada Zvezne republike Nemčije, Ambasada Španije, Ambasada Švice, Ambasada Češke republike, Apostolska nunciatura Svetega sedeža, Konzulat Antigua in Barbude, Konzulat Avstralije, Konzulat Filipini, Konzulat Hašemitske kraljevine Jordanije, Konzulat Indonezije, Konzulat Južne Koreje, Konzulat Kanade, Konzulat Kraljevine Norveške, Konzulat Kraljevine Tajske, Konzulat Republike Finske, Konzulat Republike Južne Afrike, Konzulat Republike Sejšeli (<http://www.e-ljubljana.com/index.cgi?body=info-vel>).

in avtocestne povezave), omogoča hitrejšo distribucijo dobrin. Hkrati gre za območja, kjer prihaja zaradi mešanja poslovno-zabavne funkcije do velikih koncentracij vozil in ljudi, zaradi česar je vsakršen nadzor nad teroristično (množičen poboj prebivalstva) ali kriminalno dejavnostjo (preprodaja drog, kraje) omejen.

Reliefno ugodno območje omogoča zgostitev poselitve, tako da naselja, zlasti Ljubljana, predstavljajo vozlišča, kamor se stekajo komunikacije (Collins 1998: 201), s čimer pa se njihov pomen v vojaški geografiji povečuje. Za celotno proučevano območje velja, da je zaradi sodobnega načina gradnje, kvalitetnih vgrajenih materialov, velike koncentracije ljudi, razvite infrastrukture in industrije, mogoče daljše upiranje nasprotnikovemu prodoru.

Slika 9: Pogled z Grajskega hriba proti Gorenjski (v ozadju Šmarna gora)



Vir: K.B., 5.9.2003.

V Sloveniji je v obliki vojaško svetovalne pomoči stalno ali občasno prisotnih veliko vojaških atašeev, visokih častnikov ali celo izvedenih skupin tujih armad (Gorjanc 2002: 433). Prav tako veliko število tujih veleposlaništev in predstavništev, obiskov tujih političnih ali gospodarskih osebnosti povečuje možnost napada na tuje diplomatske predstavnike, proti politično izpostavljenim posameznikom, zoper gospodarstvenike, ki vzdržujejo stike z državami, ki so cilj napada določenih terorističnih skupin ali celo predstavnikom države ali religije⁸¹ (Klemenčič 2002: 434, 443).

⁸¹ Poseben primer terorizma se je pripetil takratni slovenski letalski družbi Inex Adria Airways (sedaj Adria), ko je zaradi učinka eksplozivne naprave strmoglavilo njeno letalo v bližini Adena na letu med tretjima državama. Vzrok napada naj bi bil napad in uboj ministra ene od zalivskih držav, ki je s tem letalom potoval v drugo državo (Klemenčič 2002: 440).

Hkrati tudi Slovenija v težnji po sprejetju v Evropsko unijo sprejema zahteve Schengenskega sporazuma na svoji meji proti Hrvaški. V takih razmerah lahko prebežniki in njihovi vodniki uporabijo strelno orožje v spopadu s policijo (Gorjanc 2002: 433), žrtve zaostritev pa bi lahko bili tudi upravno-politični objekti v centru mesta.

1.2. Kulturna dediščina in njeno varovanje pred vojnim delovanjem

Objekte kulturnozgodovinske vrednosti, ki so zaščiteni z ustreznimi mednarodnimi in nacionalnimi predpisi⁸² prikazuje priloga O. Tako je potrebno zgradbam za verske obrede, umetnost, znanost, dobrodelne namene, zgodovinskim in kulturnim spomenikom, bolnicam prizanesti, če te zgradbe niso uporabljene v vojaške namene, zaradi česar jih je potrebno posebej označiti (lep primer kršenja omenjenih mednarodnih predpisov so ropanja muzejev, bolnišnic v Iraku po padcu režima Sadama Huseina).

V okviru naravnih vrednot v Mestni občini Ljubljana pa so kot naravne vrednote razglašena naslednja območja: Zajčja dobrava (Odlok o zavarovanju krajinskega parka Zajčja dobrava (Ur. l. SRS, št. 55/72)), območje Tivolija, Rožnika in Šišenskega hriba (Odlok o razglasitvi Tivolija, Rožnika in Šišenskega hriba za naravno znamenitost (Ur. l. SRS, št. 21/84, 48/86)), Kodeljevo (Odlok o kulturnem spomeniku in naravni znamenitosti Kodeljevo (Ur. l. SRS, št. 26/84, 28/84, 14/86)), jedro Stare Ljubljane in Grajskega hriba (Odlok o razglasitvi srednjeveškega mestnega jedra Stare Ljubljane in grajskega griča za kulturni in zgodovinski spomenik ter naravno znamenitost (Ur. l. SRS, št. 5/86, 27/89, 13/90, 27/91)), območje nekdanjega Šempeterskega, Poljanskega, Karlovškega predmestja (Odlok o razglasitvi nekdanjega Šempeterskega, Poljanskega, Karlovškega predmestja za kulturni in zgodovinski spomenik ter naravno znamenitost (Ur. l. SRS, št. 18/90, 27/91)), ljubljanski botanični vrt (Odlok o razglasitvi ljubljanskega botaničnega vrta za naravno znamenitost (Ur. l. RS, št. 8/91)), območje med Aškerčevo, Tivolsko in Slovensko cesto (Odlok o razglasitvi spomenikov naravne kulturne dediščine na območju občine Ljubljana-Center med Aškerčevo, Tivolsko in Slovensko cesto (Ur. l. RS, št. 60/93)), veliko Brezarjevo brezno (Odlok o razglasitvi velikega Brezarjevega brezna in grobišča žrtev povojnih pobojev za kulturni in zgodovinski spomenik ter naravno znamenitost (Ur. l. RS, št. 67/94)). Na

82

- I. Dopolnilni protokol (julij 1977) k ženevskim konvencijam o zaščiti žrtev mednarodnih oboroženih spopadov,

- II. Dopolnilni protokol (julij 1977) k ženevskim konvencijam o zaščiti žrtev mednarodnih oboroženih spopadov,

- Haška konvencija o zaščiti kulturnih dobrin v primeru oboroženih spopadov (maj 1945) (Jogan 1997: 59-62, 137-140),

- REPUBLIŠKA ZAKONODAJA:

PRAVILA službe v Slovenski vojski (zlasti 152. točka) (<http://objave.uradni-list.si/.htm>),

Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 32/93, 44/95, 1/96, 9/99, 56/99, 22/00)

Zakon o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 56/99) (http://www.ljubljana.si/zamescane/okolje/nar_okolje.html).

omenjenih območjih je na podlagi odlokov prepovedano razkopavanje, predelovanje, uničevanje objektov ali vegetacije, onesnaževanje, gradnja ali rušenje. Mestna občina Ljubljana si prizadeva razglasiti za posamezne naravne vrednote tudi Ljubljansko barje kot Krajinski park Barje, Šmarno goro kot Krajinski park Šmarna gora ter mokrišče v Produ (http://www.ljubljana.si/zamescane/okolje/nar_okolje.html).

Zgradbe, kot so gradovi, dvorci in cerkve, dobijo v času vojne poseben pomen, saj povečini ležijo na območjih, ki lahko služijo kot pomembne nadzorne, orientacijske ali odporne točke (v času vojne za Slovenijo so Ljubljanski grad uporabili za opazovalnico in položaj ostrostrelca ter protiletalskega topa), zaradi česar je zaščita težja, vendar morajo predstavljati na vojaškem zemljevidu »belo liso«.

1.3. Kmetijske značilnosti

Pod osemdesetih let dalje je opaziti izrazito nazadovanje kmetijstva, kar je posledica deagrarizacije, prestrukturiranja in umikanja pred urbanizacijo (Pak2 1996: 85). Mesto se najhitreje širi in razvija na S in V, to je na ravno in za kmetijstvo najbolj ugodno in rodovitno območje, saj na J širitev omejuje Ljubljansko barje, na Z in JV pa skoraj do mestnega jedra segajo robni deli Polhograjskega in Posavskega hribovja. Tako je kmetijstvo pomembno mesto v gospodarstvu obdržalo le v obmestnih naseljih.

Delež kmetijskega prebivalstva je izrazito nizek, okoli 0,5 %, z manj kot 1500 kmečkih gospodarstev, od katerih je le 3,3 % čistih. Vse ostale kmetije so mešane (13,3 %) ali pa si dohodek večinoma zagotavljajo v industriji in drugih gospodarskih panoga (83,4 % dopolnilnih kmetij). Za kmetije je značilna majhnost (2-5 ha) in razdrobljena posesti, ki onemogoča rentabilnejšo predelavo (Cunder 2000: 200-203).

Tabela 27: Količina in vrsta kmetijskih pridelkov

OBČINA	VRSTE IN KOLIČINE PRIDELKOV									
	pšenica (t)	koruza (t)	krompir (t)	govedo (št.)	krave molznice (št.)	prašiči (št.)	konji (št.)	perutnina (št.)	jajca* (št.)	Mleko** (l)
MOL	363	505	2185	721	387	159	112	15915	pridelanih 79754428	1586153
Dol pri Lj.	104	74	806	149	81	31	23	1446		
Skupaj	467	579	2991	870	468	190	135	17361	79754428	1586153

Vir: www.stat.si/pxweb/Kmetijstvo.asp/, * Podatki Jate Emona (2.7.2003), ** Podatki Kmetijske zadruga Dobrunje (1.7.2003).

Tabela 28: Raba kmetijskih zemljišč (ha) (2000)

OBČINA	NJIVE IN VRTOVI	KMEČKI SADOVNJAKI	VINOGRADI	TRAVNIKI IN PAŠNIKI
MOL	1883,52	76,68	25,54	3739,56
Dol pri Ljubljani	330,33	12,98	/	524,77
Skupaj	2213,85	89,66	25,54	4264,33

Vir: www.stat.si/pxweb/Kmetijstvo.asp/.

Prevladuje intenzivnejši način koriščenja kmetijskega prostora, na kar kaže tako prevladujoč delež njivskega sveta (50 %) ⁸³, skoraj izključno na zemljiščih I. in II. kategorije, kot tudi produktivnost v okviru posameznih vrst rabe. Med njivskimi kulturami prevladujejo predvsem okopanine (krompir) in krmne rastline (silažna karuza, travno-deteljne mešanice), pomemben delež pa zavzemajo tudi povrtnine (gelj tabelo 27, 28). Krma v obliki sena, deloma pa tudi v obliki travne silaže se prideluje večinoma v tri- in večkosnih travnikih, ki se pojavljajo tudi na zemljiščih slabše kategorije. Za primestno območje je zaradi bližine trga značilna specializirana mlečna reja, v hribovitem območju pa prevladuje kombinirana mesno-mlečna reja. Prašičereja je manj pomembna, kar glede na strukturo rabe njiv ne preseneča. Razvojne možnosti kmetijstva se kažejo v biološki pridelavi in pridelavi v rastlinjakih. Na območju proučevanja prevladuje cvetličarstvo, sledi vrtnarstvo, zelenjadarstvo in poljedelstvo (Cunder 2000: 204).

Tabela 29: Kapaciteta in napolnjenost silosov

	ŠTEVILO SILOSOV IN KAPACITETA	SKUPNA KAPACITETA (t)	NAPOLNJENOST (t)
Žito mlini d.o.o.	135 × 400 t	55000	Pšenica (95 %): 52250 (od tega 46.000 t zalog Žita, preostalo državne rezerve)
Jata Emona, Program krmil	8 × 1600 t, 12 × 500 t, 3 × 40 t, 18 × 50 t	19820	koruza: 7285, pšenica: 270, ječmen: 2125, ostalo: 2746
Državne zaloge, Zalog	1 × ~2000 t	~ 2000	žito: /, koruza: /

Vir: Žito mlini d.o.o. (5.6.2003), Emona Tovarna močnih krmil (2.6.2003), Urad RS za blagovne rezerve.

Opremljenost kmetij je dobra, saj v povprečju vsaka drži nakladalno prikolico in traktor (www.stat.si/pxweb/Kmetijstvo.asp/), na kar lahko računajo vojaške in druge enote kot na alternativna transportna sredstva za prevoz, evakuacijo ali disperzijo vojaške opreme.

»Geostrateški položaj območja, zlasti Ljubljane, je z vidika preskrbe hrane precej neugoden, zaradi velike oddaljenosti od območij s presežki kmetijskih pridelkov, to je od severovzhodne Slovenije in prostorsko in proizvodno omejenega zaledja, ki samo ne more območju zagotoviti niti prehranskega minimuma.« (Cunder 2000: 197)

Svetlo točko predstavlja zadostna kapaciteta silosov (glej tabelo 29), povečini napolnjenih s pšenico in koruzo. Če predvidevamo, da se slovenske potrebe po krušnih žitih

⁸³ Tabela 28 tega podatka ne izkazuje, saj je vključeno celotno območje Mestne občine Ljubljane in Dola pri Ljubljani, ki vključujeta tudi kmetijske površine na vzpetih predelih, na katerih se kvaliteta zemljišča giblje med III.-V. kategorijo kakovosti tal, katera omogočajo zlasti živinorejsko-poljedelsko usmerjenost s prevlado pašnikov in travnikov.

gibljejo okoli 260000 t (ustni vir: g. Grafenauer, Žito mlini d.o.o.), potem silosi (predvsem Žito mlini d.o.o.) na ljubljanskem območju pokrivajo 20,2 % slovenskih potreb.

1.4. Gospodarske značilnosti

Glede na monofunkcionalnost je gospodarstvo na območju proučevanja pestro, vezano predvsem na Ljubljano in tesno povezano z gospodarskim prostorom cele države, še posebej močno z okolico in bližnjimi središči, s katerimi se vedno bolj funkcijsko prepleta in povezuje. Najmočnejše že vseskozi z dnevno migracijo delovne sile, saj se vsak dan vozi v Ljubljano na delo okoli 66641 ljudi; od tega je 2831 takih, ki prihajajo iz preostalih naselij ljubljanske občine, 39148 je emigrantov, ki prihajajo iz občin, ki spadajo v okvir Ljubljanske urbane regije in nadaljnjih 24662 zaposlenih, pa prihaja na delo z območij izven Ljubljanske urbane regije (Pak2 1996: 82, Pavlin, Sluga 2000: 261).

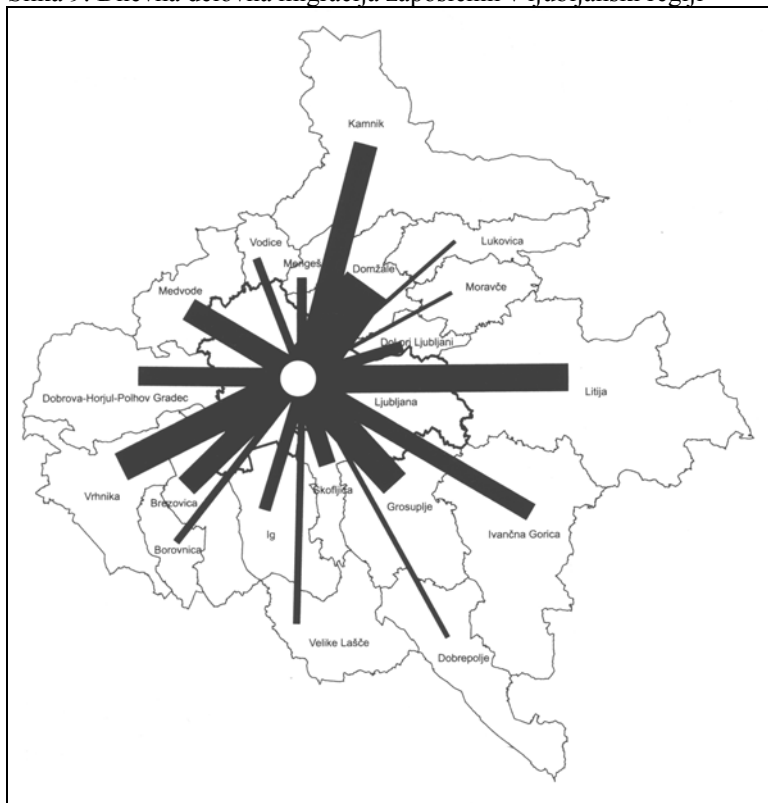
Ljubljansko območje nudi okoli 170234 delovnih mest in sodi med največja zaposlitvena središča v državi. Velika večina prebivalcev je zaposlenih v nekmetijskih dejavnostih. Po pomenu so na prvem mestu terciarne dejavnosti s 40 %, na drugem mestu sekundarne dejavnosti z 32,8 % in na tretjem mestu kvartarne dejavnosti s 26, 4 % zaposlenih. Na podlagi razvrstitve delovnih mest po Standardni klasifikaciji dejavnosti jih je največ v sektorju tržnih storitev (50 %), sledi sektor netržnih storitev (30,3 %), predelovalna dejavnost (16,1 %), najmanj pa jih je v kmetijstvu, ribištvu in gozdarstvu (0,6 %). Med storitveni dejavnostmi je vse pomembnejša gospodarska panoga trgovina, ki ustvarja kar 35 % dohodka gospodarstva mesta in zaposluje okoli 22000 delavcev (17,4 % ljubljanskega aktivnega prebivalstva) (glej tabelo 30) (Gabrovec, Pavlin, Sluga 2000: 257-262).

Tabela 30: Delež zaposlenih v Ljubljani po izbranih področjih dejavnosti

	Predelovalne dej.			Tržne storitve						Netržne storitve				
	Prehra.	Kemi-čna	Kovin.	Gradb.	Trgovina	Gostin.	Promet	PTT	Finanč. Pored.	Druge pos.st.	Javna uprava	Šolstvo	Zdravstvo	Rekre&kultura
% od 170234	2,4	1,8	1,6	8,5	17,4	2,8	4,9	2,0	4,5	8,0	9,5	7,7	7,8	3,4

Vir: Pavlin, Sluga (2000: 264).

Slika 9: Dnevna delovna migracija zaposlenih v ljubljanski regiji



Vir: Angelca Rus v Rus, Stanič (2000: 270).

3.4.1. Industrija

Ljubljana v preteklosti ni bila močnejše industrijsko središče, saj ji je primanjkovalo surovin in električne energije, na voljo pa tudi ni bilo lokalne delovne sile, na katero bi se lahko proizvodna dejavnost naslonila. Ob tem pa sta se, zaradi njene lege, izmed gospodarskih dejavnosti močnejše razvijali predvsem trgovina in promet. Hitrejšo industrializacijo je prineslo šele obdobje po 2. svetovni vojni, ko se je majhnima hidrocentrala v Fužinah in Tacnu pridružila se hidrocentrala v Medvodah ter s prenosom električne energije od elektrarn na Soči, Savi in Dravi. Po letu 1991 se je značaj industrije precej spremenil. Industrija iz preteklega stoletja in iz začetka tega stoletja (železolivarne, tobačna, lesna tekstilna industrija) je večidel zamrla (Gamsl 1996: 132) (razpad vodilnih kovinskih podjetij Litostroj, Avtomontaža, Agrostroj, tekstilnih podjetij Pletenina, Tekstil, Dekorativna) ali razpadla na manjša samostojna podjetja (Iskra). Danes so v industriji, ki zapolnjuje okoli 26186 delovnih mest, značilna predvsem številna mala in raznovrstna podjetja; prednjačijo živilska, kovinska, kemična, elektrotehnična in papirna industrija. Med pomembnejše industrijske zone sodijo Moste, Črnuče, Zalog, Polje, Vevče, Brod, Tacen, ob Dolenjski, Tržaški, Koprski cesti in Cesti treh cesarjev.

Med podjetji, ki bi bila pomembna za oskrbo vojaških enot so na področju farmacije Lek, kemične industrije Teol Kemična industrija s proizvodnjo mazilnih olj in hidravlične

tekočine, elektrotehniške in elektronske industrije Fotona s proizvodnjo vrhunske laserske merilne tehnike ter naprav za prenos podatkov, Iskra Elektrozveze Data s proizvodnjo telekomunikacijskih naprav, predvsem manjših in velikih telefonskih central, Elma s proizvodnjo elektronskih komponent in električne opreme, živilske industrije tri večje pekarnice: Žito Prehrambena industrija, Pekarna Pečjak in Zmajčkove pekarnice, Pivovarna Union in Slovenijavino s polnjenjem brezalkoholnih pijač, Emona Mesna industrija Zalog, Jata Mesna predelava perutninskega mesa, Ljubljanske mlekarne na področju gradbeništva SCT (s programi SCT Cestni program, SCT Tovarna asfalta, SCT Industrija betonskih konstrukcij), Gradis in Gradbeno podjetje Bežigrad, na področju tekstilne industrije pa Rašica s proizvodnjo nekaterih delov uniform (puloverji, nogavice, kape idr.). V prilogi P je prikazan seznam pomembnejših predstavnikov industrijskih panog, zastopanih na proučevanem območju. Na področju trgovine z naftnimi derivati je pomembno podjetje Petrol d.d. s svojim skladiščem v Zalogu.

Tabela 31: Aktivne gospodarske družbe v Mestni občini Ljubljana in občini Dol pri Ljubljani

OBČINA	VRSTA IN ŠTEVILO PODJETIJ IN DRUŽB TER ŠTEVILO / ŠTEVILO ZAPOSLENIH											SKUPAJ
	Proizvodnja kruha, svežega peciva	Proizvodnja tekstilnih izdelkov	Proizvodnja električne opreme in elektronskih komponent	Proizvodnja kovin. Izdelkov, konstrukcij in njihovih delov	Vzdrževanje in popravila motornih vozil	Cestni tovarni promet	Inženiring (gradbena dela)	Proizvodnja radij. in TV oddajnikov, sprejemnikov, telefonskih in telegrafskih naprav	Proizvodnja računalnikov in druge opreme za obdelavo podatkov	Geološko, geofizikalno, geokemično in drugo opazovanje, meritve in kartiranje	Samostojne zdravstvene dejavnosti	
MOL	19/1003	108/995	72/2039	53/446	63/194	209/1075	414/1142	13/329	31/238	41/396	64/190	1079/8047
Dol pri Ljubljani	1/12	1/1	3/3	4/8	3/3	9/31	7/8	/	/	/	36/81	64/147
Skupaj	20/1005	109/996	75/2042	57/454	66/197	218/1106	421/1150	13/329	31/238	41/396	100/271	1143/8194

Vir: Register članov Gospodarske zbornice Slovenije, (Rataj Simona, junij 2003).

3.4.2. Obrt

Od registriranih dejavnosti, so v tabeli 32 predstavljene tiste, ki bi lahko bile pomembne za logistično podporo vojaškim enotam.

Ljubljana se razvija v močno poslovno središče, kar se kaže v hitrem naraščanju zaposlenih v finančnih in drugih poslovnih storitvah, ob tem pa se krepijo tudi upravne, izobraževalne ter nekatere druge davnosti.

Tabela 32: Obrtni obrati v Mestni občini Ljubljana in občini Dol pri Ljubljani

OBČINA	VRSTA IN ŠTEVILO OBRATOV								Skupaj aktivnih firm, ki opravljajo vsaj eno obrt ali obrti podobno dejavnost
	Tovorni promet	Avtobusni promet	Avtom- mekanika	Elektro- inštalaterstvo	Vodovodno inštalaterstvo	Gradbeništvo	Gostinski obrati s hrano	Pekarne	
MOL	519	21	254	228	129	1496	228	37	5988
Dol pri Ljubljani	18	1	8	4	6	31	4	2	112
Skupaj	537	22	262	232	135	1527	232	39	6100

Vir: Obrtni register s stanjem konec maja 2003 (Rade Miran).

3.5. Turizem

Mesto Ljubljana ima kot glavno mesto države vse značilnosti evropskih prestolnic, obenem pa je tudi kulturno, politično, upravno, prometno, izobraževalno in raziskovalno središče Slovenije, kar v mesto pritegne obiskovalce od blizu in daleč. Poleg družbenih dejavnikov, ima prednosti tudi pri naravnih; nahaja se namreč na stičišču dveh makroregijskih enot Slovenije – Alp in kraško-dinarskega sveta – in je v stičišču dveh razvojnih in prometnih osi Evrope (avtocesta, železnica, letališče), tako imenovane »osi evropskega sončnega pasu« in »osi Srednje Evrope«. Turistična potovanja je še okrepila postopna gradnja avtocest, še posebej turske in phyrnske, ki sta prečili Alpe na območju Avstrije in okrepili turistična potovanja v in čez Slovenijo, k Jadranskemu morju in v Grčijo ter Turčijo (Gosar 2002: 151).

V zadnjih desetih letih se je Ljubljana iz »turistično-poslovne destinacije« prelevila v »politično-poslovno destinacijo«, v kateri je turizem stranski produkt usklajevanja vstopanja Slovenije v evropske in svetovne politične, gospodarske in vojaške integracije. Glede nato, da je Ljubljana vse bolj izhodišče za potovanja na območja Vzhodne in Jugovzhodne Evrope, se po mnenju Gosarja (2002: 167, 169) priložnosti kažejo zlasti v sejmi in kongresih. V spodnji tabeli so predstavljene prenočitvene zmogljivosti ljubljanskega območja, ki bi prišla v poštev ob obisku pripadnikov tujih vojsk za čas izvajanja skupnih vaj v okviru sodelovanja ali ob povabilu Slovenske vojske.

Tabela 33: Število prenočitvenih zmogljivosti in obiski gostov (2000)

Turistične zmogljivosti	Po zvrsteh objektov		
	Ležišča	Obiski gostov	Prenočevanje
Osnovne	2390	168.746	338.406
HOTELI IN MOTELI	2016	140.225	275.648
GOSTIŠČA, PENZIONI, PRENOČIŠČA ...	374	28.521	62.758
Dopolnilne	2275	20.606	49.942
ZASEBNE SOBE, KAMPI	1445	11.005	25.865
DRUGO: SP. VAGONI, ZAČASNA BIVALIŠČA	830	9.601	24.077
SKUPAJ	4665	189.352	388.348

Vir: Gosar (2002: 159, 161).

3.6. Energetske značilnosti

Na območju energetike sta najpomembnejši dve javni podjetji: v okviru Elektrogospodarstva RS (ELES) Elektro Ljubljana⁸⁴, ki pokriva in dobavlja električno

⁸⁴ Elektro Ljubljana pokriva približno četrtno Slovenije in ima 37 % tržni delež pri prodaji električne energije v okviru slovenske distribucije (www.elektro-ljubljana.si).

energijo odjemalcem na svojem distribucijskem območju in Energetika Ljubljana d.o.o.⁸⁵, ki oskrbuje mesto Ljubljana z vročo vodo, paro in zemeljskim plinom.

Plinsko omrežje, ki oskrbuje potrošnike na območju Ljubljane, se napaja iz slovenskega magistralnega plinovoda, ki prestopi avstrijsko mejo pri Cmureku in poteka prek Ljubljane do Nove Gorice, prek dveh merno-regulacijskih postaj, lociranih na Poljanah in v Kozarjah. Oskrba posameznih mestnih območij poteka iz 13 merno-regulacijskih postaj - plinarn, ki danes tvorijo temeljno ogrodje napajanja visokotlačenga obroča okoli Ljubljane, ki na V delu še ni dograjen. Na ljubljanskem območju je zgrajeno 381 km plinovodnega omrežja, število odjemalcev pa narašča in danes presega število 47000 (www.elektro-ljubljana.si). Ker plin poteka po ceveh, ki so položene v zemljo, so z vojaškoobrambnega vidika pomembnejše plinarne na obrobju mesta, ki predstavljajo potencialni cilj diverzantskih skupin z namenom motenja plinovodne oskrbe ljubljanskega območja.

