UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Matjaž VODLAN

PREDLOG UREDITVE OBMOČJA MOKREGA ZADRŽEVALNIKA METEORNE VODE DRTIJŠČICA - GRADIŠKO JEZERO

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Matjaž VODLAN

PREDLOG UREDITVE OBMOČJA MOKREGA ZADRŽEVALNIKA METEORNE VODE DRTIJŠČICA - GRADIŠKO JEZERO

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

THE STORMWATER RESERVOIR DRTIJŠČICA - GRADIŠKO LAKE AREA DESIGN PROPOSAL

GRADUATION THESIS
University Studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo predstavlja zaključek študija krajinske arhitekture. Delo je bilo opravljeno na Oddelku za krajinsko arhitekturo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za krajinsko arhitekturo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. Darjo Matjašec.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Ana Kučan
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Članica: doc. Darja Matjašec
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Članica: prof. dr. Mojca Golobič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Matjaž Vodlan

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn
DK UDK 711.1: 502.51(285): 712.2 (043.2)
KG Gradiško jezero/vodni zadrževalnik/načrtovanje prostora/raba prostora/ rekreacijske površine
AV VODLAN, Matjaž
SA MATJAŠEC, Darja (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
LI 2016
IN PREDLOG UREDITVE OBMOČJA MOKREGA ZADRŽEVALNIKA METEORNE VODE DRTIJŠČICA - GRADIŠKO JEZERO
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP VII, 80 str.,1 pregl., 99 sl., 68 vir.
IJ sl
JI sl/en

AI V obdobju, ko so poplave čedalje pogostejše in nepredvidljive, ima leta 2002 zgrajeni zadrževalnik meteorne vode Drtijščica pomembno vlogo pri zadrževanju visokih voda Drtijščice in Radomlje. Prispeva ključni delež k protipoplavni varnosti urbaniziranih območij dolvodno in AC-odseka Ljubljana-Celje. Že pred gradnjo so se pojavile težnje, da zadrževalnik ne bi opravljal samo primarne funkcije, ampak bi postal tudi rekreacijska točka za širše območje. Prvotno idejno rešitev suhega zadrževalnika so tako na pobudo lokalne skupnosti spremenili v mokri tip zadrževalnika in ga zgradili. Iz leta v leto se obisk Gradiškega jezera, kot se ga je prijelo ime, stalno povečuje. Kljub temu, da je bil mokri zadrževalnih zgrajen ravno zaradi njegove sekundarne funckije, rekreacije, je ta bil načrtovan strogo funkcionalno, brez krajinskih ureditev. Na območju je kot rekreacija dovoljen le športni ribolov, medtem ko druge rekreacijske rabe niso načrtovane in dovoljene. Ker pa je obvodna krajina sama po sebi privlačna za rekreacijo, se je ta na Gradiškem jezeru tudi spontano razvila. Gradiško jezero in njegovo širše območje pa predstavlja več kot samo možnost rekreacije. Že pred izgradnjo so namreč bili na tem območju različni habitati, bogati s floro in favno. Nekateri so z gradnjo mokrega zadrževalnika izginili, nastali pa so novi, ki jih spontana rekreacijska raba ogroža. Cilj naloge je zato predlog krajinske zasnove Gradiškega jezera, ki ustrezno vključuje funkcionalno-tehnične zahteve mokrega zadrževalnika, rekreacijsko rabo ter varovanje naravnih in na novo vzpostavljenih habitatov.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dn
DC UDK 711.1: 502.51(285): 712.2 (043.2)
CX Gradiško lake/water reservoir/spatial planning/use of space/recreational areas
AU VODLAN, Matjaž
AA MATJAŠEC, Darja (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotehnical Faculty, Department of Landscape Arhitecture
PY 2016
TI THE STORMWATER RESERVOIR DRTIJŠČICA - GRADIŠKO LAKE AREA DESIGN PROPOSAL
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VII, 80 p., 1 tab., 99 fig., 68 ref.
LA sl
AL sl/en

AB Floods are becoming more and more frequent and unpredictable. Hence a stormwater reservoir Drtijščica was built in 2012 to control the excessive waters from Drtijščica and Radomlja river and protect motorway Ljubljana-Celje and cities downstream. Consequently, it plays a key role in flood safety of the area. Even before construction, there were tendencies for the reservoir to be not only designed for its primary role of storm water management, but rather also a recreational centre for the wider area. The idea of dry reservoir was therefore declined and a reservoir which is always filled with water was built. Every year the number of visitors to the so-called lake Gradiško jezero grows.