V Termoelektrarni-toplarni Ljubljana (v nadaljevanju TE-TOL Ljubljana) in v Toplarni Šiška (v nadaljevanju TOL Šiška), je izvedena soproizvodnja električne energije. V TE-TOL kot gorivo uporabljajo več vrst premoga (od leta 1991 le uvoženega⁸⁶, letna poraba se giblje okoli 500000 ton) kot rezervno gorivo pa srednjetežko kurilno olje. V TOL Šiška se kot gorivo uporablja zemeljski plin, rezervno je enako kot v TE-TOL Ljubljana. S takšno izbiro goriv se izogibajo kriznim situacijam pri preskrbi z gorivi kot tudi občasnim nihanjem cenovnih neskladij med različnimi vrstami goriv. TE-TOL Ljubljana zagotavlja električno energijo za 2,3 % slovenskih potreb in več kot 85 % potreb po toploti v sistemu daljinskega ogrevanja mesta Ljubljane z okolico (glej tabelo 32). TOL Šiška pokriva 0,4 % električnih in manj kot 4 % toplotnih potreb. Pomen malega plinskega postrojenja v TOL Šiška s 6 Mwe električne moči je velik, saj omogoča samostojno obratovanje obstoječih kotlovskih naprav kljub izpadom električne energije. Nosilec 168 km dolgega vročevodnega omrežja z 2155 odjemalcev, je kemično pripravljena vroča voda (700-1300°C). Nosilec 9 km dolgega parnovodnega omrežja je pregreta vodna para, s katero se oskrbujejo predvsem tovarne za svoje tehnološke potrebe in ljubljanske bolnišnice.

⁸⁵ JP Energetika Ljubljana deluje kot samostojno javno podjetje, vendar je vključeno v družno Holding Ljubljana d.o.o., ki jo je ustanovila Mestna občina Ljubljana in vanjo povezala JP Energetika Ljubljana, JP Vodovod-Kanalizacija, JP Ljubljanski potniški promet, JP Ljubljanske tržnice, JP Žale, JP Snaga, JP Parkirišče (<http://www.holdingljubljana.si/holding/>).

⁸⁶ Do leta 1991 je TE-TOL Ljubljana uporabljala različne vrste rjavega premoga in lignita iz domačih premogovnikov z visokimi vsebnostmi žvepla (do 3,5 %), zaradi česar so žveplove emisije presegale dovoljene vrednosti, saj TE-TOL nima razžvepljevalnih naprav. Po letu 1991 uporabljajo uvožen premog z deleži žvepla pod 0,2 %, zaradi česar so emisije SO₂ in NO_x gibljejo v dovoljenih vrednostih in se zmanjšujejo. V TOL Šiška soproizvodnja s plinsko turbino dosega zelo velik izkoristek primarnega goriva, kar ugodno vpliva na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, majhne so tudi emisije dušikovih oksidov in ogljikovega monoksida (www.te-tol.si, www.holdingljubljana.si).

Tabela 34: Proizvodne zmogljivosti toplarn in javnih elektrarn v distribuciji Elektra Ljubljana

	OGREVNNA TOPLOTA (MWh)	ELEKTRIČNA ENERGIJA (MWh)	TEHNOLOŠKA PARA (ton)
TE-TOL Ljubljana	1000000	390000	140000
TOL Šiška	40000	50000	85000
SKUPAJ	1040000	410000	225000
Elektro Ljubljana*	/	11787541	/
skupaj	1040000	12197541	225000

* Vključene so javne hidroelektrarne: Sava Brod, Fužine, Zagradec, Črni potok, Belica, Prečna, Stare žage, Sušjek, Sopota, Zala

Vir: www.te-tol.si, www.holdingljublana.si, Statistični letopis energetskega gospodarstva RS (2001: 138).

Toplarni, skupaj s cevmi omrežja, ki ponekod potekajo nad zemljo, predstavljata strateški objekt za varnost in obrambo na analiziranem območju, saj sta pomembna toplotno-električna vira glavnega mesta R Slovenije.

Elektrodistribucijska mreža je na analiziranem območju zelo razvejana, zlasti na S delu. Najpomembnejša objekta sta v okviru daljnovodnega omrežja razdelilni transformacijski postaji (v nadaljevanju RTP) Beričevo in Kleče, v okviru proizvodnih zmogljivosti električne energije pa 8 malih hidroelektrarn.

Iz Celja potekata 400 kV in 220 kV voda proti RTP Beričevo, ki je napajalna točka za V del Ljubljane, Dolenjsko in preko dveh 400 kV vodov za Gorenjsko. V postaji je območni center vodenja (od tu so daljinsko vodene sama RTP Beričevo in RTP Kleče, Okroglo in Hudo). Preko RTP Beričevo poteka 220 kV vod preko RTP Kleč in dva 400 kV voda preko TE-TOL Ljubljana na Divačo, trikrat po dva 110 kV voda pa proti transformatorjem Grosuplje, Trbovlje, Domžale-Kamnik. Iz RTP Kleče potekajo 110 kV vodi proti 6 transformatorjem na ljubljanskem območju, dva 110 kV voda proti Vrhniki, dva 110 kV proti Domžalam in štirje 110 kV vodi proti RTP Okroglo (glej tabelo 35). Obe RTP se nahajata na tankovsko prehodnem zemljišču, ravninski relief pa dovoljuje izvajanje desantov, zato predstavljata donosen cilj za diverzantska delovanja in druge oblike bojnih dejstev in sta tako strateška objekta. Slaba stran električnega sistema, daljnovodov, RTP, je njegova velika občutljivost zlasti v primerih elementarnih nesreč in vojn, saj predstavlja glavni cilj topništva in letalstva.

Glavno breme v prenosu električne energije v vojnih razmerah pa naj bi v vojnih razmerah prevzele prenosne zmogljivosti nižjih napetosti, prvenstveno 110 kV, saj je ta mreža po svoji razprostranjenosti, paralelenih smereh, številu in dolžini stebrov in pripadajočih objektov ustrežnejša in zanesljivejša od prenosne mreže 400 in 220 kV. Povezana je z mrežama in objekti napetostnega nivoja 400 in 220 kV, prav tako pa tudi z objekti distribucijske mreže napetosti 35 kV in so manj vpadljivi (Napotnik 1998: 87).

»Glede na to, da prenosne zmogljivosti napetosti 110 kV vstopajo v vsa večja mesta in naselja, je možno, ob ustreznih redukcijah, oskrbovati porabnike električne energije tudi v vojnih razmerah, ko bo najverjetneje prišlo do izpada, oziroma prekinitve dela prenosnih zmogljivosti napetosti nivoja 400 in 220 kV.« (Napotnik 1998: 88)

Tabela 35: Razdelilne transformatorske postaje in transformatorji 400, 220 in 110 kV (31.12.2001)

Razdelilna transformacijska postaja/transformatorji	KV/kV – MVA (vis.nap/vis.nap)
Beričevo	400/220 - 2×400; 220/110 - 2×150; 20/0,4 - 1×1; 10/0,4 - 2×0,63
Kleče	220/110 - 2×150; 110/35 - 2×31,5; 35/0,4 - 1×0,63
Črnuče	110/20 - 2×31,5
Šiška	110/10 - 3×31,5
Center	110/10 - 2×31,5
Polje	110/10 - 1×20 + 2×31,5
Vič	110/10 - 2×31,5
Žale	110/10 - 2×31,5
Bežigrad	110/10 - 1×31,5 + 1×20

Vir: Statistični letopis energetskega gospodarstva RS (2001: 160-161).

Poleg velikega sistema na območju obstoja tudi manjši podsistem, ki lahko samostojno obratuje v času izrednih prilik. Na proučevanem območju ta podsistem tvori 1 javna, 2 neodvisni in 5 industrijskih malih hidroelektrarn⁸⁷ s skupno močjo 14738935 kWh/leto kar predstavlja 0,3 % električnih potreb na območju Elektra Ljubljana (glej tabelo 36).

Ker so locirana v neposredni bližini naselij, predstavljajo pomembno osnovo za zagotovitev energije za potrebe organiziranja civilne obrambe in namestitev logističnih baz Slovenske vojske; razen HE Sava Brod, ki je primerna tudi za pogon vseh elektronskih sklopov (radijske, televizijske, računalniške in diagnostične naprave v bolnišnicah), so ostale primerne za pogon električnih strojev (elektromotorjev), za ogrevanje in razsvetljava (Bratun1 1997: 139, Koselj 1992: 8)

Tabela 36: Male hidroelektrarne na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline

NAZIV HE	LASTNIK	LOKACIJA	VODOTOK PRI HE	STATUS HE	PROIZVEDENA ENERGIJA (kWh/leto)
Sever	Sever Matevž	Gameljne	Gameljščica	neodvisna	41911
Valjevec	Valjevec Janez	Dol pri Ljubljani	Mlinščica	neodvisna	29300
Sava Brod	JP Elektro Ljubljana	Tacen	Sava	javna	7397724
Arbo	Arbo	Lj.-Podgrad	Besnica	industrijska	/
Jub - Dol	Jub d.d.	Dol pri Ljubljani	Mlinščica	industrijska	550000
Jub - Videm	Jub d.d.	Dol pri Ljubljani	Mlinščica	industrijska	
Jub - Zalokar	Jub d.d.	Dol pri Ljubljani	Mlinščica	industrijska	

⁸⁷ Prednosti malih hidroelektrarn: izkoriščanje obnovljivih virov vodotokov, ne onesnažujejo okolja, povečujejo kvaliteto elektroenergetskega sistema (izboljšujejo napetostne razmere, zmanjšujejo izgube električne energije v omrežju), z možnostjo otočnega obratovanja povečujejo zanesljivost napajanja regionalnih uporabnikov pri redukcijah, izpadih elektroenergetskega sistema in ob naravnih nesrečah (če so ustrezno opremljene), dolga življenjska doba objekta, prispevajo k razvoju podeželja in odročnih krajev (Koselj 1992: 8).

Papirnica Vevče	Papirnica Vevče	Vevče	Ljubljana	industrijska	6720000
SKUPAJ					14738935

Vir: Brane Hlebčar, Oddelek za energetiko in načrtovanje energetskih sistemov na Elektroinštitutu Milana Vidmarja; junij 2002.

Na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline je 28 bencinskih servisov, kar sem ugotovila s pomočjo karte Ljubljana z okolico in s terenskimi ogledi. Porazdeljeni so neenakomerno, saj se 25 servisov nahaja v območju avtocestnega prstana okoli Ljubljane, preostali 3 se nahajajo v Črnučah, Polju in Zadvoru. Kapaciteta bencinskih servisov se giblje med 40000 in 65000 litri raznovrstnih goriv. Pomembnejši vir goriv na območju predstavlja skladišče goriv podjetja Petrol d.d. v Zalogu. To naj bi v 10 rezervoarjih po 1200000-1300000 litrov razpolagalo z okoli 23000000 litri tako koel in diesel goriva kot lahkih destilatov (nmb95 in nmb98). Podatki o trenutni napolnjenosti so poslovna skrivnost, vendar se zaloge obnavljajo v povprečju 2-krat mesečno, odvisno od letnega časa (Petrol d.d., Skladišča Zalog). Ljubljansko območje tako razpolaga s približno 24600000 raznovrstnih goriv.

Skladišče predstavlja strateško pomemben objekt, saj je zaradi svoje funkcije prikladen cilj terorističnega delovanja. Z eksplozivnimi napravami bi teroristom uspelo povzročiti velike težave pri oskrbi ljubljanske regije z gorivi, nastala bi materialna škoda, hkrati pa bi lahko posredno onesnažili okolje če bi prišlo do uničenja skladiščnih posod (gorivo, olje) in iztekanja različnih snovi.

Iz primerov sodobnih vojn (vojna v Zalivu, vojna na Hrvaškem, vojna v Bosni in Hercegovini) je razvidno, da so energetske prostorske strukture zelo verjeten cilj vsakega vojskovanja, saj se z njihovim uničenjem ali onemogočanjem njihove uporabe naredi največ škode državi in njenemu gospodarstvu. Elektroenergetski objekti so s proizvodnjo ali prenosom električne energije bistvenega pomena za nacionalno obrambo, saj vplivajo na funkcioniranje proizvodnje, ki so bistveni vir za oskrbovanje oboroženih sil in prebivalstva z materialno-tehničnimi sredstvi, hrano, zdravili, vodo, sanitetnim materialom in drugo, vplivajo na funkcioniranje železniškega prometa, ki poteka z elektrovodi, vpliva na napajanje objektov vodenja in poveljevanja, letališč, bolnic z električno energijo (Napotnik 1998: 80, 85).

Vsi energetske viri na proučevanem območju so v prostoru jasno razpoznavne (v najmanjši meri plinovodno omrežje), njihovo delo pa je ključnega pomena ne-le za ljubljansko območje, vendar tudi za državo. Čez proučevano območje potekata dve osnovni vojaškogeografski smeri (Bratun1 1997: 162-163) (Beljak-Ljubljana-Zagreb-Beograd in Gradec-Maribor-Zagreb-Beograd) ter trije pomožni kraki (Trst-Postojna-Ljubljana-Zagreb-

Budimpešta, Koper-Postojna-Ljubljana-Zagreb-Budimpešta in Gorica-Postojna-Ljubljana-Zagreb-Budimpešta) zaradi česar so vsi energetske objekti na teh smereh potencialno ogroženi. Zlasti RTP postaji Beričevo in Kleče, ki sta zaradi ravninskega reliefa zelo razpoznavna in jasno vidna, predstavljata zaradi občutljivosti in nezaščitenosti (glavni daljnovodi potekajo nadzemno, raztezajo pa se na velikih razdaljah zaradi česar bi bila popravila bistveno otežena) objekt strateškega pomena. Ne-le za ljubljansko območje ampak za širšo regijo, saj čez RTP Beričevo poteka daljnovod napetosti 400 kV proti Notranjski in Dolenjski. Sta tudi potencialni cilj diverzantskega ali terorističnega delovanja.

Čeprav TE-TOL Ljubljana in TOL Šiška, generalno gledano, naj ne bi sodila med potencialno ogrožena energetska objekta, saj sta od državne meje oddaljena več kot 50-75 km (Napotnik 1998: 82), sta za proučevano območje bistvenega pomena, saj bi v primeru izpada sistema prenosa in tako prisile otočnega obratovanja predstavljali primarni vir energije območja.

3.7. Promet in zveze

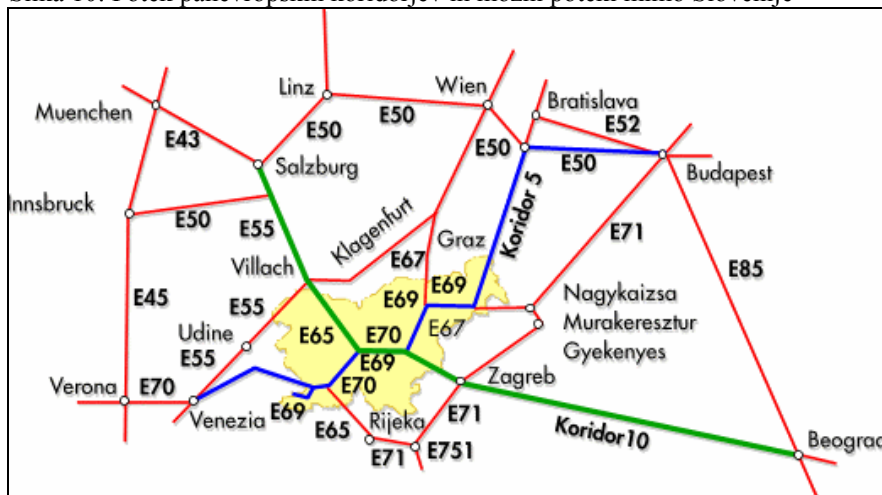
Proučevano območje je bilo zaradi izjemne prometne lege vedno privlačno. V prazgodovini je skozi dolino tekla prastara pot, jantarska cesta, ki se je ohranila skozi tisočletja. Povezovala je Jadransko morje in Italijo s severom, z Donavo, in naprej vse ozemlje do Baltskega morja. Ugoden prometni položaj območja, med Podonavjem in Padsko nižino, se v antiki kaže tudi skozi Rimsko naselbino Emono, skozi katero so Rimljani vzpostavili mrežo državnih cest (viae publicae). Jantarska pot se je ohranila v trasi Aquileia (Oglej) - Ad Pirum (Hrušica) - Nauportus (Vrnika) - Emona (Ljubljana) - Atrans (Trojane) - Celeia (Celje) – Petovia (Ptuj) - Sirmium, ki je predstavljala glavno povezavo z Grčijo in Malo Azijo. Hrvaško je z Italijo povezovala pot Siscia (Sisak) - Neviodunum (Drnovo) - Praetorium Latoplicorum (Trebnje) - Emona. V smeri proti SZ pa je pot vodila skozi Carnium (Kranj). Mreža rimskih državnih cest nakazuje že takratno zasnovo današnjega cestnega križa Ilirika-Panonika. Še v srednjem veku je v rimski smeri teknel promet iz Ogrske in Hrvaške proti Italiji.

Stekanje oziroma razhodnost omenjenih poti na območju Ljubljanskih vrat še danes predstavlja izredno pomembne prometno območje mednarodnega pomena, saj preko njega poteka povezava med srednje- in vzhodnoevropskimi državami ter Južno Evropo.

Prometni sistem območja sestavljajo mestna obvoznica, magistrale, diagonalne vpadnice s SZ, SV, JV in JZ smeri, železniški sistem, notranji križni sistem, ulični sistem ter avtobusna in železniška postaja s kontejnerskim terminalom, ki tvorijo središče prometnega

sistema, saj se v njem srečujejo tako cestni, železniški in tudi zračni promet (Černe 2002: 193).

Slika 10: Potek panevropskih koridorjev in možni poteki mimo Slovenije



Vir: http://www.slo-zeleznice.si/Slovensko/meni_sz.htm.

3.7.1. Železnica

Ljubljanska železnica⁸⁸ ima poleg mestnega, povezuje mesto Ljubljana z območji največjih suburbaniziranih zgostitev, tudi širši mednarodni pomen, saj leži na križišču V. in X. transevropskega koridorja. V. koridor predstavlja južnoevropsko razvojno os, ki povezuje države od Španije do Ukrajine: Barcelona-Lyon-Benetke-Ljubljana-Pragersko-Budimpešta-Užgorod-Lvov-Kijev (v Sloveniji poteka med Novo Gorico, Koprom-Ljubljano-Dolgim Mostom-Šentiljem, Središčem ob Dravi). Tukaj poteka hitra proga Trst-Divača-Postojna-Ljubljana, leta 2000 pa so SŽ na progi Ljubljana-Maribor uvedle prometno zvezo City Slovenija (penndolin). X. koridor z osjo v smeri S-J in povezuje države od Avstrije do Grčije in Turčije: Salzburg-Jesenice-Ljubljana-Zagreb-Beograd-Skopje-Atene, z odcepom Zidani Most-Maribor-Gradec (glej sliko 10) (Plevnik 2000: 242, Černe 2002: 193-194).

Tabela 37: Železniške proge

PROGA	Dolžina (km)	Dolžina in izstop iz območja	Vrsta proge (št. tirov)	Dopustne obremenitve (t/os)	Vleka
Ljubljana-Grosuplje	21,30	6,5 km (J obvoznica-Rudnik)	enotirna	20,0	dizel
Ljubljana-Brezovica	7,90	4,6 (J obvoznica-Vič)	dvotirna	22,5	el. vleka (3 kV)
Ljubljana-Medvode	11,15	9,35 (Medno)	enotirna	22,5	el. vleka (3 kV)
Ljubljana-Kamnik	24,00	7,2 km (Črnuče)	enotirna	18,0	dizel
Ljubljana-Litija	33,05	15,5 km (Laze pri Dolskem)	dvotirna	22,5	el. vleka (15 kV)
SKUPAJ	97,4	43,15	/	/	/

Vir: Interaktivni atlas Slovenije 1998, www.slo-zeleznice.si.

⁸⁸ Ljubljanska železnica sega v čas tako imenovane »južne železnice«. Ljubljana je dobila neposredno železniško povezavo s Celjem leta 1849, s Sežano in Trstom 1857, z Jesenicami, Planico in Trbižem 1870, s Kamnikom 1891 in z Grosupljem 1983 (Erjavec, Mali 2001: 116-117).

Tabela 38 nakazuje, da je v potniškem prometu najbolj obremenjena proga Ljubljana-Litija, sledita ji Ljubljana-Kamnik in Ljubljana-Grosuplje. Skupaj je bilo v letu 2002 (v vseh smereh) odpravljenih 2192929 potnikov, v čemer se odraža pomen Ljubljane, kot največjega zaposlitvenega središča v Sloveniji in posledično velik vpliv dnevnih migracij. Tolikšna zasedenost zgoraj omenjenih prog je v primernih lokacijah postaj v Litiji, Kamniku, Domžalah, Grosuplju in Ivančni Gorici.

Med tovrnim prometom izstopa proga Ljubljana-Litija in naprej Zidani Most, na kateri se izraža pomen X. koridorja v smeri zahod-vzhod. Pomen tega koridorja se kaže tudi na relaciji Ljubljana-Medvode in nadaljnji povezavi preko Jesenic z Avstrijo. Vsekakor pa je pomembna tudi proga Ljubljana-Brezovica, vendar zaradi kratke relacije in majhne naklade in razklade v Brezovici ne kaže dejanskega stanja. Ta odsek je namreč del V. koridorja, na katerem leži tudi pomorski luški terminal v Kopru.

Tabela 38: Tovorni in potniški promet 2002*

PROGA	Št. tovrnih vlakov (na leto)	% tovrnih vlakov v celotnem tovornem prometu v RS	Št. potniških vlakov (na dan)	% potniških vlakov v celotnem potniškem prometu v RS	Promet v letu 2002		
					Št. potnikov	tovor v tonah	tovor v vagonih
Ljubljana-Grosuplje (in obratno)	948	1,1	32 (8)**	5,1	156099	37495	923
Ljubljana-Brezovica pri Lj (in obratno)	473	0,5	26 (8)	4,3	26499	43033	2270
Ljubljana-Medvode (in obratno)	2956	3,4	24 (9)	4,2	57441	149254	4379
Ljubljana-Kamnik (in obratno)	798	0,9	30 (0)	3,9	768077	19404	541
Ljubljana-Litija (in obratno)	8584	9,5	59 (23)	10,3	828706	1240603	31522
SKUPAJ	13759	15,4	171 (48)	27,8	1836822	1489789	39635

* Vseh potniških vlakov v letu 2002 v RS je bilo 192174, vseh tovrnih vlakov pa 89158.

** Število izven oklepaja predstavlja dnevno število vlakov ob delavnikih (v obe smeri) na izbrani lokaciji, število v oklepaju pa dnevno število vlakov med vikendi (v obe smeri) na izbrani relaciji

Vir: Slovenske železnice, Sekcija za potniški promet, Sekcija za tovrni promet, junij 2003.

Med 7 tovrnimi postajami⁸⁹ v Ljubljani je najpomembnejši Kontejnerski terminal Ljubljana, ki je pomembno stičišče in križišče v transportu Republike Slovenije saj leži na presečišču V. in X. koridorja in je največji terminal kombiniranega transporta na celinskem (kopnem) delu jugovzhodne Evrope (www.slo-zeleznice.si).

Železnica ostaja najpomembnejše prometno sredstvo zlasti pri večjih razdaljah in pri težjih tovorih. To se kaže tudi v osrednjem interesu članic EU na področju prometa, saj naj bi

⁸⁹

POSTAJA	POSTAJA JE ODPRTA ZA	POSTAJA IMA / OPOMBA
Ljubljana-Črnuče	prevoz vagonskih pošilk	navadno klančino (bočno)
Ljubljana KT	prevoz vagonskih pošilk, carinjenje blaga	navadno klančino (bočno), dvigalo z nosilnostjo 2-45 t
Ljubljana-Moste	prevoz vagonskih pošilk, nakladanje, razkladanje živih živali, ki se nakladajo v navadne vagone ali samo na spodnji pod vagona	navadno klančino (bočno), dvigalo z nosilnostjo 30 t
Ljubljana-Rakovnik		navadno klančino (bočno)
Ljubljana-Šiška		postaja je odprta le za pošiljke souporabnikov industrijskih tirov
Ljubljana-Zalog		navadno klančino (bočno)
Ljubljana-Vižmarje	prevoz vagonskih pošilk po posebnem dogovoru	navadno klančino (bočno)

Vir: www.slo-zeleznice.si.

v vzpostavljenem integriranem transevropskem prometnem omrežju njegovo okostje sestavljalo ravno železniško omrežje visokih hitrosti. Obstoječe železniške proge so nujno potrebne modernizacije in povečanja potovalne hitrosti, kar je eden izmed ciljev Nove smeri SŽ⁹⁰.

Železnica predstavlja najučinkovitejšo možnost logistične oskrbe, zlasti v mirnodobnem času. Z vojaškoobrambnega vidika je pomemben KT Ljubljana, saj razpolaga z rampo za nakladanje in razkladanje težkih tovorov, tudi oklepnih vozil, tovarna postaja v Mostah pa z rampo za razkladanje in razkladanje tovora teže do 30 ton. V času vojne po Collinsu (1998 225-228) predstavljajo možne osi napredovanja in oskrbovalnih poti in potencialni cilj diverzantskih skupin. Železniški tiri izven mesta, razen v smeri proti Litiji, ko proga zapusti Ljubljansko polje, potekajo po preglednem območju. Zaradi lokacije železniške postaje v središču Ljubljane in predvsem poteka železnice skozi mestno središče, ki ga tako deli na dvoje, je bila v Ljubljani potrebna rekonstrukcija prog. Ker je prišlo do dviga prog in zgraditve cestnih podvozov (v območju obvoznice jih je 12) je mogoče enostavno oviranje komunikacij z miniranjem in preničnimi zaporami. Železniški tiri ob Savi, v smeri proti Litiji, so že od Zaloga stisnjeni ob Posavsko hribovje, tako da je zaradi strmega brega in kljub 2-3 m poseki v breg, povezave mogoče ovirati z rušenjem višjih dreves ali proženjem zemeljskih plazov.

3.7.2. Cestne povezave

Razvoj slovenskega prometnega sistema je že nekaj časa usmerjen v vzpostavitev in vzdrževanje zmogljivega avtocestnega križa. Ob takšnem razvoju se bo še posebej izrazito okrepila vozliščna vloga Ljubljane, saj bo, zaradi svojega položaja na križišču obeh osi državnega prometnega križa z njegovo modernizacijo in krepitvijo, znotraj polurne izohrone

⁹⁰ Na podlagi Zakona o preoblikovanju in privatizaciji SŽ, sprejetega 6.3.2003 se bodo SŽ preoblikovale v koncern s holdingom in tremi odvisnimi družbami. Holding v lasti države ustanovi družbe za tovarni promet, potniški promet in upravljanje z infrastrukturo, po potrebi pa tudi druge družbe. V skladu z zakonom je Nadzorni svet sprejel načrt strateškega razvoja SŽ z imenom Nova smer, ki postavlja poslovne cilje. Do leta 2010 naj bi se dvignile količine prepeljanega tovora in potnikov, v mednarodnem prometu pa so zadani naslednji cilji: uvedba hitrega potniškega vlaka Ljubljana-Benetke, odpravljanje ozkih grl na obeh panevropskih koridorjih, vzdrževanje in obnova infrastrukture, projekta Potniškega centra Ljubljana in logističnega centra Moste (Ljubljana kot multimodalno potniško, prometno in tovarno evropsko vozlišče prog hitrih železnic, s terminalom kakovostnega prestopanja med sistemom hitrih vlakov ter modernim tirnim mestnim in primestnim sistemom javnega potniškega prometa) (Nova smer, Revija SŽ, september 2002 str. 3, Nova smer, Revija SŽ, januar 2003, str. 2, Nova smer, Revija SŽ, november-december, str. 8-9, www.slo-zeleznice.si).

Le leto in teden po sprejetju programa prestrukturiranja slovenskega nacionalnega železniškega operaterja Nova smer, le-ta že prinaša rezultate. Tako naj bi Slovenija, kjer SŽ prepeljejo 36 % tovora – preostalo pa cestni prevozniki – bistveno prednjačila pred Evropo, kjer se delež železniškega tovarnega prometa giblje okoli 15 %. Ljubljana naj bi vse bolj postajala pomembna kot križišče X. in V. koridorja. Začelo naj bi se že sedaj, ko so med Ljubljano in Münchnom začeli dnevno voziti 4 tovarni vlaki, 2 dodatna vlaka pa naj bi na isti liniji začela voziti še letos, prav tako pa tovarni vlaki med Ljubljano in Bologno, Beogradom ter romunsko-madžarsko mejo (Stergar 2003: 3).

mesta bivalo okoli 656000 prebivalcev Slovenije (Plevnik 2000: 244-247). Značilnosti avtocestnih, magistralnih, regionalnih in pomembnejših lokalnih povezav na območju je prikazan v prilogi R.

Mestna obvoznica je namenjena povezovanju Ljubljane s slovenskim in mednarodnim avtocestnim omrežjem in razbremenjevanju tranzitnega avtomobilskega prometa, hkrati pa na nek način opredeljuje mejo mestnega območja (Černe 2002: 193). Razcepa Kozarje in Zadobrova vpenjata območje v avtocestno povezavo med slovensko obalo in Lendavo, ki bo hkrati predstavlja najkrajšo povezavo med Sredozemljem in Evropo in tako širše gledano ugodno povezavo med nekaterimi državami članicami oziroma bodočimi kandidatki EU in NATO (Španija-Francija-Italija-Slovenija-Madžarska-Ukrajina). Podobno vlogo imata tudi razcepa Malence in Ljubljana-sever, ki se preko Celovške ceste priključi na avtocesto proti Gorenjski. Ta avtocestni krak, Ilirika, bo, ko bo dokončan, povezoval preko ljubljanske obvoznice območje med Jesenicami in Brežicami, v širšem smislu pa države Srednje Evrope z državami JV Evrope (Nemčija-Avstrija-Slovenija-Hrvaška-Republika Srbija in Črna Gora-Makedonija-Grčija).

Velik pomen imajo magistralne ceste, ki povezujejo S, J, Z in V obvoznico in tvorijo glavne vpadnice s SZ, SV, JV in JZ smeri. Regionalne ceste igrajo zlasti povezovalno vlogo med magistralnimi cestami kakor tudi med magistralnimi cestami in obvoznico. Skupaj z gosto mrežo lokalnih cest in cest nižje kategorije tvorijo gosto prometno mrežo⁹¹, ki nudi dobro prehodnost.

Zlasti potek magistralnih cest nakazuje naslanjanje poteka njihovih tras na prednosti naravnogeografskih danosti izbranega območja. Tržaška cesta, skupaj z avtocesto, poteka po Z robu Ljubljanskega barja proti Postojnskim vratom (najnižjemu prevalu - prehodu iz Mediterana na območje Srednje Evrope (Bratun1 1997: 164)). Zasavska cesta, katero z mestnim jedrom povezuje Dunajska cesta, poteka v smeri preboja Savske struge skozi Posavsko hribovje proti Zidanemu Mostu in Hrvaški, z odcepom ob Savinji navzgor pa proti Štajerski. Celovška cesta poteka ob Savski strugi proti Gorenjski. Dolenjska cesta poteka po V robu Ljubljanskega barja in ob Želimeljščici v smeri želimeljskega preloma do Kočevja in povezuje ljubljansko območje z Dolenjsko. Preboj proti Kamniškim in Savinjskim Alpam pa omogoča Kamniška Bistrica.

⁹¹ Gostota cestnega omrežja je glede na Slovenske razmere nadpovprečna (v povprečju 9,4 km cest na 1 km²) (Statistični letopis Ljubljane 2002: 15, po Interaktivnem atlasu Slovenije ocena K.B.).

Tabela 39: Cestne obremenitve – povprečen delavnik (2002)

CESTA	vozil / dan / obe smeri	CESTA	vozil / dan / obe smeri
severna obvoznica	73372	Celovška cesta	50649
zahodna obvoznica	69826	Dunajska cesta	40288
vzhodna obvoznica	64545	Tržaška cesta	36897
južna obvoznica	56018	Dolenjska cesta	23198
gorenjska avtocesta	26492	Zaloška cesta	34789
Šmartinska cesta	37480	Litijska cesta	27876
Slovenska cesta	23841	Tivolska cesta	36432

Vir: TECA d.o.o. (študija Promet v Ljubljani 2002).

Vsakodnevno v Ljubljano potuje več kot 97582 vozačev iz območja 33 občin in sicer največ iz Štajerske (Mengeš, Kamnik, Domžale, Lukovica, Moravče, Dolsko, Litija: 42,4 %) in Primorske (Brezovica, Borovnica, Vrhnika, Logatec: 20,4 %). Sledili sta Dolenjska, s kočevsko magistralo (18,9 %) in Gorenjska (18,3 %). Zaposlitveni vpliv Ljubljane se SV končna kmalu za Trojanami in se bo z izgradnjo avtoceste med Ljubljano in Celjem razširil. Ob primorski avtocesti sega zaposlitveni vpliv v Postojnsko kotlino in naprej do cerkniških naselij (Černe 2002: 210-211). Izobraževalni vpliv⁹² Ljubljane obsega celotno ozemlje Slovenije.

Dobra dostopnost gravitacijskega omrežja dnevne migracije je zagotovljena tudi z omrežjem primestnega potniškega prometa (PPP) in mestnega potniškega prometa (MPP). MPP⁹³ ima 22 rednih prog v skupni dolžini 230,7 km. Leta 1999 so v mestnem prometu z 210 avtobusi prepeljali približno 102474328 potnikov. PPP⁹⁴ opravlja promet do razdalje 55 km in povezuje oddaljene in odročnejše kraje med seboj in s samim mestom. PPP se odvija na 36. rednih linijah v skupni dolžini 864 km, kar pomeni v povprečju 24 km na linijo (dolžina je odvisna od razporeditve in števila prebivalcev po naseljih in gravitacijskega območja dnevne migracije prebivalcev). Leta 1999 je PPP prepeljal 4152195 potnikov (http://www.holdingljubljan.si/b_ppromet.htm).

Kljub velikemu pomenu prometnega dejavnika na proučevanem območju, ki se kaže v obsežnih migracijah na delo in v šole (glej tabelo 39) ter v širjenju poselitve vzdolž pomembnih prometnic, ne moremo mimo vse bolj perečega problema onesnaženja, ki ga povzroča promet⁹⁵. Na območju mesta je bila stopnja motorizacije leta 2000 1 avto/2,2

⁹² Na ljubljanskem območju je 51 osnovnih šol, 33 srednjih šol, 3 visoke šole, 20 fakultet in 3 akademije (Statistični letopis Ljubljane 2002: 102, 103, 107).

⁹³ Območje, ki ga oskrbuje MPP obsega vseh 17 četrtnih skupnosti z naslednjimi končnimi postajami: Medvode, Pržanj, Podutik, Vrhovci, Dolgi most, Mestni log, Barje, Rudnik, Sostro, Žalog, Beričevo, Črnuče in Gameljne (http://www.holdingljubljan.si/b_ppromet.htm).

⁹⁴ PPP poteka na območju same Mestne občine Ljubljana in občin Borovnica, Brezovica, Vrhnika, Horjul, Dobrova-Polhov Gradec, Logatec, Medvode, Vodice, Mengeš, Cerklje na Gorenjskem, Ivančna Gorica, Grosuplje, Videm-Dobrepolje, Škofljica, Ig, Škofja Loka. PPP je tako organiziran v slabi polovici vseh občin, od koder prihajajo vozači dnevno v Ljubljano (http://www.holdingljubljan.si/b_ppromet.htm).

⁹⁵ Ocenjujejo, da so se samo zaradi preusmeritve potnikov javnega potniškega prometa na osebne avtomobile v zadnjih desetih letih letne emisije dušikovih oksidov povečale za 200 ton, ogljikovega monoksida pa za 3000 ton. Za primerjavo: emisija TOL Šiška v letu 1997 je bila 61 ton dušikovih oksidov in manj kot 20 ton ogljikovega monoksida. Promet prispeva 60 % hrupa (http://www.holdingljubljan.si/d_zrak_lpp_frame.htm).

prebivalca. Na mestnih cestah v povprečju prevladuje dnevna obremenitev med 20000-40000 vozil, kar že predstavlja velik problem za njihov nemoten pretok. Ker je mestno osrednje vozlišče največji generator prometa in stekališče tokov celotnega prometnega križa, je Ljubljana že dosegla absorpcijske sposobnosti za promet (Plevnik 2000: 249, Špes, Cigale, Lampič 2002: 65, 70).

Avtocestno omrežje v obrambnogeografskem pomenu zagotavlja hiter premik enot in učinkovito logistično oskrbo enot. Vendar je zaradi velikega števila nadvozov, podvozov, 3 predornih gradenj, mostov čez železniško in rečno mrežo, viaduktov ter usekov izredno ranljivo. Vsi našteti premostitveni objekti predstavljajo po Collinsu (1998: 217-218) »ključne točke«, ki z miniranjem, rušenjem ali premičnimi zaporami dajejo tako prednost napadalcu kot branilcu. Z oviranjem prehodnosti ljubljanske obvoznice pa se lahko hitro ovira tudi druge magistralne in regionalne ceste, ki jo morajo z oddaljevanjem od mesta slej ko prej z nadvozi ali podvozi premostiti. Avtocestna obvoznica tako predstavlja nekakšen »prometni zid«, ki lahko z nekaj diverzantskimi akcijami hitro kanalizira premik tudi po ostalih cestah in situacijo obrne v prid napadalcu. Pomembno kategorijo zato predstavljajo stranske in vzporedne ceste, ki jih je na proučevanem območju dovolj in omogočajo povezavo s posameznimi naselji in kraji. Z obrambnogeografskega vidika so za premik in transport vseh vrst motornih vozil in goseničarjev pomembnejše od avtocest.

Slika 11: Severna obvoznica



Vir: K.B., 8.8.2003.

Z vidika naravnogeografskih dejavnikov relief ni ovira, saj komunikacije potekajo po kotlinskem delu. Največje ovire predstavljajo mostovi čez reke, ki zaradi premajhne nosilnosti ne dopuščajo prehoda goseničarjem (zlasti to velja za mostove čez Ljubljano (glej prilogo M).

Omrežje gozdnih cest je zanemarljivo majhno in na premik nimajo večjih učinkov. Nahajajo se na območju Šišenskega hriba in vzdolž Savske struge: Dovjež, Jarški prod. So makadamske, širine od 3 m.

3.7.3. Spremenjen tranzitni pomen spodnjega dela Ljubljanske kotline ob vstopu Republike Slovenije v Nato

Vojaškogeografsko leži proučevano območje v severnem delu Južnoevropskega bojevališča, zaradi česar aktivnosti Nata v sklopu mirovnih operacij Sfor v Bosni in Hercegovini in Kfor na Kosovu in poteka glavne strateške smeri iz Panonske v Padsko nižino in obratno, segajo tudi v prostor Slovenije.

Dejstvo, da preko Slovenije s prelazom Postojnska vrata poteka najkrajša povezava med dvema državama članicama Nata, Italijo in Madžarsko in bližine v bližnji preteklosti kriznega žarišča na Balkanu govori v prid spremenjenega prometnotranzitnega položaja ljubljanskega območja. Kljub temu, da predstavlja proučevano območje vozlišče cestnega, železniškega in letalskega sistema Slovenije in stekališče V. in X. panevropskega koridorja, pa po mnenju Jureta Riflja iz Ministrstva za zunanje zadeve večjih tranzitnih aktivnosti vojaških sil Nata ne moremo pričakovati. Povečan tranzitni pomen v preteklosti je bil odraz bližine geografskega položaja države med nestanovitnim Balkanom in Zahodno Evropo. Glede na to, da položaj na Balkanu ne kaže tendenc zaostrovanja v vojaškem smislu, se tranzitni interes Nata naj ne bi povečeval, kvečjemu zmanjševal. Tudi umik težke oborožitve (v mirovnih misijah enot Sfor in Kfor v Bosni in Hercegovini oziroma na Kosovu prevladuje lahka oborožitev, ki ostaja na območju, zamenjujejo se le kontingenti moštva) je že bil opravljen (večji del tranzita je naše ozemlje obšel in potekal prek Madžarske v Nemčijo in iz Kosova v Solun). Prva tako je ob tendenci Natove doktrine, ki poudarja povezljivost tehnološko naprednih, fleksibilnih, mobilnih, interoperabilnih sil, mogoče pričakovati prednost letalskega transporta pred kopenskim (zlasti v primeru Slovenije, ki razpolaga z zastarelim železniškim omrežjem in nedograjenim avtocestnim križem). O tem, kakšno bo dejansko stanje o tranzitni vlogi ljubljanskega območja, je namreč težko sklepati, saj trenutno ni na razpolago nobenih statistik, ki bi ukvarjale s to tematiko⁹⁶, tako da bo šele prihodnost nakazala pravilnost zgoraj predstavljenih predvidevanj.

⁹⁶ Podatke o številu Natovih cestnih in železniških konvojev sem poskusila pridobiti na Ministrstvu za promet in zveze, Urad za prometno politiko in mednarodne odnose (Mihaela Baster), podatke o številu letalskih preletov

Z vstopom Slovenije v Nato lahko pričakujemo predvsem v okviru vaj držav članic, ki bi se odvijale na našem ozemlju, povečan tranzit v krajšem časovnem obdobju. Kljub temu, lahko bistveno povečanje števila cestnih, železniških ali letalskih koridorjev pričakujemo le ob zaostritvi razmer na jugu Balkana.

Seveda pa vsakršno angažiranje vojska Zahodne Evrope (v okviru Nata ali OZN) v mirovnih operacijah na Balkanu pa tudi v čisto ofenzivnih vojaških operacijah, kot je bilo Natovo bombardiranje Jugoslavije, lahko ozemlje Slovenije (tudi proučevano območje, saj mimo Dolskega potega glavni zračni koridor) (glej prilogo U: Prikaz letalskih koridorjev čez proučevano območje za zgornji in spodnji zračni prostor) izpostavi kot območje prehoda ali preleta sil proti Balkanu, s čimer pa je ogrožena državna suverenost. Najmanj kar se lahko zgodi, so nesreče transportnih sredstev (vozil, letal, helikopterjev). Nihče pa ne more izključiti načrtovane akcije v obliki diverzij ali celo terorističnih dejavnosti nasprotne strani v Sloveniji, za kar obstajajo precejšnje možnosti (Gorjanc 2002: 432-433).

3.7.4. Pokritost s telekomunikacijami⁹⁷

Spodnji del Ljubljanske kotline je v okviru MOL in Dola pri Ljubljani s stacionarno telefonijo na 100 prebivalcev dobro pokrit, vendar se zaradi mesta Ljubljane kažejo razlike med občinama, zlasti pri gostoti telefonskih naročnikov na 100 gospodinjstev (glej tabelo 40). Ker proučevano območje v veliki večini sodi pod MOL, ki je dobro pokrito s telefonskimi naročniki, v Ljubljani se nahaja tudi poslovna stavba Telekom⁹⁸ (ki je kot možen nasprotnikov cilj (tudi diverzantskega ali terorističnega delovanja) strateško pomemben objekt), so možnosti za zagotavljanje zveze med vojaškimi enotami zelo dobre.

Območje je 99,5 % pokrito s signalom GSM, tako ponudnika Si.mobil d.d.⁹⁹ in Mobitel¹⁰⁰. S podpisom pogodbe o nacionalnem roamingu med WWI Slovenija in Mobitelom

pa na Upravi RS za civilno letalstvo (Jožica Kotnik). Na obeh urad so mi sporočili, da bi za pridobitev podatkov potrebovali veliko časa, saj takšnih statistik posebej ne vodijo. Ministrstvo za obrambo namreč podpiše bilateralni sporazum o uporabi železniških, cestnih komunikacij ali letalskega prostora za določeno obdobje (recimo 1 leto), vendar o samih podatkih o številu konvojev, ki so se zgodili v okviru podpisanega roka iz bilateralnega sporazuma, ne izdelujejo tovrstnih statistik. V okviru letalskega prometa pa je Urad RS za civilno letalstvo mesečno obveščen iz Bruslja o preletih Natovih letal, ki so sicer registrirani, vendar teh letal ne obravnavajo ločeno od civilnih, tako da se mesečne ali letne statistike prometa izdelujejo za promet v celoti.

⁹⁷ Telekomunikacije so sredstva, ki omogočajo izmenjavo, posredovanje informacij na daljavo z elektromagnetnimi sistemi (žični, radijski, telefonski, optični).

⁹⁸ Nadgrajeno obstoječe telefonsko omrežje Telekom Slovenije d.d. zaradi njegove popolne digitaliziranosti odlikuje višja kakovost, zmogljivost, hitrost in zanesljivost storitev prenosa pogovora, prenosa podatkov, online storitev in videa. Januarja 2003 so v Telekomu vključili v promet stotisoči priključek v digitalnem omrežju integriranih storitev – ISDN (<http://www.telekom.si/novice.html>).

⁹⁹ Pokritost s signalom se namreč meri kot pokritost prebivalstva (Si.mobil d.d. (99,3 %) in Mobitel (99,5 %)) in ne površine (ustni vir: Tamara Valenčič, 1.7.2003), zaradi česar je pokritost obrobne, hribovitega predela nekoliko slabša, saj je gostota prebivalstva manjša.

9.11.2001, po kateri uporabniki Vege koristijo Mobitelovo GSM omrežje, pa to velja tudi za slednjega (www.mobitel.si, ustni vir: Tamara Valenčič, Si.mobil d.d., 1.7.2003). Sistem mobilne telefonije bi v predmobilizacijskem času in v vojnem času predstavljal pomembno začasno alternativo, saj se delno naslanja na satelite.

Tabela 40: Število telefonskih naročnikov v Mestni občini Ljubljana in Dol pri Ljubljani

OBČINA	ŠTEVILO		ŠTEVILO NAROČNIKOV		GOSTOTA TELEFONSKIH PRIKLJUČKOV		RADIJSKI NAROČNIKI		TELEVIZIJSKI NAROČNIKI	
	prebivalcev	gospodinjstev	telefonskih	prenosnih telefonov GSM	na 100 prebivalcev	na 100 gospodinjstev	skupaj	na 100 prebivalcev	skupaj	na 100 prebivalcev
MOL	265881	102646	202550	111190	76,2	197,3	83171	32,5	74686	29,4
Dol pri Ljubljani	4341	1351	1307	1047	31,4	96,7	1115	26,8	974	23,4
SKUPAJ	270222	103997	203857	112264	53,8	147	84286	29,7	37830	26,4

Vir: Telekom Slovenije 28.6.2003.

Pokritost z RTV signalom je zelo dobra. V celoti so oddajne točke zgrajene na 225 lokacijah po Sloveniji, ki so vključene v posamezne mreže oddajnikov in pretvornikov¹⁰¹. Od 1.11.1997 se je RTV Slovenija vključila tudi na prenos programov preko satelita, od 20.7.2003 pa je tudi POP TV začel preko programa TV Pika svojo dnevnoinformativno oddajo oddajati preko satelita (Hot Bird 3, 13°E).

Najstarejša radijska postaja je Radio Slovenija (od 1928 do 1991 Radio Ljubljana), ki od leta 1953 prenaša svoj program preko UKV-oddajnika na Ljubljanskem gradu-Šance, ki omogoča kvaliteten prenos zvoka, vendar ima krajši doseg. Za prenos radijskega programa Radia Slovenija se še vedno uporablja srednjevalovni radijski oddajnik pri Domžalah, ki pokriva tudi obsežno območje onstran slovenskih meja.

Med televizijskimi programi lahko izvajamo pet takšnih, ki jih je mogoče spremljati na večjem delu slovenskega ozemlja: SLO 1, SLO 2 (programa RTV Slovenija), POP TV, Kanal A in TV 3, pri čemer vsi z izjemo zadnjega sodijo med izdajatelje TV programov, katerih programe lahko istočasno spremlja najmanj 75 % prebivalcev Republike Slovenije. Ostali lokalni programi, katerih RTV organizacija ima sedež v Ljubljani so: TV programi Euro PTV-Gajba TV, MMTV - POP TV, Studio Signal, TV Pika, TV Ljubljana, TV Šiška (www.media-forum.si/slo/pokrajina/regija/osrednjeslovenska).

¹⁰⁰ Digitalni sistem mobilne telefonije Telekom d.d. omogoča vzpostavitev digitalne telefonske zveze z 260 operaterji iz 147 držav sveta, ki so vzpostavile to omrežje. Sistem deluje na UKV-frekvenci 900 MHz in poleg visoke kvalitete zvoka omogoča tudi prenos telefaksnih sporočil in podatkov (www.mobitel.si).

¹⁰¹ Obsežna infrastruktura oddajnikov in pretvornikov dovoljuje, da se prostorske kapacitete oddajajo v uporabo tudi drugim službam, ki imajo svoje zveze (Telekom, Elektrogospodarstvo, Petrol, MORS, MNZ, Cestna podjetja in drugi) in seveda drugim udeležencem v radiodifuznem spektru (http://www.sigov.si/srd/porocilo_2002.doc).

Iz priloge S, ki prikazuje seznam lokalnih radijskih in televizijskih programov z njihovo lokacijo oddajnikov, je razvidno, da je pokritost z radijskim in televizijskim signalom zelo dobra, kar je zlasti pomembno pri propagandno-psihološkem vojskovanju (http://www.sigov.si/srd/porocilo_2002.doc).

Slika 12: RTV oddajnik na Ljubljanskem gradu – Šance



Vir: K.B., 8.8.2003.

3.7.5. Letalski promet¹⁰²

Na celotnem območju je vzletišče Dol v Dolu pri Ljubljani. Ima krajšo vzletno-pristajalno stezo dolžine 130 m in širine 15 m. Uporabno je za letenje v vizualnih meteoroloških pogojih. Pri Dolskem pa se nahaja glavna usmerjevalna postaja za letalski promet (glej prilogo U). Na smeri Dolsko-Gradec, Dolsko-Celje-Lendava, Dolsko-Celovec potekajo glavni letalski koridorji (VRF letalska okrožnica: http://www.caa-rs.si/acrobat/aip/LJ_Circ_2002.pdf).

3.7.6. Vojaškogeografske smeri

Slovenija leži na S delu Južnoevropskega bojevališča. Vojaškogeografske smeri, ki so del operativno strateških smeri tega bojevališča, hkrati pa se prekrivajo s tranzitnimi potmi, se na

¹⁰² Integralni del ljubljanskega prometnega sistema je tudi letališče. Po 1. svetovni vojni je najprej nastalo letališče v Šiški, ki je do leta 1924 delovalo kot vojaško letališče, nato pa opravljalo funkcijo športnega letališča do leta 1933. Istega leta so v Polju odprli Ljubljansko letališče, ki je bilo prvo slovensko letališče za javni zračni promet, z redno zvezo med Beogradom, Zagrebom, Celovcem in Dunajem. Leta 1948 je bila zaradi prostorskih omejitev in modernizacije letalskega prometa sprejeta odločitev o preselitvi letališča na Spodnji Brnik, 26 km iz Ljubljane in 6 km iz Kranja. Danes se z letali na leto prepelje približno 990000 potnikov in 12 milijonov blaga in tako prispeva k tranzitnosti območja (Černe 2002: 195).

območju Slovenije stikajo na ljubljanskem območju, kar mu daje status zelo občutljive vojaškogeografske lege. Padsko-Panonska smer: os Lendava-Celje-Ljubljana-Postojna-Nova Gorica; Bavarsko-Egejska smer: os Jesenice-Ljubljana-Obrežje; Baltiško-Jadranska smer: os Lendava-Celje-Ljubljana-Postojna-Koper (Bratun1 1997: 172).

Najpomembnejše razhodne vojaškogeografske smeri na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline so predstavljene v spodnji tabeli.

Tabela 41: Vojaškogeografske smeri

VOJAŠKOGEOGRAFSKE SMERI		POTEK OSI	
ZAHODNE SMERI	Gorenjska smer	(potek ene izmed osi) od Ljubelja-preko Kranja-do Ljubljane	vodijo od zahodnih meja RS v Ljubljansko kotlino
	Idrijska smer	Most na Soči-Cerkno-Ljubljana	
	Kraška smer	Sežana-Senožeče-Razdrto-Postojna-Vrhnika-Ljubljana	
JUGOVZHODNE IN JUŽNE SMERI	Dolenjska smer	Metlika-Novo mesto-Ivančna Gorica-Ljubljana	osrednja smer v notranjost Slovenije
	Kočevska smer	Kočevje-Ribnica-Škofljica-Ljubljana (železniška povezava pa prek Grosuplja)	reliefno najbolj odprta Ljubljanski kotlini
NOTRANJE SMERI	Trojanska smer	Domžale-Vransko	omogoča nadzor nad preходом iz Ljubljanske v Celjsko kotlino in obratno, predvsem prometnotranzitivna funkcija, povezuje Zasavje z Ljubljansko in Celjsko kotlino
	Zasavska smer	Šentjakob-Zagorje	
	Turjaška smer	Škofljica-Ribnica	Na tej smeri je Ljubljanska kotlina najmanj oddaljena od J meja Slovenije
	Dobska smer	Ljubljana-Rudnik-Trebnje	

Vir: Bratun1 (1997: 177-260).

Zahodne smeri, kot pove že samo ime, vodijo do Z meja Republike Slovenije, njihove osi pa se naslanjajo na preboje naravnogeografskih dejavnikov, ki so ustvarili prehodna območja med velikimi naravnimi enotami (Alpami, Dinaridi, iz Jadranske proti Panonski kotlini). Gorenjska smer se naslanja na rečno dolino Save, ki s smerjo SZ-JV določa njen potek. Prav tako Idrijska smer koristi porečje Soče, Sore ter Gradaščice. Čez posebno zanimiv strateški prostor pa poteka Kraška smer, saj predstavljajo Postojnska vrata najnižji (509 m n.v.) in najširši (4-6 km) prehod iz Sredozemlja proti Panonski nižini oziroma Srednji Evropi ter Severnem morju (Gorjanc 2002: 433). Dolenjska smer ima dinarsko slemenitev in poteka na območju vzhodne Krške kotline po desni obali Save, ko se za Ivančno Gorico nasloni na V rob Ljubljanskega barja vse do Ljubljane. Kočevska smer je reliefno najbolj odprta smer proti Ljubljanski kotlini; njene poti se naslanjajo na smer želimeljskega preloma, katerega nadaljevanje se kaže v dobropoljskem, ki pa sega vse do Ljubljane. Tako Dolenjska kot Kočevska smer omogočata izvajanje razhodnih aktivnosti od območja Ljubljane v JV in J smeri. Med notranjskimi smermi ima posebno težo Trojanska smer, saj danes sodi med najpomembnejše prometnotranzitivne poti (po njej vodi V. panevropski koridor Barcelona-Kijev), hkrati pa preval Trojane močno kanalizira in omejuje

prometno pretočnost (Bratun1 1997: 252). Zasavska smer se naslanja na rečno dolino Save, ki omogoča povezovanje Ljubljanske in Celjske kotline. Obe navedeni smeri sta v vojaškogeografskem smislu neugodni, saj potekata ali po stisnjenih dolinah ali po slabih reliefnih danostih (glavni problem predstavlja obvladovanje prevalov na Mrzlici, Čemšeniški planini, Trojanah, Kozjaku, Menini in Črnicu). Turjaška smer omogoča stopničast prehod z nizkega Ljubljanskega barja proti Velikolaščanski pokrajini in Ribniško-Kočevski dolini. Dobska smer pa poteka po robu Ljubljanskega barja do Višnje Gore in čez preval Medvedjek v dolino reke Temenice proti Trebnjemu.

Smeri poteka vojaškogeografskih osi jasno nakazujejo ugodne naravnogeografske pogoje, ki omogočajo njihovo stekanje oziroma razhajanje proti ljubljanskemu območju, ki ima poleg pomembne prometnotranzitivne funkcije tudi občutljivo vojaško geografsko lego.

3.8. Organiziranost zdravstva

Klinični center v Ljubljani opravlja hkrati s klinično dejavnostjo tudi funkcijo splošne bolnišnice za ljubljansko območje, v njegovem okviru delujejo: Bolnišnica dr. Petra Držaja, Dermatološka klinika, Gastroenterološka klinika, Ginekološka klinika, Klinika za infektivne bolezni in vročinska stanja, Klinika za maksilofacialno, oralnokirurgijo, Klinika za nuklearno medicino, Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Nevrološka klinika, Očna klinika, Onkološki inštitut, Ortopedska klinika, Pediatrična klinika, Stomatološka klinika, interne klinike (Klinični oddelek za kardiologijo, Center za pljučne bolezni in alergijo), Inštitut za diagnostično in intervencijsko radiologijo, Inštitut za gerontologijo, Inštitut za klinično kemijo in klinično biokemijo, Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa in Psihološka klinika. Klinični center (2469 bolniških postelj) z Onkološkim inštitutom (333 bolniških postelj), Inštitutom za rehabilitacijo (200 bolniških postelj), Senatorijem »Rožna dolina« (20 bolniških postelj) in Psihiatrično kliniko Ljubljana (535 postelj) zagotavlja 3632 ležišč. Na območju deluje 6 enot zdravstvenega varstva, 30 lekarn, 135 javnih in 108 zasebnih zobozdravstvenih ambulant (Zdravstveni statistični letopis 2001 2002: 172, 208, 241).