Notwithstanding the fact that the facility in this “wet form” was primarily designed for recreational activities, the design was strict in its functionality with no spatial issues considered. The only officially allowed recreational activity is sports fishing, while other activities are not. Due to the attractiveness of the landscape around the lake, however, recreational activities/uses developed spontaneously. In addition, the lake and its surroundings are more than just a recreational area. Rich habitats of flora and fauna where present before the construction. Some of them became extinct with the progress of the building project, yet new were created, now threatened with the spontaneous recreational use. Main goal of this graduation thesis was therefore a landscape design proposal of Gradiško lake area, which would properly include functional and technical requirements of stormwater reservoir, recreational use, and protection of natural and newly developed habitats.

KAZALO

		str.
	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
	KEY WORDS DOCUMENTATION	III
	KAZALO VSEBINE	IV
	KAZALO RAZPREDELNIC	VI
	KAZALO SLIK	VI
1	**UVOD**	2
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA	2
1.2	NAMEN NALOGE	3
1.3	METODE DELA	3
2	**VODNI ZADRŽEVALNIK**	5
2.1	VODNI ZADRŽEVALNIK KOT SESTAVINA UREJANJA VODA	5
2.2	TEHNOLOŠKE IN EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI	6
	Svetlobne razmere	8
	Toplotne razmere	8
	Sukcesija jezerskega ekosistema	8
2.3	PREGRADE IN ZADRŽEVALNIKI V SLOVENIJI	9
2.4	POMEN PREGRAD	10
2.5	VPLIV GRADNJE VODNIH ZADRŽEVALNIKOV NA KRAJINO	11
3	**ZNAČILNOSTI OBMOČJA ZADRŽEVALNIKA DRTIJŠČICA**	14
3.1	LEGA OBMOČJA	14
3.2	TEHNIČNE ZNAČILNOSTI ZADRŽEVALNIKA DRTIJŠČICA	16
3.3	NARAVNE IN KULTURNE ZNAČILNOSTI OBMOČJA	17
	Geološka sestava območja	17
	Flora in favna območja	17
3.3.1	**Naravne kakovosti**	20
3.3.2	**Kulturne kakovosti**	21
3.4	RASTLINSTVO	22
3.5	ŽIVALSTVO	23
4	**INVENTARIZACIJA IN PROSTORSKE ANALIZE**	27
4.1	ZNAČILNI POGLEDI	27
4.2	GRAJENE STRUKTURE	28
4.3	PROMETNA INFRASTRUKTURA IN DOSTOPI	29
4.4	VODE	30
4.5	RELIEF	31
4.6	RABA TAL	32
4.7	NIHANJE VODNE GLADINE	33
4.8	UPORABNIKI	34
4.9	TEŽNJE PO UMEŠČANJU DODATNIH PROGRAMOV	35
5	**REFERENČNI PRIMERI**	37
5.1	YANWEIZHOU PARK NA KITAJSKEM	37
5.2	PRIMERI VTOČNIH OBJEKTOV	38
6	**PROBLEMI IN POTENCIALI**	39
7	**PREDLOG UREDITVE OBMOČJA**	41
7.1	IZHODIŠČA ZA UREJANJE	41
7.2	UPORABNIKI IN NJIHOVE AKTIVNOSTI	42
7.3	ZASNOVA	43
7.4	INTERAKCIJA DEJAVNOSTI Z ŽIVLJENJSKIM OKOLJEM	44
7.5	SHEME PREUREDITEV	45
7.5.1	**Preureditev parkirišča**	45
7.5.2	**Ureditev obstoječe vzdrževalne ceste, novih pešpoti in infrastrukture**	46
7.5.3	**Načrtovanje z upoštevanjem nihanja vodne gladine**	47
7.5.4	**Varovanje habitatov ogroženih živalskih vrst**	48
7.5.5	**Varovanje habitatov ogroženih rastlinskih vrst**	51
7.6	PRIKAZ NOVIH IN OBSTOJEČIH ELEMENTOV V PROSTORU	52
7.7	PRIKAZ PROMETNE INFRASTRUKTURE	53
7.8	PROGRAMSKE CONE	54

7.9 OPIS REŠITVE 55
7.10 PREDLOG UREDITVE OBMOČJA – TLORIS 56
7.10.1 Prikazi posameznih območij 57
7.11 OBMOČJE REKREACIJE 58
7.11.1 Tipični prerez 1 59
7.11.2 Tipični prerez 2 60
7.12 MEŠANO OBMOČJE REKREACIJE IN NARAVOVARSTVA 65
7.12.1 Tipični prerez 3 66
7.13 OBMOČJE NARAVOVARSTVA 70
7.14 VTOČNI OBJEKT 73
7.15 DETAJL URBANE OPREME 1 74
7.16 DETAJL URBANE OPREME 2 75