Z organiziranostjo in kapacitetami zdravstvene službe na območju je mogoče zagotoviti vse potrebe prebivalstva.

3.9. Obrambnouppravna in vojaškoprostorska organiziranost

3.9.1. Obrambnouppravna organiziranost

Ministrstvo za obrambo opravlja v okviru svoje hierarhične organiziranosti naloge upravnoobrambnega značaja prek Uprave za obrambo Ljubljana in izpostav Ljubljana,

Domžale, Vrhnika, Ribnica in Trbovlje. Obrambnoupravno organiziranost izvajata Oddelka za vojaške zadeve (mobilizacijske aktivnosti, z oktobrom 2003 pa se je ukinilo obvezno služenje vojaškega roka, zaradi česar se izpostave z naborom ne bodo več ukvarjale) in Oddelek za obrambne zadeve (civilna obramba, upravne zveze v sistemu obveščanja in obrambne priprave gospodarstva in družbenih dejavnosti). Proučevano območje sodi pod izpostavo Ljubljana, katere meje poleg Mestne občine Ljubljana obsegajo še občine: Horjul, Dobrova-Polhov Gradec, Medvode, Vodice, Dol pri Ljubljani, Škofljica, Ig, Brezovica, Velike Lašče (Dragutin Mate, Uprava za obrambo, Izpostava Ljubljana, 15.7.2003).

V okviru Ministrstva za obrambo deluje Uprava RS za zaščito in reševanje¹⁰³ z organizacijskimi enotami: sektor za opazovanje, obveščanje in alarmiranje (oddelek za telekomunikacije in informatiko, center za obveščanje RS) in sektor za načrtovanje in preventivne dejavnosti (oddelek za načrtovanje, oddelek za preventivne dejavnosti) (www.mors.si/urszr.htm).

2.9.2. Vojaškoprostorska organiziranost

Proučevano območje sodi pod poveljstvo sil 52. brigade s sedežem v Vojašnici Ivana Cankarja na Vrhniki. Med vojaškimi objekti je najpomembnejše Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol v Šentvidu in Vojašnica Franca Staneta Rozmana v Ljubljani, kjer ima sedež 1. brigada. V okviru 1. brigade delujejo naslednje enote: 10. Motoriziran bataljon¹⁰⁴, nastanjen v Vojašnici Franca Rozmana Staneta, 20. Motoriziran bataljon, nastanjen v Celju, 17. Bataljon vojaške policije¹⁰⁵, katerega poveljstvo in del bataljona sta v Vojašnici Franca Rozmana Staneta, druge enote pa na 8 lokacijah, Odred za specialno delovanje, nastanjen v vojaški bazi Škrilj na Kočevskem, 14. Inženirski bataljon, s sedež in večjim delom enote v Novem mestu, del enote pa je še v Mokronogu. Organizacijska struktura Centra Vojaških šol obsega: Vodstvo centra, Štab, Poveljniško-štabno šolo, Šolo za častnike, Šolo za podčastnike, Šolo za tuje jezike, Gorsko šolo, Športno šolo, Center za vojaško-zgodovinsko dejavnost, Oddelek za izobraževanje in usposabljanje za rodove in službe, Oddelek splošnih učiteljev,

¹⁰³ Naloge Uprave RS za zaščito in reševanje: pripravi nacionalni program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, predlaga raziskovalne in razvojne projekte, pripravi analize tveganj in ogroženosti, organizira sistem opazovanja, obveščanja in alarmiranja in skrbi za njegovo delovanje, organizira sistem zvez in skrbi za njegovo delovanje, usmerja in usklajuje preventivne ukrepe, razglašča nevarnosti naravnih in drugih nesreč, daje napotke za ravnanje ob nevarnostih in nesrečah, pripravi državne načrte zaščite in reševanja, organizira, opremlja in usposablja Civilno zaščito iz državne pristojnosti, usklajuje pripravljenost in delovanje ter sofinancira dejavnosti javnih reševalnih služb iz državne pristojnosti, pripravlja programe ter organizira in izvaja izobraževanje in usposabljanje za zaščito, reševanje in pomoč, zagotavlja pogoje za delo poveljnika in štaba Civilne zaščite Republike Slovenije, zagotavlja pogoje za delo državnih komisij za ocenjevanje škode, oblikuje in vzdržuje državne rezerve materialnih sredstev za primer naravnih in drugih nesreč (<http://www.sos112.si/>).

¹⁰⁴ Prvotni namen bataljona poleg obrambe Slovenije je zlasti usposabljanje vojakov za delo v operacijah v podporo miru in humanitarnih operacijah (www.mors.si/1br.htm).

¹⁰⁵ Skrbi za vojaški red in disciplino, varnost vojaškega prometa, opravljanje določenih pravil v zvezi s preprečevanjem in z odkrivanjem kaznivih dejanj, ki so pomembnega pomena za obrambo (www.mors.si/1br.htm).

Oddelek za raziskave in simulacije, Oddelek za razvoj izobraževanja in usposabljanja, Oddelek za delo z ljudmi in Knjižnično informacijski center (www.mors.si).

3.10. Konverzija vojaških objektov

Po letu 1991 je Republika Slovenija preko nekdanje JLA dobila v upravljanje veliko število vojaških objektov. Na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline je MORS za potrebe SV zadržalo objekte današnje vojašnice Franca Rozmana Staneta v Mostah, objekte v Šentvidu, kjer danes deluje Center vojaških šol, Verifikacijski center, na Rojah pa skladišče JLA. Kakšen je sedanjih status preostalih objektov na proučevanem območju, prikazuje spodnja tabela.

Tabela 42: Današnje stanje prostorskih struktur nekdanje JLA

PROSTORSKA STRUKTURA	LOKACIJA	ŠTEVILO OBJEKTOV	DANAŠNJE STANJE
Vojašnica Maršala Tita	Roška cesta	4	del vojašnice v upravljanju Ministrstva za šolstvo: prostori Srednje ekonomske šole del vojašnice v upravljanju Ministrstva za kulturo: v obnavljanju
Vojašnica 4. julij	Metelkova ulica	7	J del: prenesen z MORS-a na MNZ, ki je upravljanje prenesel na druga ministrstva (Ministrstvo za kulturo: sedež Slovenskega etnografskega muzeja) S del: v upravljanju Mesta Ljubljane: Metelkova mesto (uporabniki: KAPA, Društvo za kulturno umetniško produkcijo, KUD ANARHIV/Škratova čitalnica, D.Z.A.C., Društvo za zaščito ateističnih čustev, ženski center, sekciji gayev in lezbijk KUD Mreža)
Vojna bolnišnica	Zaloška cesta	11	v upravljanju Ministrstva za zdravstvo: KC (Psihiatrična bolnica in ambulanta za zasvojenice, Osrednji park in razvojno območje KC, JPGH KC 5, Očesna klinika, Zavod za zdravstveno varstvo RS – novogradnja, Stanovanja, paramedicinska dejavnost, Športno društvo invalidov RS)
Vojašnica Kodeljevo (pekarna, skladišča (za hrano))	Kodeljevo	12	v upravljanju Mesta Ljubljana, stanovanjski prostori
Mladika: vojaška bolnica	Prešernova cesta	/	V upravljanju MZZ
Vojašnica Ljuba Šerca	Bežigrad	/	popolnoma obnovljena, Bežigrajski dvor: stanovanjsko-poslovni prostori
Vojaška skladišča, tehnične delavnice za Vojašnico Ljubla Šerca	Parmova cesta	/	popolnoma obnovljena, poslovni prostori
Vojaški odpad	Ježica	/	last MORS, v upravljanju Mesta Ljubljane: vrtničkarji
Vojašnica Šentvid	Šentvid	/	stari del po sklepu vlade o denacionalizaciji vrnjen Škofijskemu Prostori CVŠ, Verifikacijskega centra
Vojaško skladišče	Roje	/	del v uporabi Republiške uprave za zaščito in reševanje del v uporabi SV: skladišče odpisanega materiala
Dom JNA	Nasproti avtobusne postaje	1	V denacionalizaciji vrnjen upravičencu, ki je prostore prodal: danes so tu poslovni prostori

Vir: Marija Soklišč, Služba za gospodarjenje z nepremičninami, MORS, 11.8.2003, <http://www.kud-fp.si/retina/metelkova-katalog/uporabniki.htm>, terenski ogled K.B.

IV. SKLEPNE UGOTOVITVE

1. USPEŠNOST MANEVRA

Geološke značilnosti spodnjega dela Ljubljanske kotline so raznolike. Na podlagi geološkega kartiranja in podatkov vrtin ležijo kvartarni zasipi eden na drugem. Na vrhu prodni, z vložki gline, melja, peska, grušča, pod njimi konglomeratni zasipi, ki tvorijo dno kotline. Kvartarni sedimenti omogočajo uporabo vseh vrst bojne tehnike, bojnega delovanja, izvajanja desanta, vkopavanje je enostavno in predstavljajo dovolj kvaliteten gradbeni material (zlasti pesek, gramoz).

Malo razgiban in ravninski kotlinski del obdaja gričevnato-hribovit obod, zaradi česar je območje dobro pregledno in z vidika reliefa lahko prehodno v vseh smereh. Vendar je zaradi hidrografskih, vegetacijskih in antropogenih dejavnikov enkrat v prednosti branilec, drugič napadalec.

Med podnebnimi značilnostmi imajo padavine, zlasti jeseni in pozno spomladi, pomembne učinke na prehodnost; razmočena tla otežkočajo premik še posebej na Ljubljanskem barju zaradi bližine talne vode pod površjem. Oblačnost in temperaturna inverzija pa omogočata v nočnem in predvsem jesensko-zimskem času prikrit premik in težje orientiranje.

Hidrografske značilnosti so zaradi močno razvejane rečne mreže (Sava, Ljubljana, Kamniška Bistrica, Gradaščica, Mali Graben in izsuševalni kanali) močan omejitveni dejavnik manevra. Prehodnost je v večji meri vezana na mostove, ki znajo biti za oklepna vozila, zaradi nizke nosilnosti (predvsem na Ljubljani), ovira sami po sebi. V času poplav reka Sava, Ljubljana, Kamniška Bistrica, Gradaščica, Glinščica obvladajo velik del površja ob na obeh straneh svojega toka. Izjemno okoljsko in razvojno strateško razsežnost pa območju daje talna voda Ljubljanskega polja in Barja, ki predstavlja najpomembnejši vodni vir Ljubljane.

Pedološke značilnosti kotlinskega dela v večji meri omogočajo izdelavo popolnega rovovskega sistema, medtem ko je na vzpetem delu kotline mogoče izdelati zaklonilnike za sedeč oziroma ležec položaj, redko za stoječega.

Rastje na proučevanem območju je v veliki meri odraz človeškega vpliva. Tako prevladujejo njive in travinje, kar olajšuje opazovanje – polpregledno zemljišče, vendar zmanjšuje možnosti maskiranja in kritja. Možnost prikritih premikov in maskiranja je vezana na obrečno rastje in manjše zaplate gozda, ki pa hkrati ovirajo premik.

Proučevano območje je omejeno do zelo omejeno tankovsko prehodno zemljišče, pri čemer omogoča popoln razvoj največ tankovskega bataljona. Zaradi urbanih površin daje prednost branilcu pred napadalcem.

2. SAMOSTOJNO IZVAJANJE VOJAŠKE OBRAMBE

Na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline živi 13,3 % slovenskega prebivalstva, kar nudi zadostno koncentracijo za potrebe obrambnih struktur. Naselja so opremljena z ustrežno infrastrukturo, uporabno za vojaške namene. Najpomembnejše naselje je glavno mesto Ljubljana, ki predstavlja zaradi upravnega, kulturnega, političnega in gospodarskega središča strateški objekt in možno obrambno vozlišče.

Značilno je izrazito nazadovanje kmetijstva, ki se umika pred urbanizacijo. Posledično je preskrbni položaj območja z vidika hrane neugoden, saj samo ni sposobno zagotoviti prehranskega minimuma. Zadostna je zgolj preskrba z mlekom in krušnimi žiti, saj naj bi silosi Žita mlini d.o.o. pokrivali 20 % slovenskih potreb.

Gospodarstvo je pestro, vezano predvsem na Ljubljano in tesno povezano z gospodarskim prostorom cele države, saj sodi ljubljansko območje med največje zaposlitveno središče Slovenije. V industriji izstopajo živilska, kovinska, kemična, gradbena in elektrotehnična industrija, ki igrajo v vojnem stanju pomembno vlogo. Med storitvenimi dejavnostmi pa je pomemben turizem, ki nudi visoko število prenočitvenih zmogljivosti.

Zaradi goste poseljenosti je pokritost s z RTV in GSM signalom odlična. Sistem mobilne telefonije lahko v predmobilizacijskem in vojnem stanju predstavlja pomembno začasno alternativo, saj se delno naslanja na satelite. Oddajnik na Ljubljanskem hribu – Šance, poslovni stavbi Telekom in RTV Slovenije predstavljajo pomembne tarče terorističnega, diverzantskega in letalskega delovanja. Prav tako primeren cilj diverzantov bi bili dve razdelilni transformacijski postaji v Beričevem in v Klečah, trinajst merno-regulacijskih postaj – plinarn, ki tvorijo ogrodje napajanja s plinom mesta Ljubljane, med soproizvajalci električne energije pa Toplarna Šiška in Termoelektrarna-toplarna Ljubljana ter dve manjši hidrocentrali v Tacnu in Fužinah. Oskrba z naftnimi derivati bi bila možna iz prodaje zalog iz 28 bencinskih servisov in skladišča Petrola d.d. v Zalogu.

Območje ima izrazit prometni pomen, saj z avtobusno in železniško postajo ter kontejnerskim terminalom tvori središče državnega sistema. V njem se srečujejo tako cestni, železniški in tudi zračni promet. Mednarodni pomen pa se kaže v stičišču tako cestnega kot železniškega V. in X. evropskega koridorja. Cestne povezave omogočajo manever v vse smeri in ob naslanjanju na prednosti naravnih danosti, njihovo stekanje oziroma razhajanje. Cestna mreža z velikim številom premostitvenih objektov (zlasti ljubljanska obvoznica), omogoča oviranje in organizacijo obrambe na večih mestih in tudi v strnjenih naseljih.

V. ZAKLJUČEK

Na osnovi ugotovitev, ki izhajajo iz brambnogeografske analize območja spodnjega dela Ljubljanske kotline lahko sklepam, da je proučevano območje strateškega pomena za državo, s čimer potrjujem prvo hipotezo, da *spodnji del Ljubljanske kotline zaradi lege in glavnega mesta predstavlja geostrateško območje za Slovenijo*.

Ugodna lega območja je posledica delovanja naravnih sil, zlasti tektonskega in rečnega delovanja, ki sta ustvarjeno ravninsko-osrednjemu del Slovenije omogočila tudi naravno lahke prehode na vse konce države. Tako je skozi Ljubljanska vrata, del naravnega prehoda iz Srednje Evrope v Sredozemlje in na vzhod, ki je nastala s prebojem Predalpskega hribovja po dolinah Ljubljanice in njenega pritoka Glinščice, potekalo živahno preseljevanje narodov že od 5000 let pred našim štetjem. Zato ni čudno, da se je območju, zaradi njegovega obsega in njegovega obsežnega planega površja z dolinami, ki se vanj iztekajo, pripisovalo izjemno prometno vlogo od časov prve poselitve naprej, kar se vidi v marsikje ohranjeni zasnovi potekov rimskih in srednjeveških cest. Danes železniški, cestni in bližnji letalski promet tvorijo središče prometnega sistema države, ki ima tudi širši mednarodni pomen, saj se na območju sekata V. in X. panevropska prometna koridorja.

Lahko prehodni svet s prometno ugodno lego je bil zgodaj poseljen; najzgodnejši zametki današnje Ljubljane segajo 5000 let nazaj. Danes Ljubljana, kot upravno, kulturno, zdravstveno, industrijsko, prometno, urbano in izobraževalno središče ter kot največje zaposlitveno in demografsko poseljeno območje države bistveno presega svoj teritorialni okvir. Gledano v celoti, fizičnogeografski dejavniki ne dajejo prednosti ne napadalcu ali branilcu, ampak obema enako otežujejo oziroma olajšujejo delovanje. Ob upoštevanju družbenogeografskih dejavnikov, med katerimi po velikosti in pomembnosti izrazito izstopa mesto Ljubljana s svojo infrastrukturo, pa se prednost obrne v korist branilca. Namreč, ob upoštevanju svetovnega trenda rasti prebivalstva, procesa urbanizacije in z njo rasti mest pričakujemo, da se bodo vojaške formacije večjim naseljenim območjem vse težje izogibala, posledično pa mesta, tudi Ljubljana, dobivajo status (protioklepni) trdnjav.

Kljub zgoraj omenjenim spoznanjem o vse večjem pomenu antropogenih struktur, pa lahko drugo hipotezo, ki pravi, da *imajo družbenogeografski dejavniki večji pomen od fizičnih in splošnih za obrambno vrednotenje proučevanega območja*, le delno potrdim.

Na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline živi 76712 vojaških obveznikov. S tolikšnim številom ljudi bi vojaške enote lahko zagotovile uspešno obrambo proti nasprotnikovim silam, katerih velikost bi na podlagi teoretičnega razmerja sil branilec : napadalec 1 : 4-6 znašala 306848 - 460272 ljudi, seveda ob izenačenih bojnih zmoglostih.

Čeprav je za območje značilen negativen naravni in selitveni prirast le-to ni demografsko ogroženo, saj s povprečno gostoto 972 prebivalcev na km² za 12-krat presega

slovensko povprečje (79 prebivalcev na km²). Omejitveni dejavnik je precejšen delež neslovenskega prebivalstva s slovenskim državljanstvom, ki kljub zastarelim podatkom iz leta 1991 (14,2 %) presega slovensko povprečje, kar bi lahko na različne načine vplivalo na potek bojev na izbranem območju.

Šibka točka med družbenogeografskimi dejavniki je zagotovo kmetijstvo, ki zaradi omejenega prostorskega in proizvodnega zaledja ni zmožen območju zagotoviti prehrabnega minimuma, prav tako pa je območje zelo oddaljeno od območij s presežki kmetijskih pridelkov, to je od severozahodne Slovenije (Cunder 2000: 197). Kljub temu, da žitni silosi Žita mlini d.o.o. držijo za okoli 20 % slovenskih potreb po žitu, količina lastnih pridelanih kmetijskih pridelkov omogoča vojskovanje za izjemno kratko časovno obdobje. Na račun kmetijstva pa je dobro razvit gospodarski in obrtni sektor, ki vsak zase nudita nekaj zvrsti, ki imajo pomembne zadolžitve v vojnem stanju (gradbena, elektrotehnična podjetja, mehanične delavnice, kemična industrija in drugo).

Območje je bilo v času JLA z vidika vojaških objektov izredno močno (11 vojašnic in skladišč), po osamosvojitvi, pa je vojaška infrastruktura ostala vezana na vojašnico Franca Rozmana Staneta v Mostah, Center vojaških šol v Šentvidu in skladišče na Rojah, ki ga Slovenska vojska deli z Republiško upravo za zaščito in reševanje.

Čeprav na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline ne potekajo glavne operative taktične smeri, pa predstavlja zaradi svoje ugodne lege in prometnega središča središče njihovega stekanja oziroma razhajanja, s čimer upravičeno nosi status strateškega področja.

Kljub vsem omenjenim prednostim družbenih dejavnikov, ima skoraj vsak določene pomanjkljivosti: ugodnemu številu potencialnih vojaških obveznikov stoji nasproti visok odstotek neslovenskega prebivalstva in negativen naravni prirastek, šibke kmetijske zmogljivosti, dobra in gosta prometna mreža pa zaradi velikega števila nadvozov, podvozov ljubljanske obvoznice ter mostov sama po sebi skriva veliko pasti. Iz celote pomanjkljivosti družbenogeografskih dejavnikov je za uspešno obrambo območja potrebno njihovo naslanjanje na splošne in fizične, v smislu izničevanja slabosti enega dejavnika s prednostmi drugega. Zaradi njihove nepredvidljivosti imajo tudi fizičnogeografski dejavniki slabosti, omejitve, vendar jih lahko ob njihovem dobrem opazovanju in poznavanju obrnemo sebi v prid. Hribovito obrobje Posavskega in Polhograjskega hribovja z osamelci (Šmarna gora, Rašica, Straški vrh, Soteški hrib, Šišenski hrib) bistveno zapira kotlinski del, vendar so zaradi kanaliziranosti prehodov možni premika nasprotnika omejeni. Zaradi naravnih značilnosti Ljubljanskega barja s številnimi izsuševalnimi kanali je premik izven prometnic že ob krajšem deževju lahko popolnoma nemogoč, kar so z načinom zasnove mesta Emone izkoriščali že Rimljani. Pogosta oblačnost in inverzija jeseni in pozimi otežkočata orientacijo tistim, ki območja ne poznajo, zaradi česar ga je mogoče nadzorovati že z manjšimi

premičnimi patruljami. Gosta rečna mreža ob poplavah nadzoruje širok del vzdolž svojega toka. Med strateško pomembne naravne vire pa sodi talna voda Ljubljanskega polja in Barja, ki kot edini pitni vir Ljubljane z okolico potencira pomen fizičnih in splošnih dejavnikov pri obrambnem vrednotenju območja.

Izpeljano hipotezo, da se bo *z vstopom Slovenije v Nato okrepil prometno tranzitni pomen spodnjega dela Ljubljanske kotline*, ne morem ne potrditi ne zanikati. Vojaškogeografsko leži proučevano območje v severnem delu Južnoevropskega bojevališča, zaradi česar aktivnosti Nata v sklopu mirovnih operacij Sfor v Bosni in Hercegovini in Kfor na Kosovu in poteka glavne strateške smeri iz Panonske v Padsko nižino in obratno, segajo tudi v prostor Slovenije.

Prvi dejavnik, ki govori v prid izpeljani hipotezi, je ločen položaj države članice Madžarske od drugih držav članic Nata. S sprejemom Slovenije v članstvo, se preko Postojnskih vrat, kot najnižjega naravnega prevala iz Panonske v Padsko nižino, odpira najlažja povezava Madžarske z južnim krilom Nata. Glede na to, da se na proučevanem območju stikata tako V. in X. cestni in železniški koridor, bi lahko pričakovali, da bi se tranzitni pomen ob vstopu v zvezo in s končanjem del na slovenskem avtocestnem križu ter posodobitvi železniške mreže in njeno vključitvijo v sistem hitrih prog, lahko povečal. Od decembra 1995 so sile Nata opravile več kot 1000 preletov transportnih letal, po kopnem pa je potovalo 138 cestnih in 10 železniških konvojov (Bratun1 1997: 168). Povečan tranzitni pomen območja je bil odraz »tamponskega« geografskega položaja države med nestanovitnim Balkanom in Zahodno Evropo, skozi katerega so potekale glavne transportne poti in letalski koridor med zahodom in vzhodom. Drugi dejavnik, ki bi govoril v prid tej hipotezi, bi bilo poslabšanje razmer na ozemlju naših južnih sosed, s čimer bi se povečal interes Nata za ozemlje Slovenije in tako proučevanega območja predvsem zaradi bližine letališča Brnik kot točke za zbiranje in odpravljanje vojakov, opreme in orožja.

Vendar trenutne varnostne razmere na območju bivše Jugoslavije nakazujejo stanje stabilnosti, kar se kaže tudi v umiku težke oborožitve in opreme s prej kriznega območja (večji del tranzita je naše ozemlje obšel in potekal prek Madžarske v Nemčijo in iz Kosova v Solun). V enotah Sfor in Kfor trenutno prevladuje lahka oborožitev in oprema. Za slednjo je v večji meri značilno, da je stalna, menjajo se le kontingenti moštva. Glede na to, da je bil umik večjega del opreme in vojske že opravljen, varnostna situacija pa ostaja na ravni, ki se ne zaostrojuje, večjih »premikov« enot in opreme po mnenju Jureta Riflja iz Ministrstva za zunanje zadeve ne moremo pričakovati, kar pa ne govori v prid hipoteze. Ob tem je potrebno upoštevati tudi doktrino Nata, ki poudarja povezljivost tehnološko naprednih, fleksibilnih, mobilnih, interoperabilnih sil. Zaradi precejšnje oddaljenosti morebitnih novih kriznih žarišč in nedokončanega avtocestnega omrežja ali pa zastarelega omrežja državnih železnic, imajo

ob poudarku hitrosti in mobilnosti zračni transporti prednost pred kakršnimi koli oblikami kopenskega prevoza. Ali hipoteza drži ali ne drži bo dejansko pokazal le čas, vendar trenutne razmere govorijo v prid njenega zanikanja.

Zadnjo hipotezo, da *fizičnogeografski dejavniki omogočajo izvajanje razhodnih obrambnih aktivnosti*, lahko v celoti potrdim. Za proučevano območje je značilno, da je prek dolin povezano s svetom; tu se stikajo Alpe, Dinaridi, Panonska in Jadranska kotlina in ustvarjajo prehodno ozemlje med velikimi naravnimi enotami Evrope: od Panonske nižine proti Sredozemlju, iz Severozahodne (Atlantske) Evrope proti Jugovzhodni Evropi. Gledano z lokalnega vidika, torej oblikovanosti reliefa, pa je razhodnost še bolj očitna. Potek komunikacij jasno nakazuje naslanjanje na prednosti naravnogeografskih danosti spodnjega dela Ljubljanske kotline. Tektonska zasnova območja in usmerjenost rečnih dolin SZ – JV (Sava), JZ – SV (Ljubljana), Z – V (Gradaščica), S – J (Kamniška Bistrica) omogoča odprtost območja na vse konce Slovenije. Po zahodnem robu Ljubljanskega barja proti Postojnskim vratom na Mediteran, po njegovem vzhodnem robu in ob Želimejščici v smeri želimeljskega preloma vse do Kočevja pa poteka povezava z Dolenjsko. Gradaščica ustvarja naravni prehod skozi Polhograjsko hribovje v dolino Poljanščice na zahod. Po Savi navzdol poteka naraven preboj Posavskega hribovja proti Zidanemu Mostu in Hrvaški, z odcepom po Savinji navzgor pa proti Štajerski. Savska struga odpira območje tudi proti Gorenjski. Preboj vse do Kamniških in Savinjskih Alp na severu omogoča rečna dolina Kamniške Bistrice.

Območje spodnjega dela Ljubljanske kotline predstavlja geostrateško območje Slovenije. Prednost branilca pred napadalcem je razvidna šele ob povezanosti družbenih dejavnikov s splošnimi in fizičnimi.

Zaradi stekajočih vojaškogeografskih smeri in ravninskega reliefa je v kotlinskem delu lahko pričakovati delovanje oklepno-mehaniziranih enot, zaradi ugodnih območij za njihovo izvedbo, pa tudi desantno delovanje. Zaradi prisotnosti glavnega mesta in z njim povezanega energetskega, telekomunikacijskega in prometnega vozlišča države, se odpirajo številne možnosti za diverzantsko in teroristično delovanje.

Obramba območja bi v primeru napada temeljila na oviranju nasprotnikovega prehoda skoznjo ob naslanjanju na urbane površine mesta Ljubljane, ki z zažetostjo med Posavskim in Polhograjskim hribovjem, zapira edini naravni prehod območja od severa proti jugu in obratno.

V primeru vojnega stanja bi bilo potrebno izkoristiti vse obrambnogeografske prednosti ki jih ponuja spodnji del Ljubljanske kotline kot potencialno bojišče zaradi njegove majhnosti pa nikakor ne bi smeli dovoliti, pa bi bil drugi pri poznavanju domačega terena v prednosti.

VI. LITERATURA

1. SAMOSTOJNE PUBLIKACIJE

1. Bratun1, Zvonimir (1997) *Geografski dejavniki državnovarnostnega sistema Republike Slovenije*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Doktorska disertacija.
2. Brečko, Valentina (1998) *Vpliv pokrajinsko ekoloških dejavnikov na vodno oskrbo Ljubljane*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Magistrsko delo.
3. Brodar, Srečko, Bogo Grafenauer Josip Klemenc Josip Korošec in Ivan Rakovec (1955) *Zgodovina Ljubljane, 1. knjiga, Geologija in arheologija*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
4. Bučar, Bojko, Zlatko Šabič in Milan Brglez (2002) *Navodila za pisanje – seminarske naloge in diplomskega dela*, II. izdaja. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
5. Čolović, Gvozden (1979) *Vojna topografija*. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
6. Dolenc, Aleš (2001) *Geografska transformacija Ljubljanskega polja*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Diplomsko delo.
7. Erjavec, Franc, Ivan Mali (2001) *Prometna geografija*. Celje: Založba Grafika Gracer.
8. Faringdon, Hugh (1989) *Strategic geography*. London and New York: Routledge.
9. Gams1, Ivan (1996) *Geografske značilnosti Slovenije*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
10. Glen W. Russell, Jamison Jo Medby Scott Gerwehr Fred Gellert in Andrew O'Donnell (2003) *Honing The Keys To The City*. Santa Monica: RAND.
11. Gorjup1, Zvonimir (2000) *Vojaška topografija*. Ljubljana: Generalštab Slovenske vojske, Center vojaških šol.
12. Gorjup2, Zvonimir (1983) *Topografija s temelji kartografije*. Ljubljana: Fakulteta za sociologijo, politične vede in novinarstvo.
13. Grizila, Branko (2001) *Priročnik za podporo vojaškega preigravanja*. Ljubljana: GŠ SV.
14. Jakič, Maja (1995) *Okoljevarstvena problematika sedanjih gramoznic na Ljubljanskem polju*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Diplomsko delo.
15. Jogan, Savin (1997) *Mednarodno vojno (humanitarno) pravo*. Ljubljana: Uprava za razvoj MORS.
16. Lah, Avguštin (1965) *Ljubljansko barje: problemi urejevanja in gospodarskega izkoriščanja v obdobju 1945-1961*. Ljubljana: Inštitut za geografijo, Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
17. Lovrenčak1, Franc (1994) *Pedogeografija*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
18. Marinček, Lojze, Andraž Čarni (2002) *Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400 000*. Ljubljana: Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU.
19. Marjanović, Radomir (1983) *Opšta vojna geografija*. Beograd: Vojna štamparija.
20. Martinčič, Andrej, Tone Wraber Nejc Jogan Vlado Ravnik Andrej Podobnik Boris Turk in Branko Vreš (1999) *Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk. 3. dopolnjena in spremenjena izdaja*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
21. Melik, Anton (1959) *Posavska Slovenija*. Ljubljana: Slovenska matica.
22. Mihelič, Breda (1996) *Vodnik po Ljubljani*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
23. Napotnik, Drago (1998) *Obrambno-geografska analiza energetske odvisnosti Slovenije*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
24. Ognjanović, Divna (1975) *Geografska transformacija Ljubljanskega polja*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Diplomsko delo.
25. Pavšič, Jernej (1989) *Ljubljansko barje v geoloških obdobjih*, 169. zvezek vodnikov kulturnih in naravnih spomenikov Slovenije. Ljubljana.
26. Pižorn, Emiljan (1999) *Obrambnogeografsko vrednotenje Srednjega Posotolja*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
27. Pleničar, Mario, Danilo Ravnik (1964) *Geologija in človek*. Ljubljana: Življenje in tehnika.

28. Pokovec, Lea (1994) *Ljubljansko barje*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Diplomsko delo.
29. Sitar, Gregor (2001) *Obrambno geografsko vrednotenje Velenjske kotline*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
30. Stepančič, Dušan, Franc Lobnik (1985) *Komentar k listu Ljubljana*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Katedra za pedologijo, prehrano rastlin in ekologijo VTOZD za agronomijo.
31. Sun Cu (1998) *Umetnost vojne*. Ljubljana: Založba Amaliatti.
32. (1992) *Atlas Slovenije*. Ljubljana: Mladinska knjiga in Geodetski zavod Slovenije.
33. (1996) *Enciklopedija Slovenije*, 6. zvezek. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
34. (1997) *Krajevni leksikon Slovenije*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
35. (2001) *Leksikon: geografija*. Tržič: Učila International.
36. (1985) *Leksikoni Cankarjeve založbe: geografija*. Ljubljana: Cankarjeva založba.
37. (1991-2002) *Meteorološki letopis*. Ljubljana: Meteorološki zavod Republike Slovenije.
38. (2001) Nacionalni atlas Slovenije. Ljubljana: Inštitut za geografijo, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU
39. (1998) *Površinski vodotoki in vodna bilanca*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije.
40. (1976) *Pravilo: Mehanizovani bataljon*. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
41. (1999) *Slovenija - pokrajina in ljudje*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
42. (1995) *Slovenija, turistični vodnik*. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga
43. (1995) *Slovar slovenskega knjižnega jezika*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
44. (2002) *Statistični letopis Ljubljane 2002*. Ljubljana: Center za informatiko pri Mestni upravi Mestne občine Ljubljana, Služba za mestno statistiko in ekonomske analize.
45. (2001) *Statistični letopis energetskega gospodarstva RS 2001*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Urad za energetiko.
46. (1970) *Tla sekcije Ljubljana 4*. Ljubljana: Inštitut za tla in prehrano rastlin Biotehniške fakultete.
47. (1976) *Tolmač za list Kranj*, L33-65. Beograd: Zvezni geološki zavod.
48. (1983) *Tolmač za list Ljubljana*, L33-66. Beograd: Zvezni geološki zavod.
49. (1970,1972) *Vojna enciklopedija*, 1. in 3. knjiga, 2. izdaja. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
50. (1981) *Vojni leksikon*. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
51. (1977) *Vojaški slovar*. Ljubljana: Partizanska knjiga.

2. ČLANKI

52. Bratun2, Zvonimir (2000) Geografija – pomembna prvina vojaškega izobraževanja. V Zvonimir Bratun (ur.) *Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000*, 9-10. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
53. Bratun3, Zvonimir (1999) Razmerje prostor in zemljišče. *Vojstvo* 99-6, 19-46. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
54. Brečko Grubar, Valentina, Simon Kušar in Dušan Plut (2000) Regionalna vloga in pokrajinska obremenjenost talne vode Ljubljanskega polja. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 163-174. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo.
55. Cunder, Tomaž (2000) Sedanje stanje in razvojne možnosti kmetijstva. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 197-208. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
56. Černe, Andrej, Franc Lovrenčak (1996) Ljubljansko barje. V Mirko Pak in Drago Perko (ur.) *Regionalna monografija Slovenije 3. del, Ljubljanska kotlina*, 87-113. Ljubljana: Geografski inštitut ZRC SAZU in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.

57. Černe, Andrej (2002) Javni potniški promet kot izraz gravitacijske moči Ljubljane. V Mirko Pak (ur.) *Geografija Ljubljane*, 191-212. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
58. Dolenc, Danilo (2000) Prostorska mobilnost prebivalstva. V Vojislav Likar (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 81-93. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
59. Gabrovec, Matej, Mauro Hrvatin (1998) Površje v kvartarju. *Geografski atlas Slovenije*, 81-82. Ljubljana: Državna založba Slovenije, Inštitut za geografijo, Geografski inštitut Antona Melika.
60. Gabrovec, Matej, Branko Pavlin in Sluga Gregor (2000) Dostopnost do javnega potniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 251-258. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
61. Gams², Ivan (1998) Relief. V Ivan Gams in Igor Vrišer (ur.) *Geografija Slovenije*, 24-54. Ljubljana: Slovenska matica v Ljubljani.
62. Gorjanc, Milan (2002) Oboroženo ogrožanje. V Bojan Useničnik (ur.) *Nesreče in varstvo pred njimi*, 431-436. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
63. Gorjup³, Zvonimir (1993) Definiranje prostora in pretok informacij. V Božena Lipej (ur.) *Geodetski vestnik* 37 (2), 101-107.
64. Gutman, Albin (2000) Izkoristek geografskega prostora teritorialne obrambe Dolenjske in Bele krajine v vojni za Slovenijo leta 1991. V Zvonimir Bratun (ur.) *Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000*, 33-41. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
65. Humar, David (2000) Zborniku na pot – predgovor. V Zvonimir Bratun (ur.) *Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000*, 5-6. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
66. Jernej, Silvester (2000) Mestna klima. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 117-130. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo.
67. Kladnik, Drago (1996) Naravnogeografske členitve Slovenije. V Franc Lovrenčak (ur.) *Geografski vestnik*, 68, 123-159.
68. Klemenčič, Franc (2002) Terorizem in druge oblike množičnega nasilja. V Bojan Useničnik (ur.) *Nesreče in varstvo pred njimi*, 437-444. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
69. Klemenčič M., Marijan (2000) Predgovor. V Zvonimir Bratun (ur.) *Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8. – 9. 2000*, 7. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
70. Kolbezen, Marko (1998) Hidrografija. V Ivan Gams in Igor Vrišer (ur.) *Geografija Slovenije*, 139-172. Ljubljana: Slovenska matica v Ljubljani.
71. Koselj, Anton (1992) Male HE v slovenskem elektroenergetskem sistemu. *Delo* 2.12.: 8.
72. Kotnik, Janez (1997) Pehota na bojišču: Boj proti zračnim desantom. V Miroslav Ulčar (ur.) *Revija Obramba* 29 (5), 53-57. Ljubljana: Defensor d.o.o.
73. Lovrenčak², Franc (1998) Prsti. *Geografski atlas Slovenije*, 114. Ljubljana: Državna založba Slovenije, Inštitut za geografijo, Geografski inštitut Antona Melika.
74. Lovrenčak, Franc, Milan Orožen Adamič (1998) Ljubljansko barje. V Drago Perko in Milan Orožen Adamič (ur.) *Slovenija. Pokrajina in ljudje*, 380-391. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga.
75. Mencej, Zvone (1988/89) Prodni zasipi pod jezerskimi sedimenti Ljubljanskega barja. V Stanko Buser (ur.) *Geologija, razprave in poročila*, 31./32. knjiga, 517-549. Ljubljana: Geološki zavod in Slovensko geološko društvo.
76. Milovac¹, Blaž (2001) Vojaške operacije v urbanem okolju: Spopadi za prevlado. V Miroslav Ulčar (ur.) *Revija Obramba* 33 (12), 56-58. Ljubljana: Defensor d.o.o.

77. Milovac², Blaž (2002) Vojaške operacije v urbanem okolju: Najprimernejša oprema in orožje. V Miroslav Ulčar (ur.). *Revija Obramba* 34 (2), 56-59. Ljubljana: Defensor d.o.o.
78. Milovac³, Blaž (2002) Vojaške operacije v urbanem okolju: Ameriški pogledi. V Miroslav Ulčar (ur.). *Revija Obramba* 34 (4), 55-57. Ljubljana: Defensor d.o.o.
79. Milovac⁴, Blaž (2002) Vojaške operacije v urbanem okolju: Spopadi za prevlado. V Miroslav Ulčar (ur.). *Revija Obramba* 34 (7), 48-50. Ljubljana: Defensor d.o.o.
80. Natek, Milan (1985) Kmetijska izraba Ljubljanskega Barja. V Ivan Gams in Drago Meze (ur.) *Geografski zbornik*, 54-73. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Znanstvenoraziskovalni center SAZU.
81. Ogrin, Darko (1996) Podnebni tipi v Sloveniji. V Drago Perko (ur.) *Geografski vestnik*, 39-54. Ljubljana: Zveza geografskih društev Slovenije.
82. Orožen Adamič, Milan, Mauro Hrvatin (2000) Ogroženost zaradi naravnih nesreč. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 141-154. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo.
83. Pak¹, Mirko (1996) Ljubljansko polje in Ljubljana. V Pak Mirko in Drago Perko (ur.) *Regionalna monografija Slovenije 3. del, Ljubljanska kotlina*, 70-85. Ljubljana: Geografski inštitut ZRC SAZU in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
84. Pak², Mirko (1996) Ljubljanska kotlina. V Mirko Pak in Drago Perko (ur.) *Regionalna monografija Slovenije 3. del, Ljubljanska kotlina*, 2-9. Ljubljana: Geografski inštitut ZRC SAZU in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
85. Pak³, Mirko (2002) Funkcijska zgradba Ljubljane. V Mirko Pak (ur.) *Geografija Ljubljane*, 131-149. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
86. Pavlin, Branko, Gregor Sluga (2000) Ljubljana kot zaposlitveno središče. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 259-266. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
87. Perko, Drago (1998) Tipizacija in regionalizacija Slovenije. V Drago Perko in Milan Orožen Adamič (ur.) *Geografski obzornik* 45 (1), 12-17. Ljubljana: Zveza geografskih društev Slovenije.
89. Plevnik, Aljaž (2000) Bodoča prometno-geografska vloga Ljubljane. V Matej Gabrovec in Milan Orožen Adamič (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 241-250. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
90. Plut, Dušan (2002) Vodni viri Ljubljane kot razvojni in omejevalni dejavnik. V Mirko Pak (ur.) *Geografija Ljubljane*, 21-51. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani.
91. Premru, Uroš (1976) Neotektonika vzhodne Slovenije. V Štefan Kolenko (ur.) *Geologija, razprave in poročilo*, 19. knjiga, 211-249. Ljubljana: Geološki zavod, Inštitut za geologijo in Slovensko geološko društvo.
92. Radinja, Darko (1951) Sava na Ljubljanskem polju. V Melik Anton (ur.) *Geografski vestnik*, 67-84. Ljubljana: Geografsko društvo v Ljubljani.
93. Rakovec, Ivan¹ (1935) Prispevki h geologiji Ljubljanskega barja. V Anton Melik (ur.) *Geografski zbornik*, 167-185. Ljubljana: Geografsko društvo Ljubljana.
94. Rakovec, Ivan² (1952) O nastanku in razvoju Ljubljanskega polja. V Anton Melik in Svetozar Ilešič (ur.) *Geografski zbornik*, 77-93. Ljubljana: Geografsko društvo v Ljubljani.
95. Rebernik, Dejan (2000) Prebivalstveni razvoj po letu 1945. V Vojislav Likar (ur.) *Ljubljana, geografija mesta*, 25-38. Ljubljana: Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC SAZU.
96. Seliškar, Andrej (2001) Rastlinstvo. V Andrej Gogala (ur.) *Narava Slovenije: Ljubljansko barje in Iška*, 23-26. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije.
97. Stergar, Aleš (2003) Tovorni promet posloval z dobičkom. *Delo* 9.9.: 3.
98. Špes, Metka, Dejan Cigale in Baraba Lampič (2002) Izstopajoči okoljski problemi v Ljubljani. V Mirko Pak (ur.) *Geografija Ljubljane*, 51-82. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.

99. Tomaževič, Miha (2002) Varstvo pred nesrečami. V Bojan Useničnik (ur.) *Nesreče in varstvo pred njimi*, 504-511. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
100. Trilar, Tomi (2001) Zgodovina Ljubljanskega barja. V Andrej Gogala (ur.) *Narava Slovenije: Ljubljansko barje in Iška*, 11-16. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije.
101. Vidrih, Renato, Matjaž Godec (1995) Potresna nevarnost mesta Ljubljane. *Gradbeni vestnik* 44 (4/5/6), 103-109. Ljubljana: Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.
102. (1994) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 1 (1). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
103. (1995) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 2 (6). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
104. (1998) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 5 (17). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
105. (1999) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 6 (21). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
106. (1999) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 6 (22). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
107. (2001) *Voda - glasilo javnega podjetja Vodovod-kanalizacija*, 8 (29). Ljubljana: Vodovod-Kanalizacija.
108. Žabkar, Anton (1997) Geostrateški in geopolitični položaj Slovenije v 20. stoletju. V Niko Grafenauer (ur.) *Nova revija* nov-dec 1997, 16, 183-208. Ljubljana: Nova revija d.o.o.
109. Žlebnik, Ljubo (1971) Pleistocen Kranjskega, Sorškega in Ljubljanskega polja. V Štefan Kolenko (ur.) *Geologija, razprave in poročila*, 14. knjiga, 500-514. Ljubljana: Geološki zavod, Inštitut za geologijo in Slovensko geološko društvo.

3. SKRIPTI

110. Katnič, Nika (1987) *Raziskovalni projekt Sava – Ljubljana*. Ljubljana: Urbanistični inštitut Socialistične republike Slovenije.
111. Marinčič, Dušan (1995) *Taktika pehote I. Skripta za predmet taktika pehote I (oddelek, vod)*. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.

4. KARTOGRAFSKO GRADIVO

112. (2000) *Ljubljana z okolico*, merilo: 1:50000. Ljubljana: Planinska zveza Slovenije.
113. (1996) *Državna topografska karta*, merilo 1:25000, listi: Ljubljana, Brezovica pri Ljubljani, Dolsko, Medvode, Kamnik. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
114. (1996) *Državna topografska karta za potrebe obrambe*, merilo 1: 25000, listi: Ljubljana, Brezovica pri Ljubljani, Dolsko, Medvode, Kamnik. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
115. (1974) *Karta tankovske prehodnosti, območje Ljubljane*, merilo 1:200000, list 4615. Beograd: Vojnogeografski institut.
116. (2000) *Mestna karta: Ljubljana, Domžale*, merilo 1:15000. Ljubljana: Geodetski zavod Slovenije, Kartografski oddelek.
117. (1976) *Osnovna geološka karta, L33-65 Kranj*, merilo 1:100000. Beograd: Zvezni geološki zavod.
118. (1985) *Osnovna pedološka karta SFRJ*, list 06-Ljubljana-2, merilo 1:50000. Ljubljana: Geodetski zavod SRS in Biotehniška fakulteta.
119. (1983) *Osnovna pedološka karta L33-66 Ljubljana*, merilo 1:100000. Beograd: Zvezni geološki zavod.

120. (1966) *SR Slovenija: Pedološka karta*, merilo 1:50000. Ljubljana: Inštitut za tla in prehrano rastlin Biotehniške fakultete.
121. (2002) *Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije*, merilo 1:400000. Ljubljana: Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU.
122. (1985) *Ljubljansko barje – izraba tal in vodnega pogona, kartografska priloga* (v Geografski zbornik, let 65). Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU.
123. (1998) *Interaktivni atlas Slovenije*. Mladinska knjiga in Geodetski zavod Slovenije v Sodelovanju z Globalvision, Ljubljana.

5. INTERNET VIRI

124. 1. brigada (<http://www.mors.si/1br.htm>) (10.7.2003).
125. Četrtna skupnost: elektronska pošta: mol.crnuce@siol.net, mol.posavje@siol.net, mol.bezigrad@siol.net, mol.center@siol.net, mol.jarse@siol.net, mol.moste@siol.net, mol.golovec@siol.net, mol.rudnik@siol.net, mol.trnovo@siol.net, mol.roznik@siol.net, mol.dravlje@siol.net, mol.sentvid@siol.net (junij 2003).
126. Elektro Ljubljana (<http://www.elektro-ljubljana.si>) (11.5.2003).
127. Geologija, opis črnuškega območja (<http://rhv.rutka.net/geo.html>) (12.5.2003).
128. Holding Ljubljana d.o.o. (<http://www.holdingljubljana.si/holding/>) (22.7.2003).
129. Javni potniški promet prijaznejši do okolja kot osebni promet (http://www.holdingljubljana.si/d_zrak_lpp_frame.htm) (22.7.2003).
130. Mestni potniški promet, Primestni potniški promet (http://www.holdingljubljana.si/b_ppromet.htm) (22.7.2003).
131. Metelkova mesto (<http://www.kud-fp.si/retina/metelkova-katalog/uporabniki.htm>) (5.8.2003).
132. Naloge Uprave RS za zaščito in reševanje (<http://www.sos112.si/>) (22.7.2003).
133. Naravno okolje (http://www.ljubljana.si/zamescane/okolje/nar_okolje.html) (4.9.2003).
134. Nova smer, Revija SŽ, september 2002 str. 3, Nova smer, Revija SŽ, januar 2003, str. 2, Nova smer, Revija SŽ, november-december, str. 8-9 (<http://www.slo-zeleznice.si>) (13.7.2003).
135. Oddajniki in zveze (<http://www.rtvsllo.si/html/oddajniki/programi/lokalni.html>) (30.6.2003).
136. Okolje: podnebje (<http://www.stat.si/zrs/01-02.pdf>) (30.3.2003).
137. Omrežje daljinskega ogrevanja in parnovodnega omrežja (http://www.holdingljubljana.si/c_energetika2_frame.htm) (5.7.2003).
138. Organiziranost Slovenske vojske (<http://www.mors.si>) (11.7.2003).
139. Podjetje Telekom: Novice (<http://www.telekom.si/novice.html>) (2.7.2003).
140. Poljščine (<http://www.s-3gim.mb.edus.si/Medicina/Bratusa/3.html>) (15.3.2003).
141. Popis Prebivalstva 2002 (www.stat.si/popis2002/si/rezultati/) (1.9.2003).
142. PRAVILA službe v Slovenski vojski (1996) (<http://objave.uradni-list.si/.htm>) (20.7.2003).
143. Prenosno omrežje Republike Slovenije (<http://www.elektro-ljubljana.si>) (26.6.2003).
144. Primestni potniški promet (http://www.holdingljubljana.si/b_ppromet.htm) (15.7.2003).
145. Slovenske železnice (<http://www.slo-zeleznice.si>) (2.6.2003).
146. Stanje na področju radiodifuzije (http://www.sigov.si/srd/porocilo_2002.doc) (30.6.2003).
147. Statistični letopis Slovenije (kmetijstvo) (<http://www.stat.si/pxweb/Kmetijstvo.asp/>) (2.7.2003).
148. Statistični letopis Slovenije (popis prebivalstva 2002) (<http://www.stat.si>) (15.4.2003).
149. Televizija v Osrednjeslovenski regiji (<http://www.medi.si/slo/pokrajina/regija/osrednjeslovenska/>) (5.7.2003).
150. Termoelektrarna in toplotna Ljubljana (<http://www.te-tol.si>) (12.5.2003).

151. Tuja predstavništva in veleposlaništva (<http://www.e-ljubljana.com/index.cgi?body=info-vel>) (6.9.2003).
152. Uprava RS za zaščito in reševanje (<http://www.mors.si/urszr.htm>) (11.7.2003).
153. Vega izpolnjuje svojo obljubo (<http://www.telekom.si>) (2.7.2003).
154. Vodni viri (<http://www.holdingljubljana.si>) (28.4.2003).
155. VRF letalska okrožnica (http://www.caa-rs.si/acrobat/aip/LJ_Circ_2002.pdf). (15.7.2003).

6. USTNI VIRI

156. Bat Marjan, Agencija RS za okolje - Hidrometeorološki zavod RS.
157. Baster Mihaela, Urad za prometno politiko in mednarodne odnose, Ministrstvo za promet in zveze.
158. Batič Franc, Oddelek za agronomijo.
159. Berčič Miha, univ. dipl. mikrobiolog.
160. Dragutin Mate, Izpostava za obrambo Ljubljana.
161. Florjanc Aleš, SV, Center vojaških šol, Oddelek za raziskave in simulacije.
162. Grizila Branko, SV, Center vojaških šol, Oddelek za raziskave in simulacije.
163. Jože Grafenauer, Žito mlini d.o.o.
164. Kavčič Lado, DDC ceste, svetovanje, inženiring.
165. Klavs Rade, Mestna občina Ljubljana: Oddelek za gospodarske javne službe in promet.
166. Kotnik Jožica, Urad RS za civilno letalstvo, Ministrstvo za promet in zveze.
167. Soklič Marija, Služba za gospodarjenje z nepremičninami, MORS.
168. Valenčič Tamara, Vodja službe za odnose z javnostmi, Si.mobil d.d.
169. Vidrih Renato, Urad za seizmologijo, Ministrstvo za okolje in prostor.
170. Rifelj Jure, Ministrstvo za zunanje zadeve.

7. DRUGO

171. Emona Tovarna močnih krmil.
172. Obrtni register s stanjem konec maja 2003 (Rade Miran).
173. Oddelke za energetiko in načrtovanje energetskih sistemov na Elektroinštitutu Milana Vidmarja; junij 2002 (Hlebčar Brane).
174. Podatki Jate Emona.
175. Podatki Kmetijske zadruga Dobrunje.
176. Promet v Ljubljani 2002 (Blagota Radović, Mestna občina Ljubljana: Oddelek za urbanizem).
177. Register članov Gospodarske zbornice Slovenije, junij 2003 (Rataj Simona).
178. Slovenske železnice, Sekcija za potniški promet (Uršič Marjetka), Sekcija za tovorni promet.
179. Urad RS za blagovne rezerve.

VII. PRILOGA

Priloga A: Pregled močnejših potresov v Ljubljani in bližnji okolici od leta 792-1991. Našteti so vsi potresi, ki so dosegli učinke VI in višje stopnje po MSK lestvici s prikazom digitalnega seizmografskega zapisa tresenja tal 24.8.2003 Z od Ljubljane (Žiri).

Priloga B: Savske terase na Ljubljanskem polju.

Priloga C: Karta profilov.

Priloga D: Karta območij naklonov.

Priloga E: Ekspozicije reliefa.

Priloga F: Karta višinskih pasov.

Priloga G: Karta preglednosti: Šmarna gora.

Priloga H: Karta preglednosti: Janče.

Priloga I: Karta preglednosti: Krim.

Priloga J: Desantna območja.

Priloga K: Karta tankovske prehodnosti s prikazom prehodov čez vodotoke.

Priloga L: Stopnja jakosti in efekt vetra na kopnem v m/s in po Beaufortovi skali.

Priloga M: Značilnost mostov na proučevanem območju.

Priloga N: Selitveni prirast med mestno občino Ljubljana in ostalimi občinami v Republiki Sloveniji (brez tujine).

Priloga O: Kulturna dediščina.

Priloga P: Pomembnejši predstavniki industrijskih in drugih panog.

Priloga R: Pomembnejše ceste na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline.

Priloga S: Lokalni radijski programi – Ljubljana.

Priloga T: Intervju na Službi za gospodarjenje z nepremičninami.

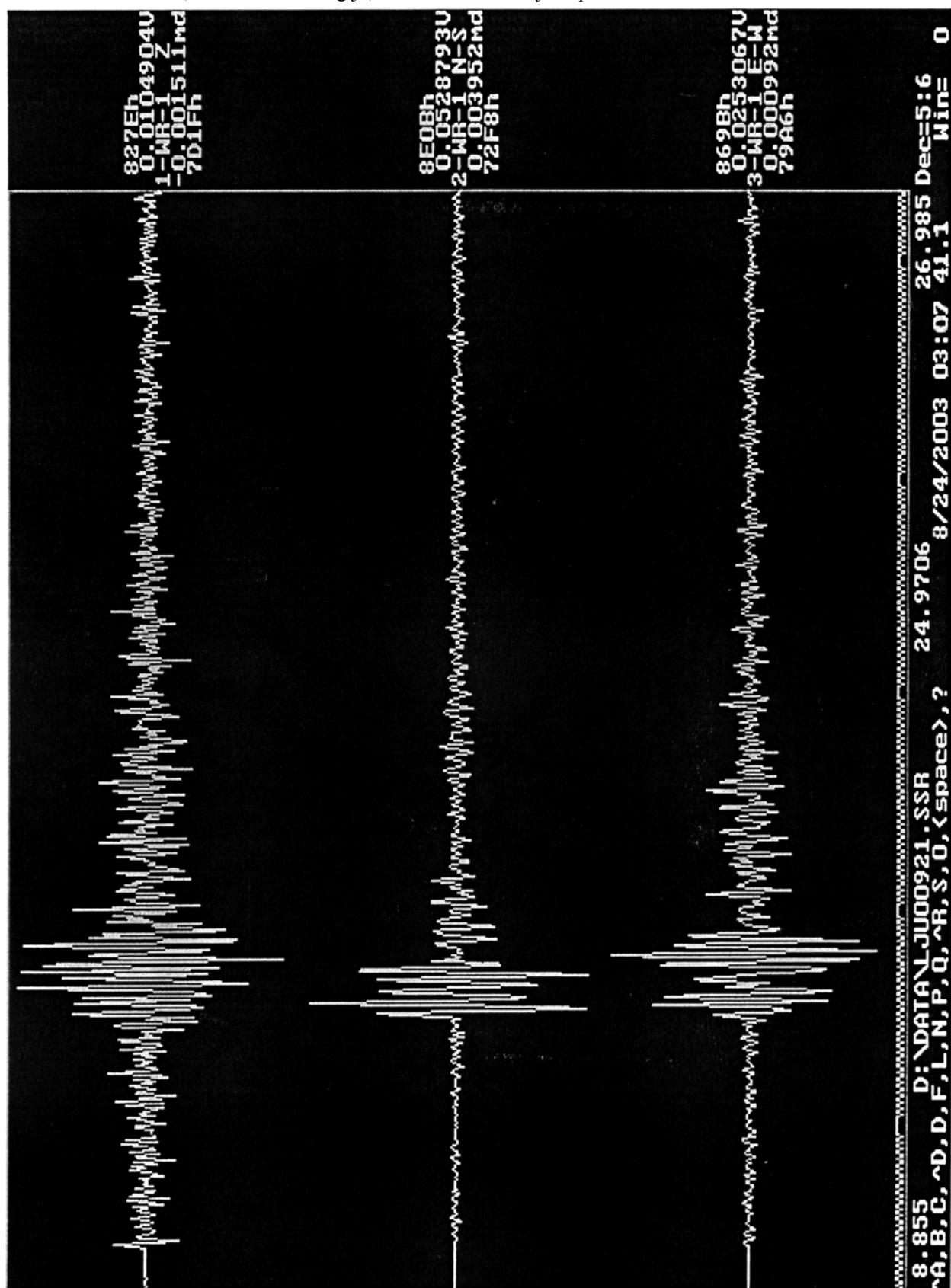
Priloga U: Letalski koridorji čez proučevano območje (kontrolna postaja Dolsko) za zgornji in spodnji zračni prostor.