8 SKLEP 76

9 POVZETEK 77

10 VIRI 78

ZAHVALA

KAZALO RAZPREDELNIC

Razpredelnica 1: Tehnični podatki zadrževalnika Drtijščica (Hidrotehnik, 2002) 16

KAZALO SLIK

str.

slika 1: Zadrževalnik Drtijščica - Gradiško jezero z vrha pregrade 1
slika 2: Parkiranje izven urejenega parkirišča 3
slika 3: Motiv suhih vej na vodni gladini 4
slika 4: Shema delitve življenjskega prostora (zrisano po Tarman, 1992) 7
slika 5: Sukcesija jezerskega ekosistema (zrisano po Tarman, 1992) 8
slika 6: Ena izmed prvih vodnih pregrad v Sloveniji (DEDI, 2016) 9
slika 7: Najvišji jez v ZDA (Oroville Dam ..., 2016) 10
slika 8: Jutro na območju povirnega barja 13
slika 9: Lega na širšem območju 14
slika 10: Lega na ožjem območju 14
slika 11: Gradnja pregrade (Gradnja ..., 2016) 15
slika 12: Vodni rov (Vodni rov, 2012) 15
slika 13: Prečni prerez pregrade 16
slika 14: Pogled na zadrževalnik iz zraka (Hieng, 2016) 17
slika 15: Območja za potrebe poročila o flori in favni pred gradnjo (prirejeno po Poboljšaj in sod., 1997) 18
slika 16: Vodomec na preži (Vodomec, 2015) 19
slika 17: Območje naravne vrednote (Naravovarstveni atlas – NV, 2016) 20
slika 18: Cerkev sv. Marjete (Cerkev sv. Marjete, 2016) 21
slika 19: Cerkev sv. Mohorja in Fortunata (Capuder, 2013) 21
slika 20: Razvaline gradu Rožek v Valvazorjevih časih (Grad Rožek ..., 2016) 21
slika 21: Današnje stanje razvalin (julij, 2016) 21
slika 22: Okroglolistna rosika (Draškovič, 2012) 22
slika 23: Pokončni ježek (Novković, 2015) 22
slika 24: Črna jelša (Calow, 2007) 22
slika 25: Navadni mrzličnik (Navadni mrzličnik, 2010) 22
slika 26: Močvirska preslica (Močvirska preslica, 2016) 22
slika 27: Močvirska ludvigija (Močvirska ludvigija, 2016) 22
slika 28: Plavajoča sladika (Calow, 2008) 22
slika 29: Navadna rižolica (Kleinman, 2008) 22
slika 30: Vodomec (Vodomec, 2016) 23
slika 31: Rosnica (Rosnica, 2011) 23
slika 32: Sršenar (Jarc, 2016) 23
slika 33: Koščak (Leeb, 2007) 23
slika 34: Oedothorax retusus (Oedothorax retusus, 2006) 23
slika 35: Hribski urh (Kumar, 2009) 23
slika 36: Klen (Ribiška ..., 2016) 24
slika 37: Veliki pupek (Veliki pupek, 2016) 24
slika 38: Ščuka (Ščuka, 2011) 24
slika 39: Močvirski cekinček (Močvirski cekinček, 2016) 25
slika 40: Travniški postavnež (Travniški postavnež, 2012) 25
slika 41: Rdeči kamenjak (Rdeči kamenjak, 2007) 25
slika 42: Čopasti ponirek (Fideršek, 2011) 25
slika 43: Mlinček in skodelica za vodo 26
slika 44: Značilni pogledi 27
slika 45: Shema grajenih struktur 28
slika 46: Shema prometne infrastrukture in dostopov 29
slika 47: Shema vodnega omrežja 30
slika 48: Shema reliefa 31
slika 49: Shema rabe tal 32
slika 50: Shema nihanja vodne gladine 33
slika 51: Graf nihanja vodne gladine za obdobje zadnjih petih let 34
slika 52: OPPN Turistične cone Drtijščica (Občinski podrobni ..., 2015) 35
slika 53: Brv čez Drtijščico 36

slika 54: Yanweizhou park med poplavami (A Resilient ..., 2014) 37
slika 55: Yanweizhou park v sušnem obdobju (A Resilient ..., 2014) 37
slika 56: Yanweizhou park – dvignjen most (A Resilient ..., 2014) 37
slika 57: Vtok na zadrževalniku Vartry na Irskem (Vartry. 2014) 38
slika 58: Vtok na zadrževalniku Ladybower v Angliji (Yu, 2014) 38
slika 59: Vtok na jezu Monticello v Kaliforniji, ZDA (VARQ, 2014) 38
slika 60: Vtok na zadrževalniku Kachut v