Priloga Aa: Pregled močnejših potresov v Ljubljani in bližnji okolici od leta 792-1991. Našteti so vsi potresi, ki so dosegli učinke VI in višje stopnje po MSK lestvici

leto	mesec	dan	Ura UTC	min	sek	koordinati		globina km	magnituda Richter	intenziteta MSK
						°N	°E			
792	2	0	0	0	0,0	46,0	14,5	10	5,3	VIII
1000	1	0	0	0	0,0	46,0	14,5	10	5,3	VIII
1077	1	0	0	0	0,0	46,0	14,5	0	4,3	VI
1508	1	0	0	0	0,0	46,0	14,5	10	4,8	VII
1575	11	17	0	0	0,0	46,1	14,5	10	4,8	VII
1590	4	22	12	30	0,0	46,1	14,5	10	4,8	VII
1621	0	0	0	0	0,0	46,2	14,5	10	4,8	VII
1622	5	5	11	0	0,0	46,1	14,5	10	5,1	VII-VIII
1625	0	0	0	0	0,0	46,0	14,5	10	4,8	VII
1626	1	7	4	0	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1641	1	13	6	0	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1669	9	1	3	0	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1684	10	21	5	30	0,0	46,1	14,5	9	4,8	VII
1686	0	0	0	0	0,0	46,0	14,5	10	4,3	VI
1689	5	10	3	0	0,0	46,0	14,9	4	4,8	VIII
1691	2	19	0	0	0,0	46,	14,5	6	4,8	VII-VII
1703	11	23	13	0	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
184	3	24	0	0	0,0	46,1	14,5	10	4,6	VI-VII
1786	4	11	9	0	0,0	46,1	14,5	13	4,5	VI
1822	8	12	2	30	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1836	6	29	1	28	0,0	46,1	14,7	8	4,2	VI
1840	8	27	12	5	0,0	46,2	14,7	7	4,9	VII-VIII
1840	8	30	5	45	0,0	46,2	14,7	8	4,5	VI-VII
1840	9	24	21	0	0,0	46,3	14,8	11	4,4	VI
1845	12	21	20	40	0,0	46,1	14,5	7	4,9	VII-VIII
1845	12	22	1	0	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1856	11	9	22	17	0,0	56,9	14,5	7	4,6	VII
1879	2	12	13	42	0,0	46,2	14,4	11	4,4	VI
1879	9	12	0	0	0,0	46,2	14,3	6	4,3	VI-VII
1882	7	17	7	51	0,0	46,0	14,3	11	4,9	VII
1889	1	27	21	47	0,0	46,3	14,6	6	4,0	VI
1895	4	14	20	17	30,0	46,1	14,5	16	5,8	VIII-IX
1895	4	14	22	20	0,0	46,1	14,5	10	4,6	VI-VII
1895	4	14	22	40	0,0	46,1	14,5	11	4,4	VI
1895	4	14	23	1	0,0	46,1	14,5	13	5,0	VII
1895	4	14	23	49	0,0	46,1	14,5	11	4,4	VI
1895	4	15	2	36	0,0	46,1	14,5	11	4,4	VI
1895	4	15	3	19	0,0	46,1	14,5	9	4,5	VI-VII
1895	4	15	5	52	0,0	46,1	14,5	7	4,1	VI
1897	2	2	0	32	0,0	46,2	14,5	5	3,9	VI
1897	7	15	5	57	0,0	46,1	14,5	6	5,0	VIII
1898	4	17	22	49	31,0	46,1	14,5	10	4,6	VI-VII
1899	9	18	5	16	23,0	46,2	14,4	8	4,5	VI-VI
1903	2	16	19	59	0,0	46,0	14,2	3	4,5	VI-VII
1906	6	16	11	17	23,0	46,1	14,6	5	4,0	VI
1907	5	10	4	25	0,0	46,1	14,6	2	3,4	VI
1915	3	15	21	55	38,0	45,8	14,2	2	4,3	VI
1916	2	8	2	33	0,0	46,1	14,5	10	4,3	VI
1930	2	25	13	35	54,0	45,8	14,3	11	4,3	VI
1931	12	23	5	26	30,0	46,1	14,8	3	3,7	VI
1939	5	6	4	10	11,0	46,1	14,8	10	4,4	VI-VII
1952	2	23	21	56	23,0	45,8	14,3	18	4,1	VI
1963	5	19	10	0	5,0	46,1	14,8	12	4,7	VII
1963	11	15	5	15	46,0	46,1	14,8	11	4,2	VI
1973	12	21	8	17	41,0	46,1	14,2	11	4,4	VI
1990	3	14	1	27	55,0	45,8	14,7	12	4,4	VI
1990	5	24	8	23	5,0	45,9	14,7	0	4,3	VI
1990	5	30	19	19	1,0	45,9	14,7	7	4,1	VI
1990	7	11	7	27	11,0	45,9	14,7	10	4,3	VI

Vir: Vidrih, Godec (1995: 106).

Priloga Ab: Prikaz digitalnega seizmografskega zapisa tresenja tal Z od Ljubljane (Žiri), 24.8.2003.
Vir: Renato Vidrih, Urad za seizmologijo, Ministrstvo za okolje in prostor.



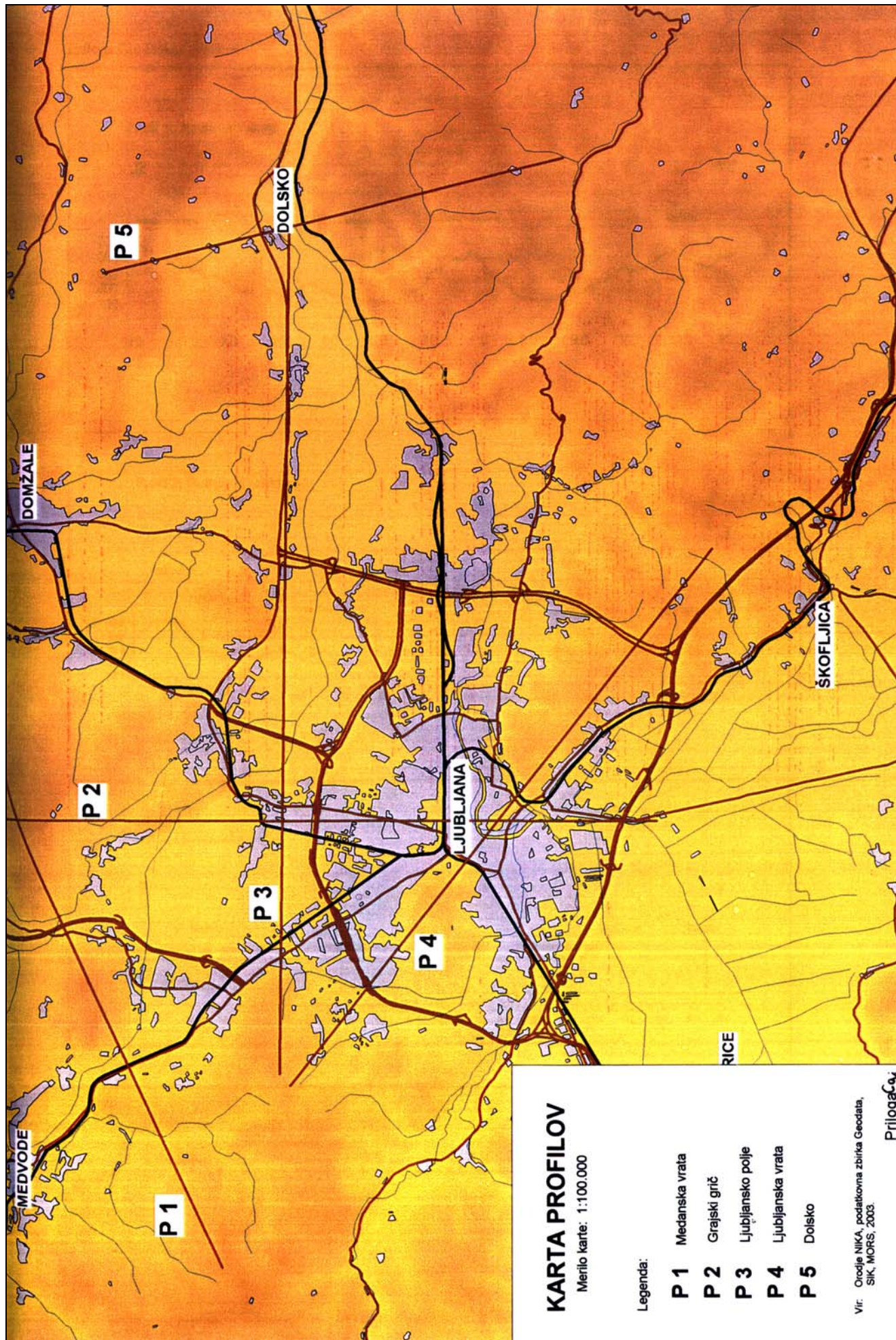
Priloga B: Savske terase na Ljubljanskem polju

TERASE	SEVERNA STRAN SAVE				
	J pobočje Šmarne g.	Rašica	Soteški hrib	Ajdovščina	Murovica
1	630, 600m	/	/	/	/
2	560m	/	/	/	520-510m
3	/	480m	/	480m	460m
4	460m	450-440m	/	440m	440m
5	420m	420m	/	/	420m
6	400m	400m	400m	400m	/
7	380m	380m	375-380m	370-380m	370m
8	340-350m	350m	340-345m	340m	340m
9	320m	330m	330 m	320m	310m

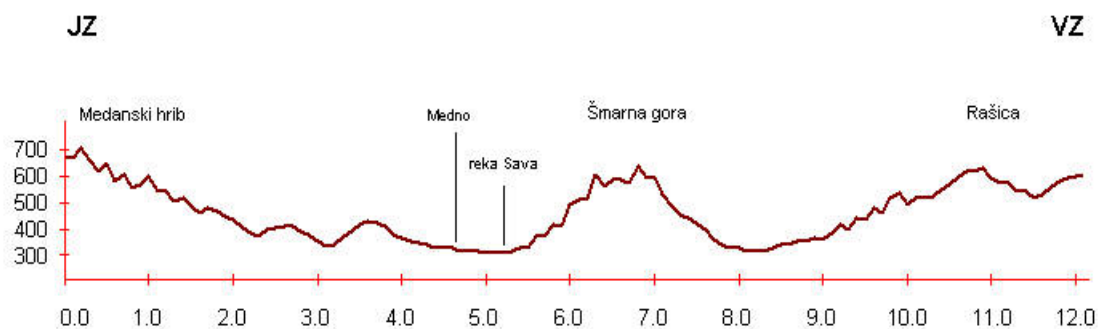
TERASE	JUŽNA STRAN SAVE						
	Medanski hrib	Toško čelo	V. Trata (Šentvid)	Golovec	Molnik	Kašeljški grič	Janški hribi
1	/	/	/	/	/	/	650,630,600 m
2	/	/	/	/	580 m	/	580 m
3	/	520-530 m	520-530 m	/	510-520 m	510-520 m	510-520 m
4	/	/	490 m	480 m	/	/	/
5	/	460-470 m	/	/	/	460 m	450-460 m
6	450-460 m	450 m	/	445 m	/	/	/
7	435 m	430 m	/	410-420 m	410-420 m	410-420 m	400-410 m
8	380-390 m	380 m	/	360 m	/	/	/
9	360 m	/	360 m	350 m	/	350 m	/
10	350 m	/	345-350 m	/	/	/	/
11	/	/	330 m	320 m	/	/	/

Sava je s pritoki izdelala na obrobju tudi terase, ki segajo še niže, a so jih zakrile rečne naplavine.

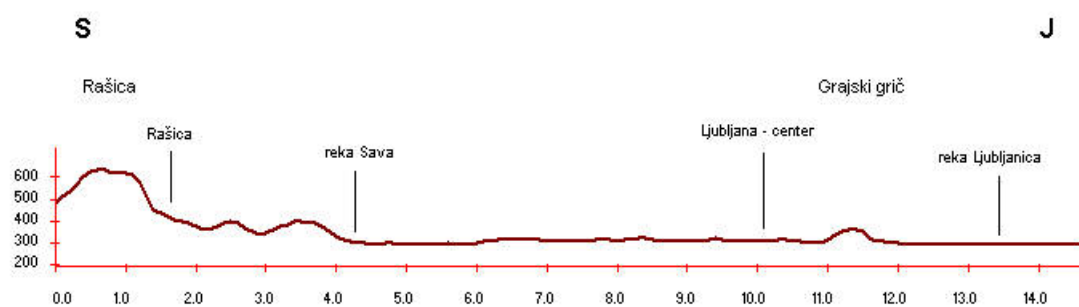
Vir: Rakovec2 (1952: 81-82). Radinja, Darko (1951: 67-84).



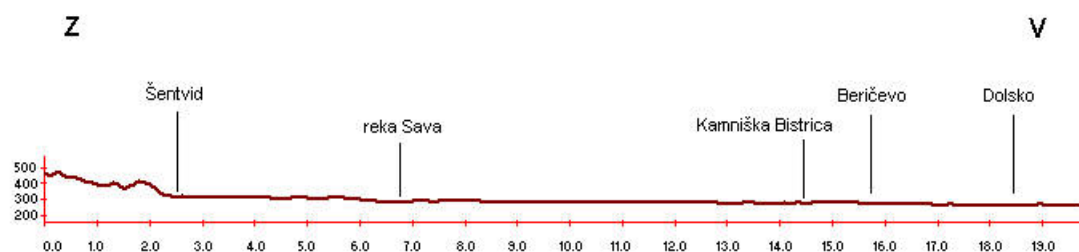
Profil 1: Medanska vrata



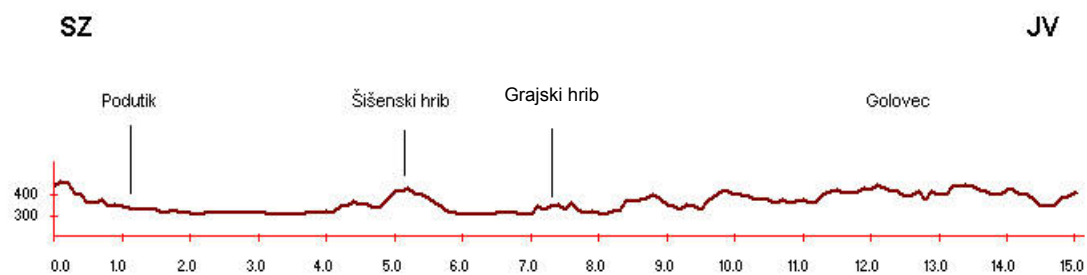
Profil 2: Rašica - Grajski grič



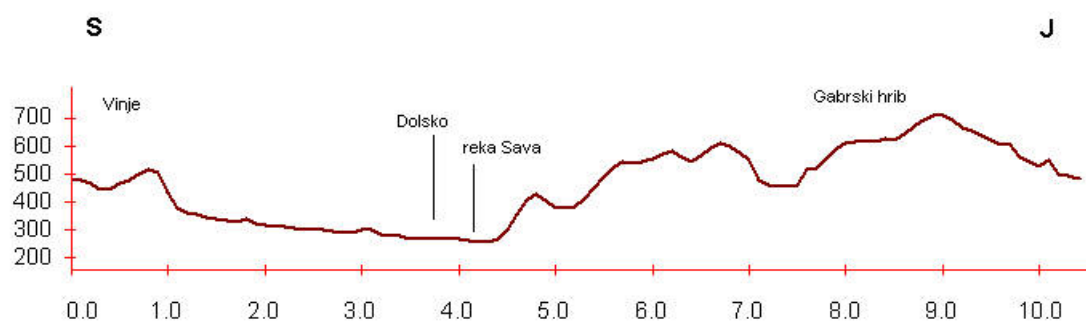
Profil 3: Ljubljansko polje



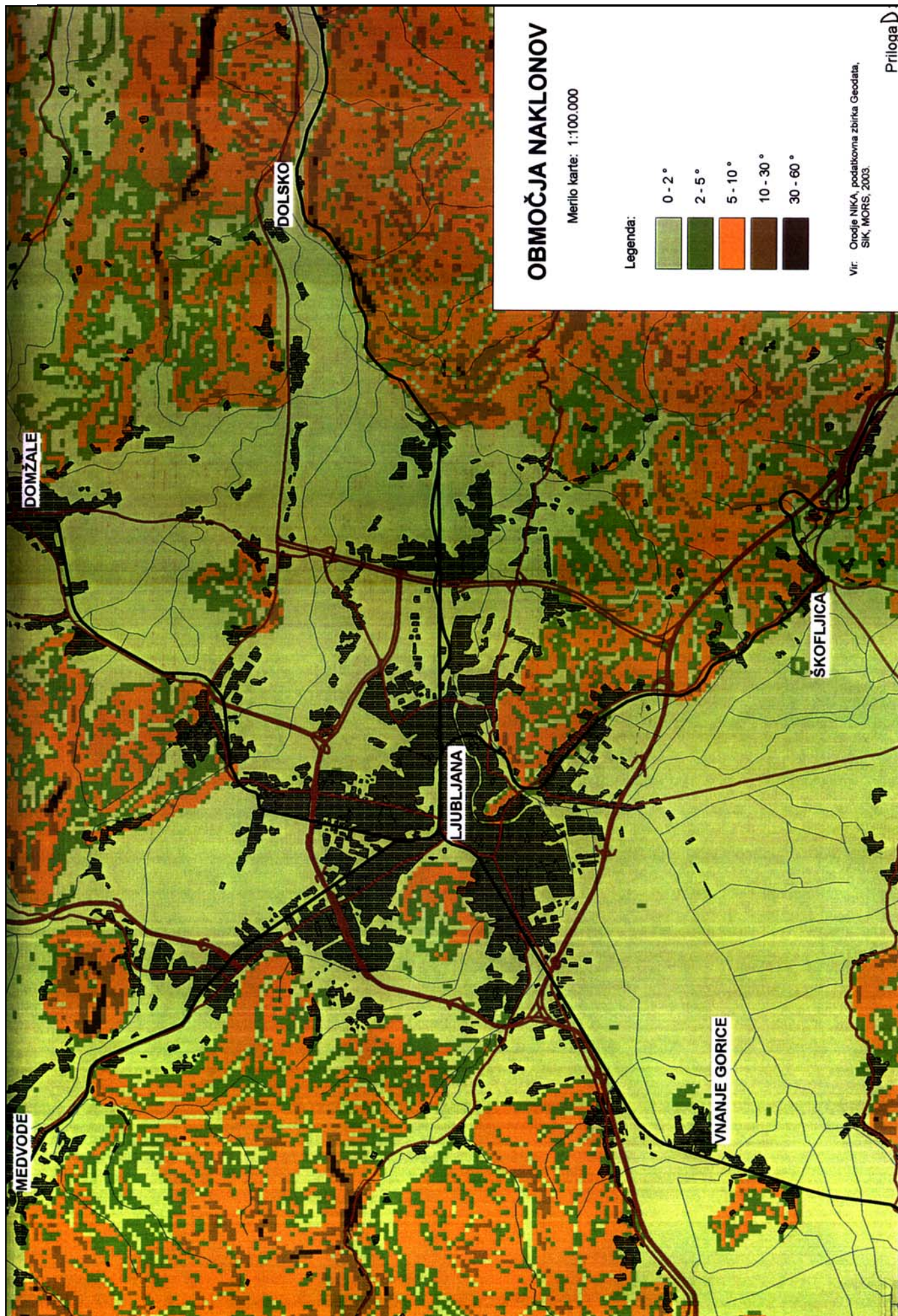
Profil 4: Ljubljanska vrata



Profil 5: Dolsko



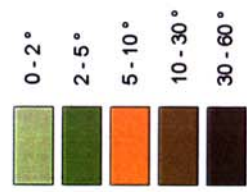
Vir: Aleš Florjanc, Orodje NIKA, podatkovna zbirka Geodata, SIK, MORS, 2003.



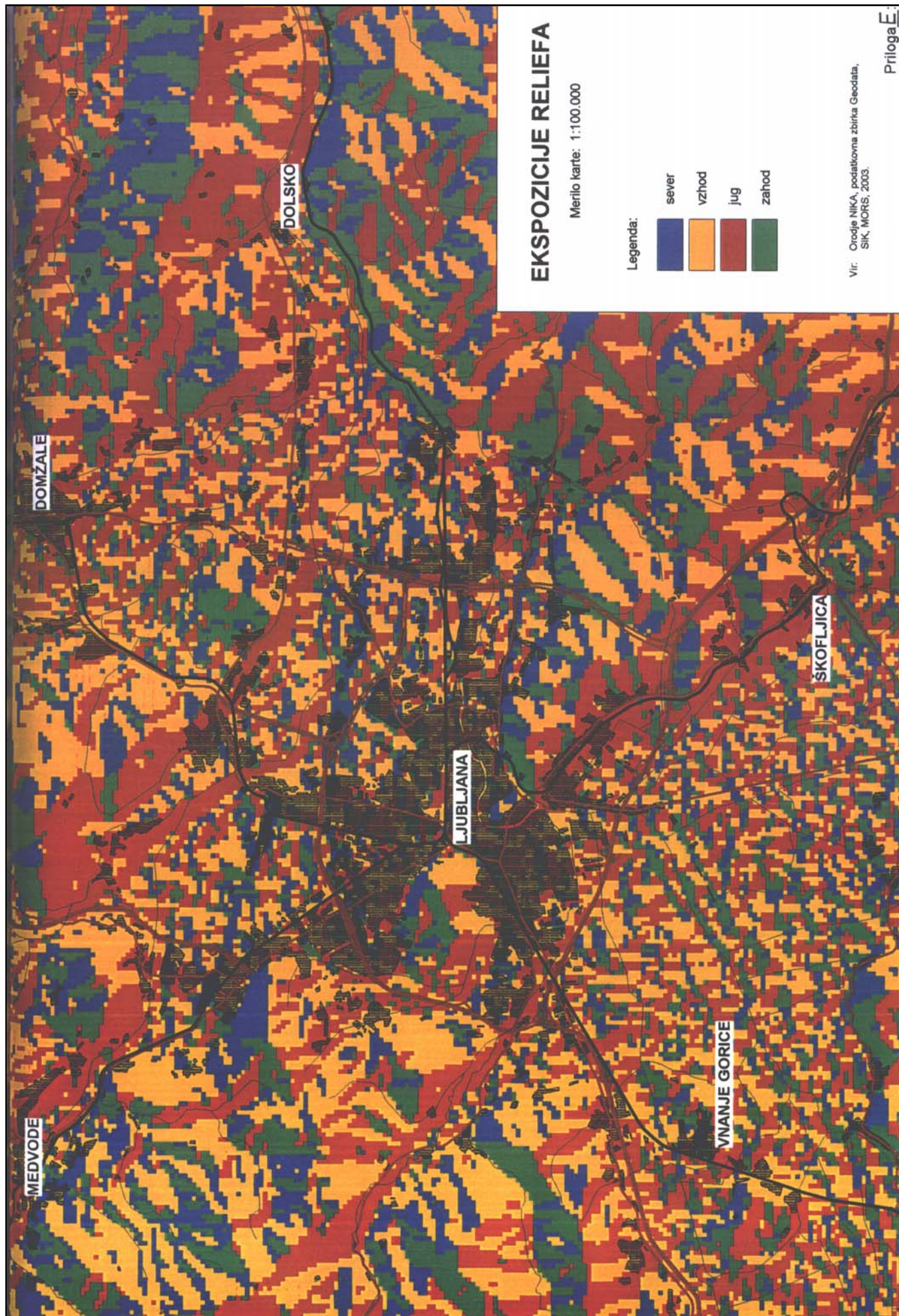
OBMOČJA NAKLONOV

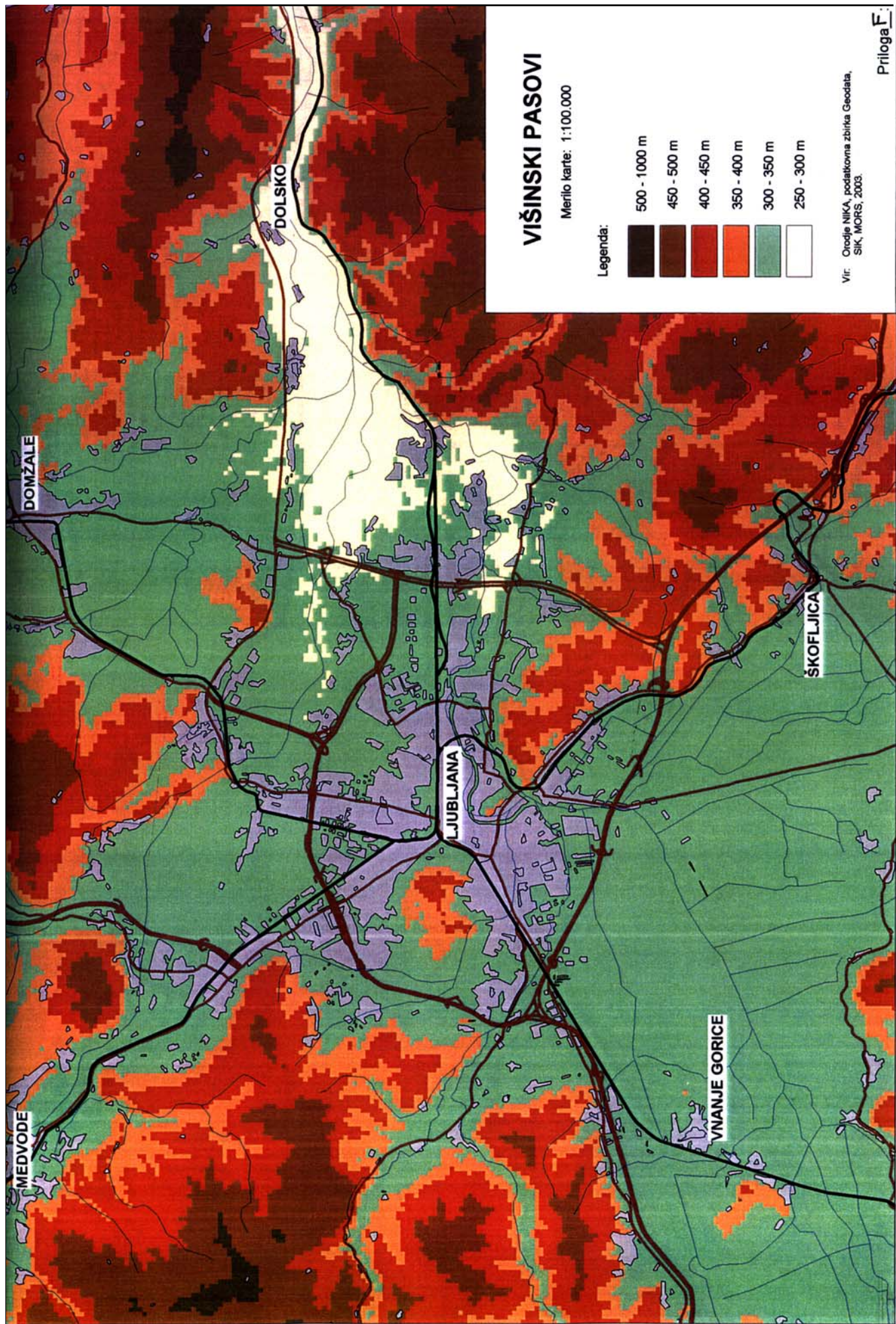
Merilo karte: 1:100.000

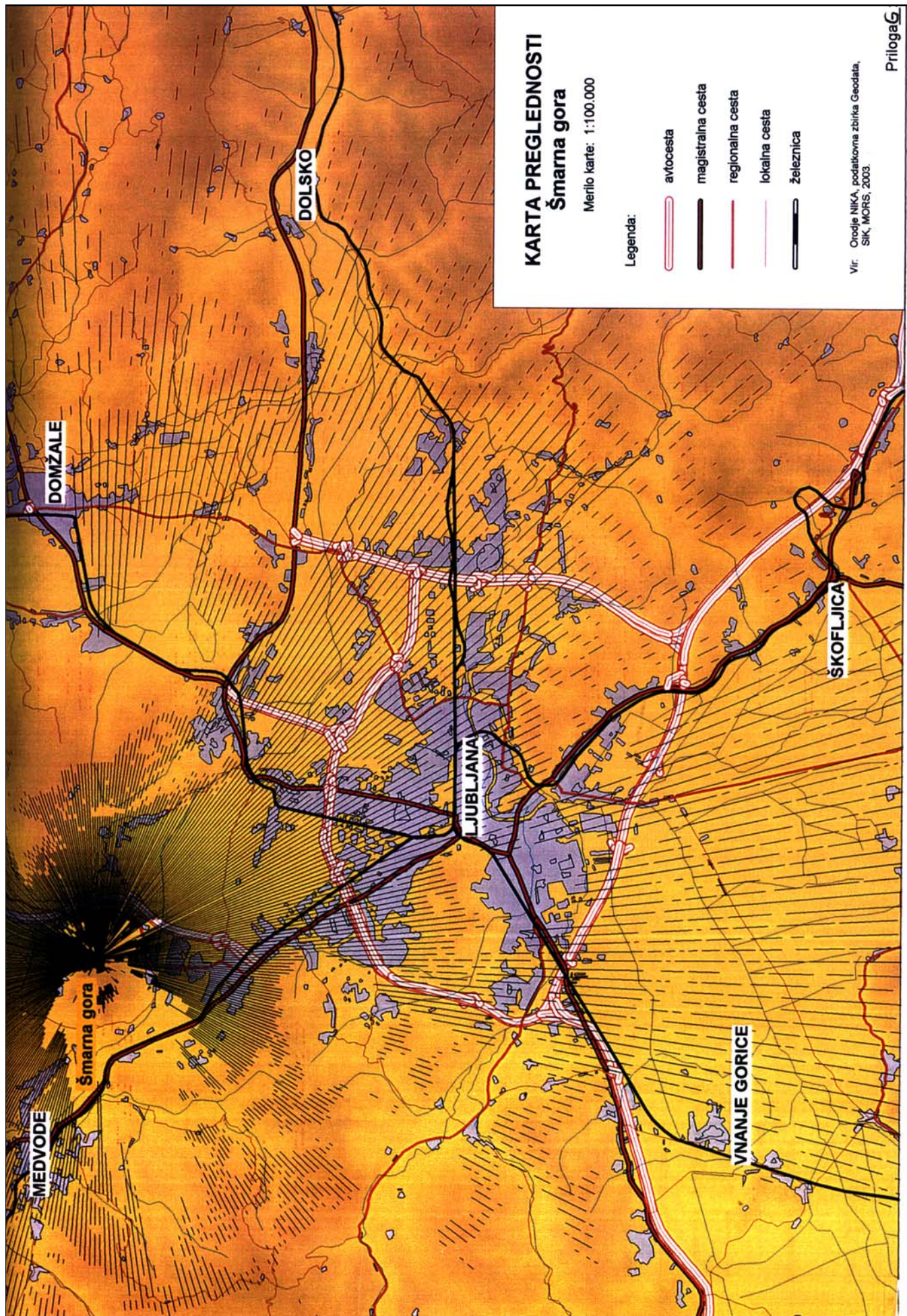
Legenda:

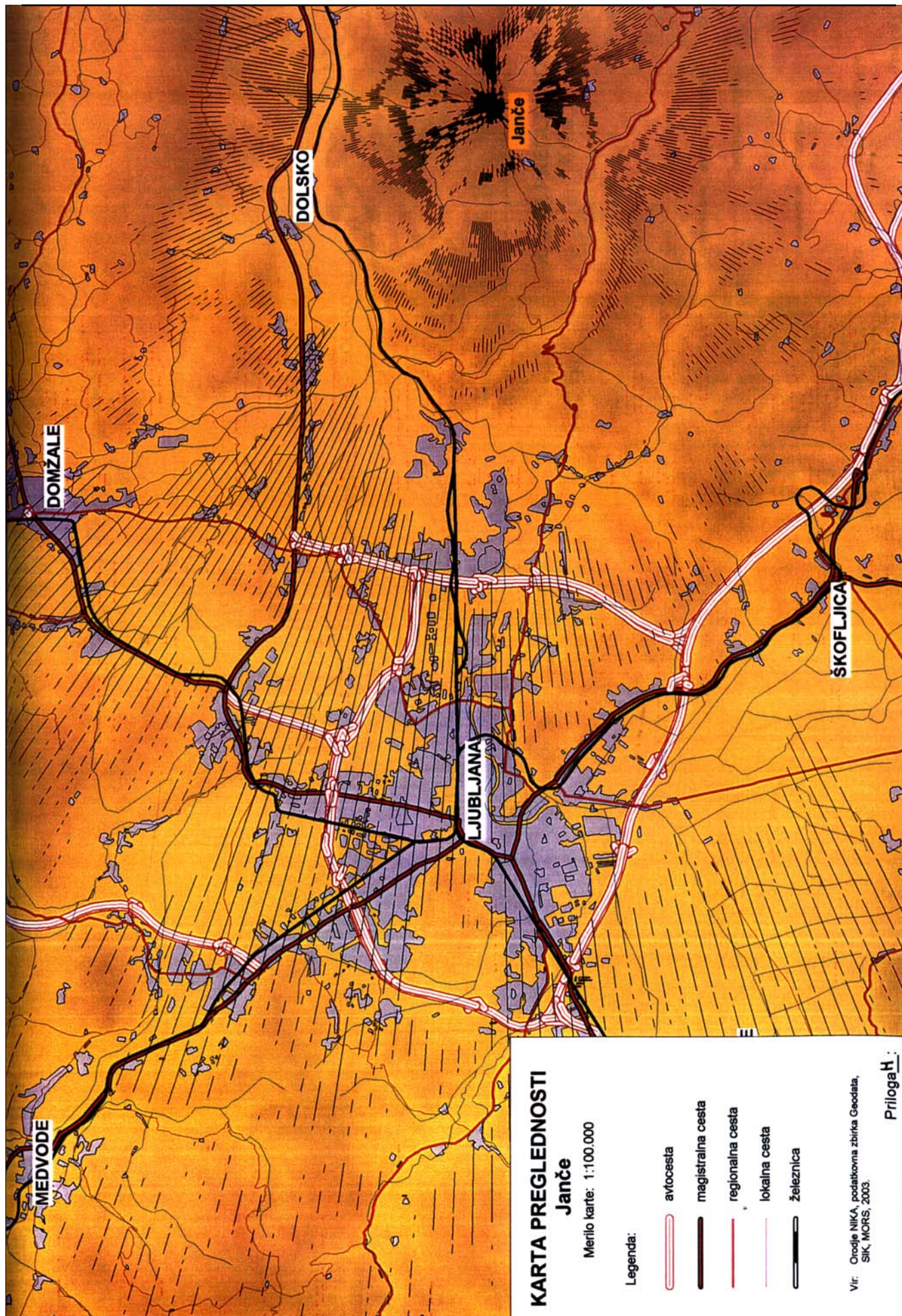


Vir: Orodje NIKA, podatkovna zbirka Geodata, SIK, MORS, 2003.









KARTA PREGLEDNOSTI Janče

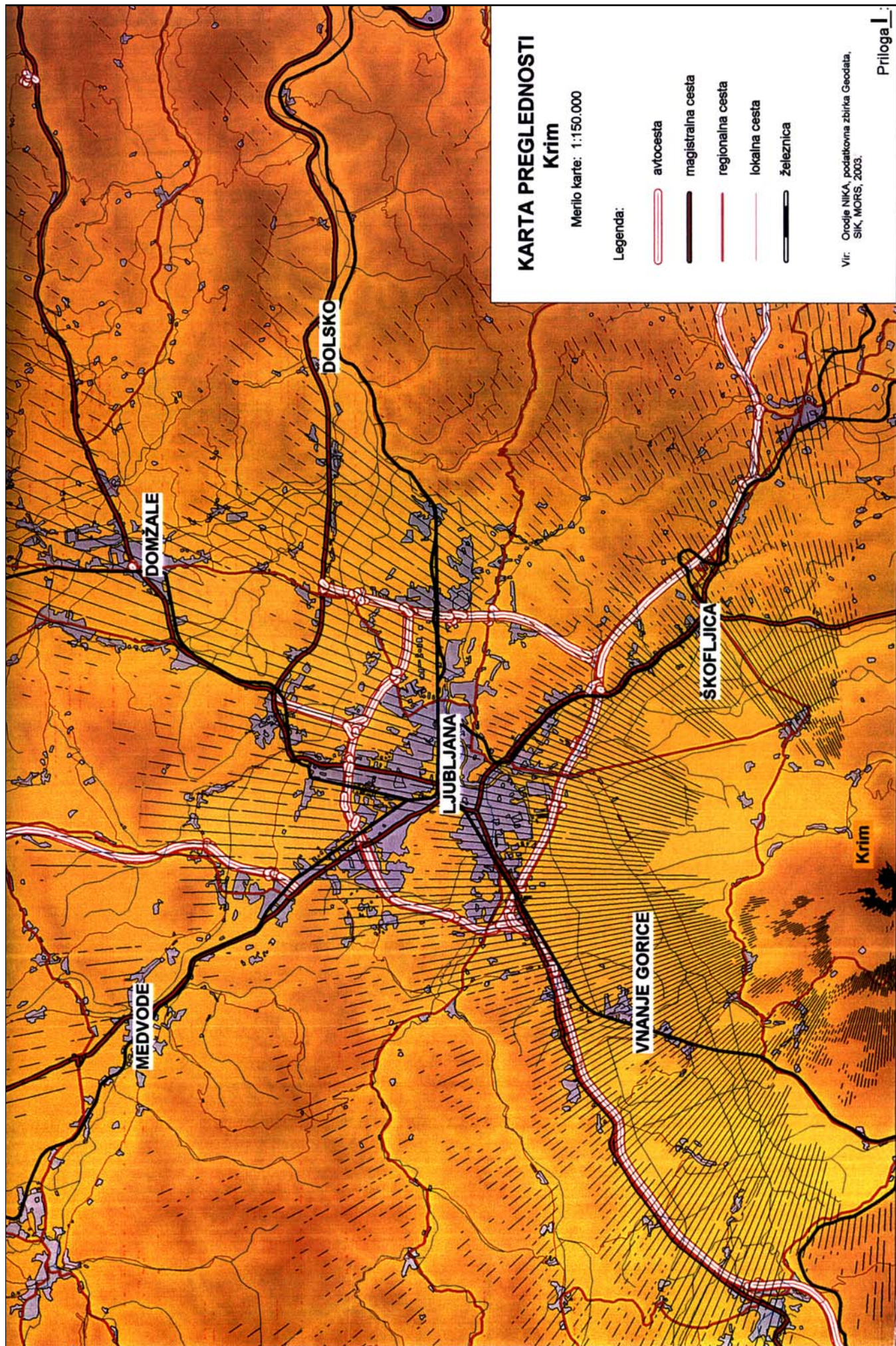
Merilo karte: 1:100.000

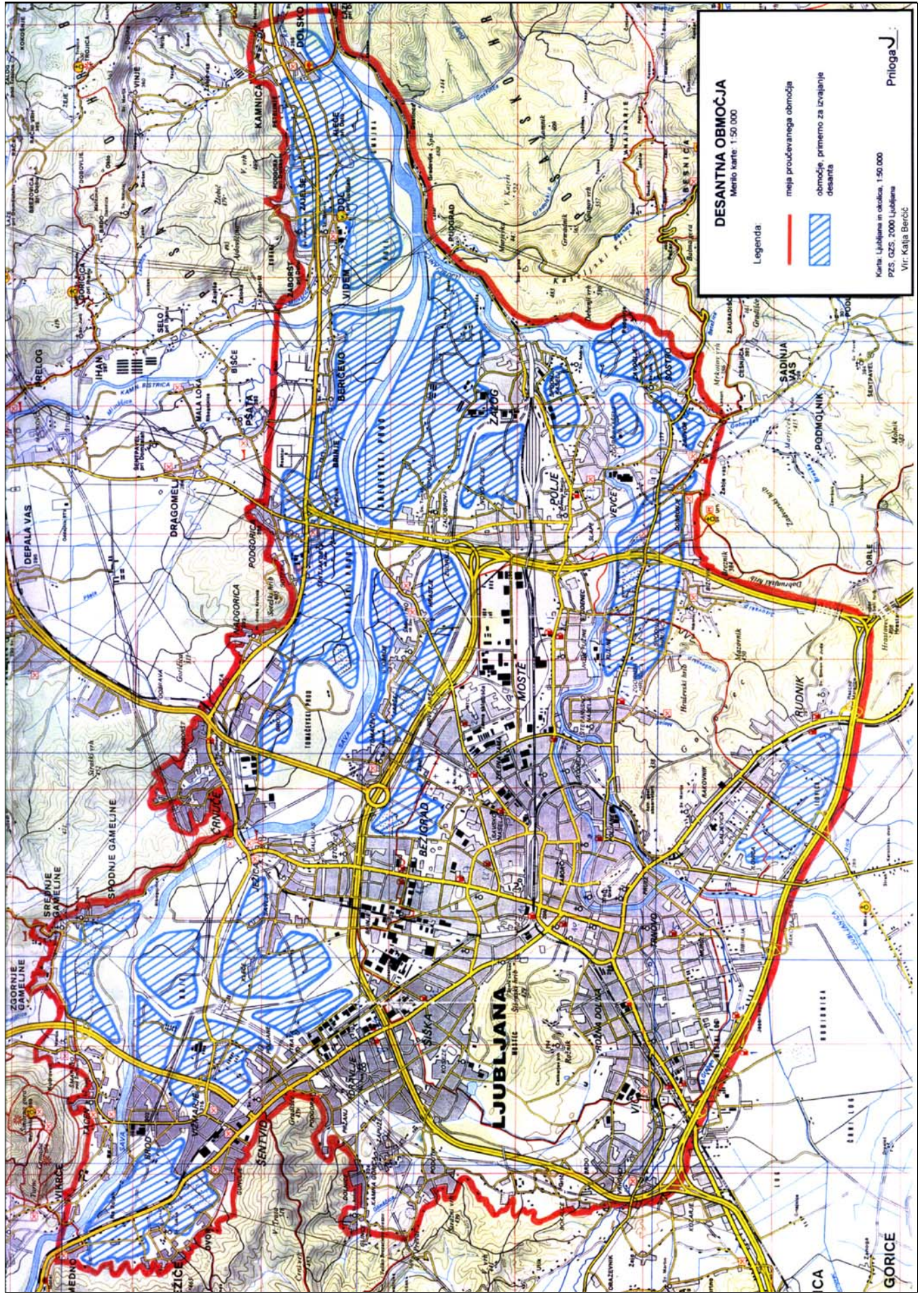
Legenda:

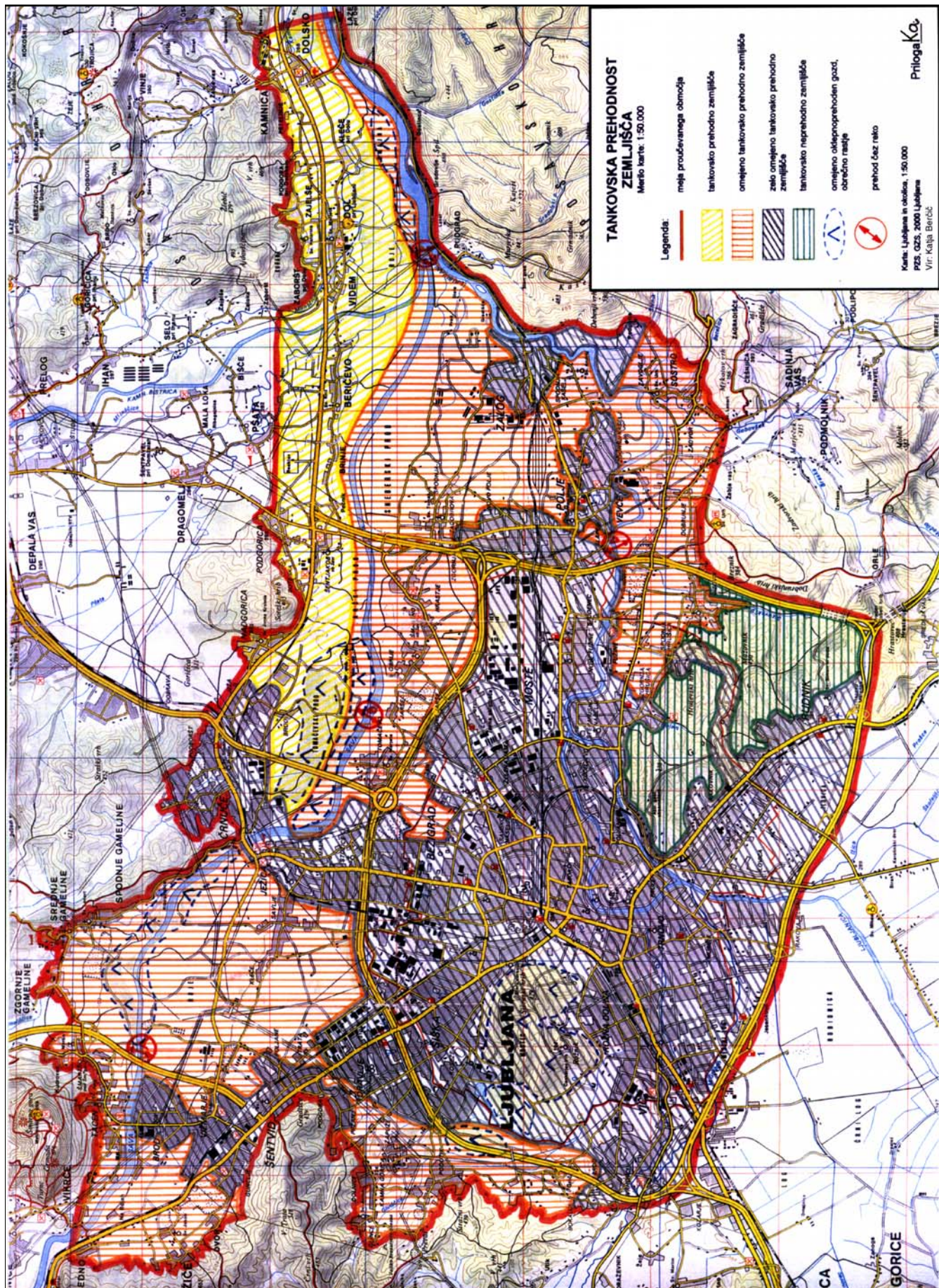
-  avtocesta
-  magistralna cesta
-  regionalna cesta
-  lokalna cesta
-  železnica

Vir: Orodje NIKA, podatkovna zbirka Geodeta, SIK, MORS, 2003.

Priloga H







Priloga Kb:
PREHOD A



Vir: K.B., 21.5.2003.

VODOTOK: Ljubljanica

TOČKA MERJENJA: Vižmarje

KARAKTERISTIKE REKE:

- širina (m): 40
- globina (m): 0,2 - 0,5
- hitrost (m/s): 1
- rečno dno: prod pesek

KARAKTERISTIKE REČNEGA
BREGA:

- višina (m): do 2
- naklon (°): 20

PREHOD B



Vir: K.B., 21.5.2003.

VODOTOK: Sava

TOČKA MERJENJA: Tomačevo

KARAKTERISTIKE REKE:

- širina (m): 45
- globina (m): 0,3 - 0,6
- hitrost (m/s): 1 - 2
- rečno dno: prod, pesek

KARAKTERISTIKE REČNEGA
BREGA:

- višina (m): do 1 m
- naklon (°): 5 - 10

PREHOD C



Vir: K.B., 21.5.2003.

VODOTOK: Sava, Ljubljana,
Kamniška Bistrica

TOČKA MERJENJA: sotočje

KARAKTERISTIKE REKE:

- širina (m): 150 - 180
- globina (m): 0,1 - 1
- hitrost (m/s): 0,5 - 1
- rečno dno: prod, pesek, mulj

KARAKTERISTIKE REČNEGA
BREGA:

- višina (m): 1 - 2
- naklon (°): 20 - 30

PREHOD D



Vir: K.B., 21.5.2003.

VODOTOK: Ljubljana

TOČKA MERJENJA: V od V
obvoznice (Pod ježo)

KARAKTERISTIKE REKE:

- širina (m): 25
- globina (m): 0,4 - 0,5
- hitrost (m/s): 0,5
- rečno dno: mulj, glina,
pesek

KARAKTERISTIKE REČNEGA
BREGA:

- višina (m): do 1,5
- naklon (°): 20

Priloga L: Stopnja jakosti in efekt vetra na kopnem v m/s in po Beaufortovi skali

STOPNJA	m/s	JAKOST	EFEKT VETRA NA KOPNEM
0	0	TIŠINA	popolnoma tiho: dim se dviga navpično
1	0,5	LAHEN VETRIČ	dim se dviga deloma navpično
2	2	VETRIČ	občasno se giblje listje na drevju
3	4	SLAB VETER	giblje liste in vrhove dreves
4	6	ZMERNI VETER	zviija veje dreves in močno upogiba vrhove
5	8	MOČAN VETER	zviija večje veje dreves, je neprijeten za sluh, povzroča valove na stoječih vodah
6	11	BESNEČ VETER	slišati ga je kot piskajoč veter, nad hišami in drugimi trdnimi telesi, upogiba tanjša drevesa in povzroča peneče valove na stoječih vodah
7	14	NEVIHTNI VETER	Lomi tanjša drevesa in meče stoječe vode na obalo
8	17	NEVIHTA	Upogiba močna drevesa, lomi veje in preprečuje gibanje človeka v smeri pihanja vetra
9	21	MOČNA NEVIHTA	Odkriva strehe hiš in lomi drevje
10	25	VIHARNA NEVIHTA	Lomi drevje, ruši dimnike
11	29	VIHAR	Ruši strehe hiš in povzroča druga razdejanja
12	35	ORKAN	Uničuje zgradbe in puli drevje iz zemlje

Vir: Pučnik (1974: 160-161).

Priloga M: Značilnost mostov na proučevanem območju

VODOTOK	POZICIJA MOSTA	VRSTA	NOSILNOST	ŠIRINA/DOLŽINA	OPOMBE
SAVA	Dolsko	betonski	30	6,5 / 192	
	Šentjakob ob Savi	betonski	60	11 / 118	
	Tomačevo	betonski	60	25,5 / 204,5	
	Ježica	betonski	60	11,5 / 144	
	Brod	betonski	60	25 / 192	
	Tacen	betonski	60	12 / 91	
	Medno	betonski	5-10	2 / 85	brv za pešce, kolesarje
LJUBLJANICA	Zalog	betonski	30	8 / 77	
	Zgornji Kašelj	betonski	30	9 / 55	
	Vevče	betonski	30	11 / 56	
	Zahodna obvoznica	betonski	60	26 / 124	
	Fužine	betonski	60	15 / 79	
	Fužine	betonski	15	3 / 87	za pešce, kolesarje
	Fužine	betonski	15	15 / 79	za pešce, kolesarje
	Štepanja vas	betonski	10	5 / 24	
	Kajuhova c. (Moste)	betonski	30	18 / 42	
	Kajuhova c. (Štepanja vas)	betonski	30	13 / 51	
	Kodeljevo	betonski	30	17 / 68	
	Kodeljevo	betonski	10	5 / 42	
	Prule	kamnit	30	11 / 42	za pešce, kolesarje
	Prule	betonski	60	28 / 87	
	Trnovo	betonski	30	14 / 68	
	Južna obvoznica	betonski	60	26 / 282	
	Zaloška c. (Moste)	betonski	15	8 / 48	
	Moste	betonski	15	4 / 42	
	Moste	betonski	9	/	
	Rozmanova c.	betonski	/	/	
	Zmajski most	betonski	30	10 / 30	
	Tromostovje	betonski	20	3,5 / 23	zaščiteni kot kulturna dediščina
			30	10 / 32	
			20	3,5 / 23	
	Čevljarski most	betonski	30	11,5 / 23	
	Šentjakovski most	betonski	30	14 / 30	
	Šušarski most	lesen	5	3 / 23	
KAMNIŠKA BISTRICA	Beričevo	betonski	20	6 / 46	
MLINŠČICA	Videm	betonski	60	8,5 / 10	
GLINŠČICA	Zahodna obvoznica	Betonski	60	27 / 7	

PRŽANEC	Zahodna obvoznica	betonski	60	26 / 12	
MALI GRABEN	Trnovo	betonski	30	14 / 37	
	Vič	betonski	30	12 / 44	
	Južna obvoznica	betonski	60	26 / 44	
	Dolgi most	betonski	60	13 / 319	
	Zahodna obvoznica	betonski	60	28 / 49	

Vir: Lado Kavčič, DDC ceste, svetovanje, inženiring, Rade Klavs, Mestna občina Ljubljana: Oddelek za gospodarske javne službe in promet, DTK 1: 25000, za potrebe obrambe, list Ljubljana, list Dolsko, List Medvode, List Brezovica, Mestna karta: Ljubljana, Domžale.

Priloga N: Selitveni prirast med mestno občino Ljubljana in ostalimi občinami v Republiki Sloveniji (brez tujine)

OBČINE	SELITVENI PRIRAST				
	1997	1998	1999	2000	2001
Skupaj MOL	-1615	-1925	-1933	-1930	-1415
Osrednjeslovenska regija	-1627	-1736	-1702	-1743	-1516
Ljubljanske občine iz Osrednjeslov. regije	-673	-153	-648	-676	-653
Brezovica	-128	-121	-92	-98	-136
Dobrova-Polhov Gradec	-28	-58	-69	-81	-44
Dol pri Ljubljani	-52	-44	-47	-67	-38
Horjul	-	-	-16	-3	1
Ig	-62	-123	-108	-65	-98
Medvode	-128	-149	-88	-70	-109
Škofljica	-199	-161	-154	-229	-165
Velike Lašče	-69	-62	-47	-33	-47
Vodice	-7	-35	-27	-30	-17
Ostale občine Srednjeslovenske regije	-954	-983	-1054	-1067	-863
Borovnica	-11	-22	-24	-17	-29
Dobropolje	-16	-9	-37	-15	-20
Domžale	-199	-202	-194	-148	-72
Grosuplje	-157	-152	-121	-163	-79
Ivančna Gorica	-115	-145	-130	-93	-95
Kamnik	-88	-95	-90	-86	-73
Komenda	-	-	-18	-15	-7
Litija	-107	-91	-64	-86	-91
Logatec	-107	-108	-92	-71	-61
Lukovica	-16	-3	-33	-17	-17
Mengeš	-10	-23	-45	-56	-38
Moravče	-12	-11	-19	--24	-31
Trzin	-	-	-35	-112	-63
Vrhnika	-166	-122	-152	-164	-187
Ostale občine v Republiki Sloveniji	685	-189	-231	-187	101

Vir: Statistični letopis Ljubljane 2002 (2002: 32).

Priloga O: Kulturna dediščina

LJUBLJANA		
Mayerjeva palača	Cerkev sv. Jakoba	Strassoldova hiša
Frančiškanska cerkev Marijinega oznanjenja	Stiški dvorec (prostori Akademija za glasbo)	Palača deželnih stanov Lontovž (sedež SAZU)
Frančiškanski samostan s knjižnico	Kapela Frančiška Ksaverija	Kobencljeva hiša
Urbančeva hiša	Grubarjeva palača	Auerspergova palača
Mayrova palača	Hiša na Grudnovem nabrežju 23	Palača na Novem trgu 2
Spomenik Francetu Prešernu	Hiša Vožarski pot 18	Mestna knjižnica
Hauptmanova hiša	Čevljarski most	Barbova palača
Tromostovje	Zmajski most	Gostilna Pri Mraku
Stavba Kresije	Hiša na Ribjem trgu 6	Gosilna Pod lipo
Filipov dvorec	Primičeva huša	Ostanki južne stranice Rimskega obzidja
Pokrite tržnice Jožeta Plečnika	Oražnov dom	Arheološki muzej na prostem
Stolnica sv. Nikolaja	Gerberjeva huša	Poslopje nekdanje Državne obrtne šole (danes Srednje tehniške šole)
Škofijska palača	Kongresni trg	Trnovski most čez Gradaščico

Smenišče s knjižnico	Stavba Slovenske matice	Trnovska cerkev sv. Janeza Krstnika
Spomenikm Valentinu Vodniku	Stavba Kazine	Plečnikova hiša (Arhitekturni muzej)
Mahrova hiša	Uršulinska cerkev svete Trojice	Rojstna hiša Riharda Jakopiča
Mestni dom	Uršulinska gimnazija	Hiša na Emonski 12 (ostanki rimskega obzidja)
Hiše na Ciril-Metodovem trgu 13, 14, 21	Deželni dvorec (sedež univerze)	Hiše na Trubarjevi 5, 7, 20, 22 in 26
Codellijev kanonikat	Slovenska filharmonija	Stavba Prečna 7
Palača Ciril-Metodov trg 27	Rechbachova hiša	Vila Kmenskega 4
Mestna hiša ali Rotovž	Glasbena šola (Vegova 5)	Kompleks Pehotne vojašnice na Taboru
Robbov vodnjak ali vodnjak kranjskih rek	Poslopje nekdanje Realke (prostor srednje elektrotehniške šole in Mednarodnega centra za kemijske študije)	Cerkev srca Jezusovega
Souvanova hiša	Narodna in univerzitetna knjižnica	Sokolski dom (TVD Partizan)
Miklavčeva hiša	Trg Francoske revolucije z Ilirskim stebrom	Šempetrski most
Obrezova hiša	Spomenik Simonu Gregorčiču	Plečnikova zapornica na Ljubljani
Rakovčeva hiša	Križevniški samostan – Križanke	Čukrarana
Hiša na Mestnem trgu 8	Spomenik Antonu Aškercu	Hiša Ambrožev trg 5-7
Liechtenbergova hiša	Samostansko poslopje Križevniške komende	Poslopje Poljanske gimnazije
Skabernetova hiša	Križevniška cerkev sv. Marije pomočnice	Rdeča hiša na Poljanski 15
Črnomaljski dvorec	Auerspergova palača	Hiša na Poljanski 9
Hiše Stari trg 3, 4, 6	Spomenik Žigi Zoisu	Lukmanova hiša
Erbergova hiša	Zoisova palača	Prelovškova hiša
Schweigerjeva hiša	Šentjakobski most	Peglezen
Hiša Osojna pot 3	Codellijeva hiša	Teološka fakulteta – nekdanje Alojzijevešče
Ljubljanski grad s kapelo sv. Jurija in stolpom piskačev	Steinbergova hiša	Drama
Cerkev sc. Florijana	Hiša na Bregu 14 – Blasnikova tiskarna (1829)	Vladna palača
Šentjakobsko župnišče	Hiša na Bregu 8 – Pristaniški mitniški urad (1777)	Spomenik Ivanu Cankarju na Trgu republike
Skupine hiš št. 9, 11, 13, 15 in 17	Tavčarjeva hiša	Palača skupščine
Osnovna šola na Gornjem trgu 2	Gostilna Zlata ladjica	Vladna palačastavba Mladika
Moderna galerija	Wettachova vila	Narodni muzej
Spomenik Primoža Trubarja	Hotel Tivoli	Hotel Union
Pravoslavna cerkev	Narodni dom	Poslopje Kolizeja
Gostilna Figovec	Evangelistična cerkev	Park Ajdovščina
Operno gledališče	Beethovnova 10 (Zbornica za trgovino, obrt in industrijo)	Kranjska hranilnica
Stavba Cankarjeva 11 (Ameriški kulturni center)	Hotel Slon	Frischova hiša
Pošta	Stavba Name	Mestna hranilnica
Mestno gledališče	Ljubljanska kreditna banka	Banka Slavija
Poslopje Združene zveze	Nabotičnik	Gostilna šestica
Metalka	Hiša dalmatinova 1	Hribarjeva hiša
Stopakova hiša	Hiše ob Miklošičevem parku	Palača nekdanje Kmetске posojilnice
Stolpnica Slovenija ceste	Trg OF	Poslpje Železniške postaje
Palača Vzajemne zavarovalnice	Stanovanjska hiša Vzajemne zavarovalnice	Palača Delavske zbornice
Miklošičev park	Sodna palača	Spomenik Franu Miklošiču
Deghengijeva, Pogačnikova in Čzudnova hiša	Krisperjeva hiša	Regalijeva hiša
Palača Zveze sindikatov	Bambergova hiša	Hoiday Inn

Palača Ljudske posojilnice	Lattermovi drevoredi v Tivoliju	Spomenik Rihardu Jakopiču
Rihardovo sprehajališče	Tivolski grad ali grad Podturn	Cekinov grad (Muzej novejše zgodovine)
Stavba Pod turnom 4 - Švicarija	Hotel Bellevue	Cerkev Marijinega obiskanja na Rožniku
Gostilna pod Rožnikom	Gospodarsko razstavišče	Razstavni paviljoni
Navje	Pokopališče Žale	Akademski kolegij
Botanični vrt	Cerkev sv. Frančiška v Šiški	Grad Fužine
Graščina Selo	Grad in kapela s parkom v Kodeljevem	Vodnikova hiša
DOL PRI LJUBLJANI		
Župnijska cerkev sv. Marjete	Novi dvorec Dol s parki in paviljonoma	Dolski grad
KAMNICA		
Župnijska cerkev sv. Helene	Žerjavov grad	
ZAGORICA PRI DOLSKEM		
Rojstna hiša Jurija Vege		
KLEČE PRI DOLU		
Prazgodovinsko Učkarjevo gradišče		
DOLSKO		
Cerkev sv. Agate	Galerija 19 (Pri Krač)	
ZABORŠT PRI DOLU		
Podružnična cerkev sv. Katarine		

Vir: Mihelič (1996: 36-101), Slovenija, turistični vodnik (1995: 591-592).

Priloga P: Pomembnejši predstavniki industrijskih in drugih panog

KOVINSKA INDUSTRIJA		
Livarna	Unitas	tovarna armatur
	Litostroj Ulitek	jeklene konstrikcije, izdelki
Kovinske konstrukcije	Mostova	podjetje za izdelovanje jeklenih konstrukcij in dvigal
Lahka kovinska industrija	TKG Tovarna kovinske galanterije	kovinski izdelki in galanterija
Kovinsko in plastično pohištvo	IMKO Kovinsko podjetje	proizvodnja kovinskega stavbnega pohištva
STROJNA INDUSTRIJA		
Izdelava strojev	SCT Strojegradnja	stroji za industrijo
	Danfoss Trata	naprave za reguliranje daljinskega ogrevanja, klimatizacije in prezračevanja
Industrija prometnih sredstev	Tovarna Rog	izdelava koles
ELEKTROTEHNIŠKA IN ELEKTRONSKA INDUSTRIJA		
Industrija sestavnih delov	-Iskra Feriti	-tovarna feritov in tuljav
	-Magnet Ljubljana	-proizvodnja magnetnih materialov
	-Iskra-Varistor	-proizvodnja elektronskih komponent
	-Iskra Elektrozveze Data	-proizvodnja telefonskih aparatov in telekomunikacijskih naprav
	-Iskra Žarnice	-proizvodnja žarnic in drugih svetlobnih teles
	Elma Tovarna	tovarna elektroproizvodov in gospodinjskih aparatov
	Fotona	proizvodnja laserske merilne tehnike in naprav za prenos podatkov
	Gorenje Tiki	proizvodnja električnih grelcev vode
	Saturnus-Avtooprema	izdelava avtomobilskih luči in druge opreme za avtomobilsko industrijo
TEKSTILNA INDUSTRIJA		
	Velana	tovarna zaves
	PE Labod kolekcija Novo mesto	proizvodnja oblačil
	Rašica	
PAPIRNA INDUSTRIJA		

Papirnica	Papirnica Vevče (Avst.: Brigl&Bergmaister)	proizvodnja (tiskalnega) papirja		
Papirnati izdelki	Veva Tovarna tapet	tovarna tapet		
GRAFIČNA INDUSTRIJA				
Tiskarne	Mladinska knjiga Tiskarna	Delo-Tiskarna	Tiskarna Dan	
KEMIČNA INDUSTRIJA				
Bazična kemična industrija	Belinka Perkemija	proizvodnja vodikovega peroksida, boraksa		
	Julon	proizvodnja poliamidnih filamentov in granulatov - sintetična vlakna		
	Kemična tovarna Moste	proizvodnja aluminijevega sulfata, penaste gume		
Predelovalna kemična industrija	Belinka Belles	proizvodnja sredstev za zaščito lesa		
	JUB (Dol pri Ljubljani)	proizvodnja barv za fasade in notranje površine stavb, kitov, fugirnih in izravnalnih mas		
Drugi kemični izdelki	Unihem	tovarna lepil		
	Teol Kemična industrija	Proizvodnja mazilnih olj, hidravlične tekočine, pomivalnih in čistilnih sredstev		
FARMACEVTSKA IN KOZMETIČNA INDUSTRIJA				
Farmacija	Lek (* Belgij.: Novartis)	izdelovanje različnih preparatov za ljudi, živali, izdelki za zobozdravstvo in različne farmacevtske trgovine		
Kozmetika	Ilirija Razvoj	proizvodnja in trženje kozmetičnih in kemičnih izdelkov		
ŽIVILSKA INDUSTRIJA				
Mesna industrija	Emona Mesna industrija	klavnica in predelovalnica govejega ter svinjskega mesa		
	Zalog			
	Jata Emona	predelava perutninskega mesa		
Mlekarska industrija	Ljubljanske mlekarne	proizvodnja mlečnih izdelkov		
Predelava sadja	Kolinska Ljubljana	predelava manjše množine sadja v različne sadne konzerve		
	Fructal-Alko	izdelava žganih pijač		
Mlini in pekarnе (pecivo)	Žito Mlini	Medex	Pekarna Pečjak	Zmajčkov butik
Testenine	Žito Ljubljana DE Pekatete		testenine	
Pivovarna in polnilnice pijač	Pivovarna Union (*Belgij.: Interbrew)		polnilnica piva in brezalkoholnih pijač	
	Slovenijavino		polnilnica Cocte in drugih brezalkoholnih pijač	
Druga industrija	Kolinska Prehrambena industrija		tovarna jušnih koncentratov in drugih živil	
	Žito Šumi		tovarna bombonov	
	Emona Tovarna močnih krmil		tovarna močnih krmil (za živino)	
USNJARSKA IN OBUTVENA INDUSTRIJA				
Usnjenakonfekcija in galanterija	Inini		izdelava usnjene galanterije	
	Industrija usnja Vrhnika PE Galanterija		izdelava usnjene galanterije	
INDUSTRIJA GRADBENEGA MATERIALA				
Izolacijski material	Izolirka Industrija izolacijskih materialov		tovarna materialov za toplotno izolacijo, hidroizolacijskih materialov: bitumenski trakovi in emulzije	
Cementni izdelki (v okviru gradbenih podjetij)	SCT Industrija betonskih konstrukcij		betonske konstrukcije	
Asfaltnе baze	SCT Tovarna asfalta Črnuče		izdelava asfaltnih baz	
Gradbeni kamen	Mineral Podjetje		Pridobivanje, predelava in montaža naravnega kamna	
Gramoznice	Večje urejene gramoznice so v Stanežičah, Novih Jaršah		Pridobivanje peska in prodа	
DRUGE INDUSTRIJSKE PANOGE				
Tobačna industrija	Tobačna tovarna (* Nem.: Reemtsma in Fr.: Seita)			
Tovarna embalaže	Plutal 2000		izdelava plutovinastih in kovinskih zamaškov	
	Tuba Embalaža		izdelava plastične in kovinske embalaže	
	Totra		Izdela plastičnih vodovodnih cevi	

GRADBENIŠTVO			
Slovenija ceste-Tehnika	Gradis Gradbeno podjetje	Gradbeno podjetje Bežigrad	
TRGOVINA			
Blagovnice in veleblagovnice	Metalka Trgovina	Astra veleblagovnica (tehniški izdelki)	MI Moderni interieri (pohištvo)
	Maximarket	Cebtromerkur	Slovenijales (pohištvo)
	Elektrotehna (elektrotehnični material)	Lesnina Veleblagovnica (pohištvo, gradbeni material)	
	Sanolabor in Salus (medicinski, laboratorijski in zobozdravstveni aparati, instrumenti, oprema)		
Trgovina z živili in gospodinjskimi potrebščinami	Poslovni sistem Mercator	Interspar	
Trgovina z naftnimi derivati	Petrol	Interina iz Ljubljane (*soustanovitelj Ina Zagreb)	

* Tuja investicija v slovensko podjetje

Vir: Natek, Natek (1998: 239-270).

Priloga R: Pomembnejše ceste na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline

	CESTA	DOLŽINA (KM)	VRSTA VOZIŠČA	ŠIRINA VOZIŠČA / ŠT. PASOV	PREMOSTITVENI OBJEKTI / OPOMBE
AVTOCESTE	Severna obvoznica (Koseze - Zadobrova)	8,1	asfalt	12+12 / štiripasovna, ločilni pas	14 cestnih nadvozov, 1 železniški nadvoz, trasa poteka v območju 2. varstvenega pasu ščitenja podtalnice Hrastje, za preprečitev izliva nevarne snovi je zgrajen vodotesni zgornji ustroj vozišča
	Zahodna obvoznica (Koseze - Kozarje)	4,7	asfalt	11+11 / štiripasovna, ločilni pas	7 cestnih nadvozov, most čez Pržanec, most čez Glinščico, most čez M. graben
	Južna obvoznica (Kozarje - Malence)	7,5	asfalt	12+12 / štiripasovna, ločilni pas	6 cestnih nadvozov, most čez Ljubljanico, most čez M. graben, viadukt Dolgi most
	Vzhodna obvoznica (Malence - Zadobrova)	6,8	asfalt	12+12 / štiripasovna, ločilni pas	6 cestnih nadvozov, 1 železniški nadvoz, 2 podvoza most čez Ljubljanico, viadukt Bizovik, viadukt Malence, tripasovni dvocevni predor Golovec (2×12,5 m)
	Krak Zadobrova - Podogrica	3,95	asfalt	11+11 / štiripasovna, ločilni pas	4 cestni nadvozi, 1 cestni podvoz, most čez Savo, most čez Stokalco
	Krak Tomačevo-Črnuče	3,15	asfalt	8+8 / štiripasovna, ločilni pas	1 cestni podvoz, 1 železniški podvoz, most čez Savo
	Krak Šentvid-Zg. Gameljne (smer Kranj)	3,2	asfalt	11+11 / štiripasovna, ločilni pas	2 cestna nadvoza, 1 železniški nadvoz, most čez Savo, dvopasovni dvocevni podvoz (2×11 m)
MAGISTRALNE CESTE	Dolenjska (smer Škofljica-Kočevje, Škofljica-Novo mesto)	4,05	asfalt	14-12 / štiripasovna	1 cestni podvoz, 1 železniški podvoz, 1 AC nadvoz, most čez Ljubljanico
	Tržaška(smer Vrhnika)	2,78	asfalt	14 / štiripasovna	1 AC nadvoz, 1 železniški podvoz
	Dunajska (smer Kamnik/Litija)	6,93	asfalt	7,5-15 / dvo-štiripasovna	AC podvoz, 2 železniška nadvoza, most čez Savo
	Zasavska (smer Litija)	11,22	asfalt	7 / dvopasovna	AC podvoz, 3 cestni podvozi, most čez Studenčico, Kam. Bistrice, Mlinščico
	Slovenska (povezovalna)	1,33	asfalt	12 / štiripasovna	/
	Aškerčeva-Zoisova-Karlovka (povezovalna)	1,69	asfalt	10-12 / štiripasovna	most čez Ljubljanico
	Tivolska (povezovalna)	1,64	asfalt	7+7 / štiripasovna	/
REGIONALNE CESTE	Gospodsvetska (povezovlanač)	0,3	asfalt	12 / štiripasovna	/
	Poljanska-Litijska (smer Besnica)	5,15	asfalt	7 / dvopasovna	železniški nadvoz, AC podvoz, most čez Ljubljanico, most čez Bizoviški p., p. Graben, Rastušnica, Dobrunjščica
	Roška (povezovalna)	0,75	asfalt	10 / štiripasovna	/
	Linhartova (povezovalna)	1,45	asfalt	9 / dvo-štiripasovna	/
	Šmartinska (smer Sneberski prod)	5,7	asfalt	8-15 / dvo-štiripasovna	1 AC podvoz, 1 AC nadvoz

LOKALNE CESTE	Zaloška (smer Zalog-Litija)	7,89	asfalt	7 / dvo- štiripasovna	1 AC podvoz, most čez Ljubljano
	Kajuhova (povezovalna)	2,42	asfalt	10,5 / štiripasovna	2 mostova čez Ljubljano, železniški nadvoz
	Ižanska (smer Ig)	1,92	asfalt	6 / dvopasovna	most čez Veliki Galjevec, 1 cestni nadvoz
	Drenikova (povezovalna)	1,35	asfalt	13 / štiripasovna	železniški nadvoz
	Kopitarjeva cesta (povezovalna)	0,945	asfalt	7 / dvopasovna	Predor pod Grajskim hribom, dolžine 450 m
	Cesta Vižmarje-Šmartno pod Šmarno goro (smer Brnik)	2,1	asfalt	5 / dvopasovna	most čez Savo
	Cesta Zadobrova-Polje (povezovalna)	3,06	asfalt	7 / dvopasovna	železniški nadvoz
	Cesta Seberje-Zalog (povezovalna)	4,27	asfalt	5 / dvopasovna	AC podvoz
	Cesta Savlje-Vižmarje (povezovalna)	3,79	asfalt	6 / dvopasovna	/
	Cesta Ježica-Vižmarje (povezovalna)	3,91	asfalt	6 / dvopasovna	AC podvoz
	Cesta Hrastje-Tomačevo (povezovalna)	2,8	asfalt	5 / dvopasovna	/
	Cesta Šentjakob-Črnuče	1,61	asfalt	3,5	/
	Cesta Črnuče-Zg. Gameljne (povezovalna)	4,5	asfalt	5 / dvopasovna	/
	Cesta Nadgorica-Črnuče	3,4	asfalt	8,5 / dvopasovna	AC podvoz, most čez Črnuščico
	Cesta Večna pot (Šiška-Rožna dolina) (povezov.)	4,42	asfalt	6 / dvopasovna	/
	Cesta Mirje-Rakova Jelša (povezovalna)	2,43	asfalt	9 / dvopasovna	AC podvoz, most čez Gradaščico, most čez M. graben
	Cesta Rožna dolina-Brdo (povezovalna)	3,51	asfalt	7 / dvopasovna	most čez Gradaščico
	Cesta Vič-Vrhovci-Bokalce (povezovalna)	2,73	asfalt	6 / dvopasovna	AC nadvoz
	Cesta Podgora-Pržan-Dolnice-Glinica-Podutik (povezovalna)	4,11	asfalt	5 / dvopasovna	most čez Pržanec, most čez Glinščico
	Podutiška cesta (Podutik-Koseze) (povezovalna)	2,38	asfalt	7 / dvopasovna	most čez Pržanec, most čez Glinščico
	Cesta Podutik-Grič-Brdo (povezovalna)	3,26	asfalt	3	AC nadvoz
	Cesta Guncle-Medno (povezovalna)	2,13	asfalt	5 / dvopasovna	/
	Cesta Trnovo-Kolezija-Mestni log (povezovalna)	2,23	asfalt	7 / dvopasovna	AC podvoz, most čez Ljubljano
	Cesta Bežigrad-Brinje-Ježica (povezovalna)	3,19	asfalt	8 / dvopasovna	AC nadvoz
	Topniška cesta (povezovalna)	1,48	asfalt	7-14 / dvo- štiripasovna	/
	Cesta Ljubljanske brigade, Goriška ulica (Šiška-Trate) (povezovalna)	3,6	asfalt	7 / dvopasovna	AC podvoz
	Tomačevska cesta (Žale-Tomačevo) (povezovalna)	1,47	asfalt	6,5 / dvopasovna	AC podvoz
	Letališka cesta (Moste- V obvoznica) (povezovalna)	2,7	asfalt	9 / dvopasovna	AC podvoz
	Savska cesta (Zadobrova-Podgorica) (smer Domžale-Kamnik)	1,7	asfalt	8 / dvopasovna	most čez Savo
	Vodnikova cesta (Na jami-Pržanj) (Povezovalna)	3,34	asfalt	7 / dvopasovna	AC podvoz
	Cesta Zalog – Laze pri Dolskem (smer Litija-Zidani Most)	7,15	asfalt	5 / dvopasovna	Most čez p. Gostinca, Besnica, Gradolski p., cesta je stisnjena med Ljubljano oz. Savo na levi, na desni pa med železniško progo in Posavskim hribovjem
SKUPAJ		175,24			

Vir: www.dars.si, DTK 1: 25000, za potrebe obrambe, list Ljubljana, list Dolsko, List Medvode, List Brezovica, Mestna karta: Ljubljana, Domžale, 1: 15000.

Priloga S: Lokalni radijski programi - Ljubljana

POSTAJA/ PROGRAM	LOKACIJA ODDAJNIKA	ŠT. ODDAJNIH TOČK
Radio Slovenija I., Program A1	Ljubljanski grad-Šance , Domžale, Ajdovščina-Planina, Črnomelj-Plešivica, IdrijaII - Gradišče, Kanin, Kozje, Krim, Kuk, Mozirje, Peč, Pohorje, Šmarata, Trdinov vrh, Trenta-Skala, Tržič2, Beli križ, Breginj, Grahovo, Jezersko, Kovor, Kranjska gora, Krvavec, Kum, Nanos, Plešivec, Stari trg ob Kolpi, Tinjan, Trenta-Lomovje, Trstelj, Vogel	32
Radio Slovenija, II. program Val 202	Ljubljanski grad-Šance , Ajdovščina-Planina, Bizeljsko, Cerklje, Fara, IdrijaI, Jezersko, Kočevje-Dekliška gora, Kranjska gora, Krvavec, Kum, Nanos, Plešivec, Stari trg ob Kolpi, Tinjan, Trenta-Lomovje, Trstelj, Vreme, Beli križ, Breginj, Črnomelj-Plešivica, Grahovo, IdrijaII-Gradišče, Kanin, Kovor, Krim, Kuk, Mozirje, Peč, Pohorje, Šmarata, Trdinov vrh, Trenta-Skala, Vogel	34
Radio Slovenija, III. program ARS	Ljubljanski grad-Šance, Bizeljsko, Kanin, Krvavec, Mozirje, Peč, Pohorje, Trdinov vrh, Črnomelj-Plešivica, Krim, Kum, Nanos, Plešivec, Tinjan, Trstelj	14
Gama	Ljubljanski grad-Šance	1
Radio Glas Ljubljane	Ljubljanski grad-Šance , Krim, Boč	3
Veseljak	Ljubljanski grad-Šance	1
Salomon	Blejska Dobrava	1
Študent	Ljubljanski grad-Šance	1
Ognjišče	Tinjan, Krvavec, Kum, Boč, Skalnica	5

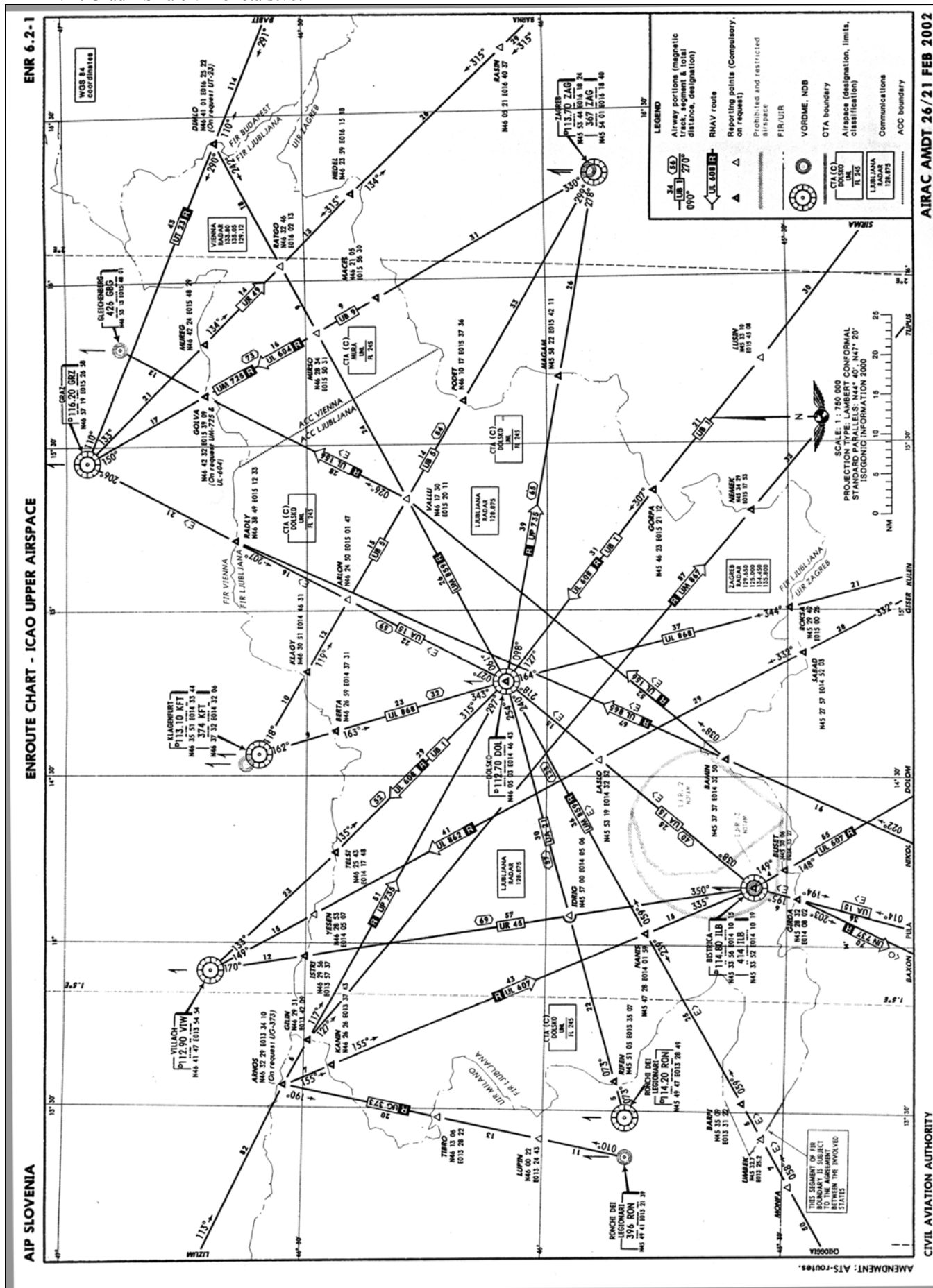
Vir: www.rtvsl.si/html/oddajniki/programi/lokalni.html.

Priloga T: Intervju na Službi za gospodarjenje z nepremičninami

(11.8.2003, Marija Soklič)

- Po letu 1991 je Republika Slovenija preko nekdanje JLA dobila v upravljanje veliko število vojaških objektov. Kateri so ti objekti na območju spodnjega dela Ljubljanske kotline?
- Kakšen je njihov sedanj status?
- Komu so ponavadi v upravljanje prepuščeni zaprti vojaški objekti?
- Kdo izvaja konverzijo vojaških objektov in kdo jo nadzoruje?

Vir: Urad RS za civilno letalstvo.



Vir: Urad RS za civilno letalstvo.

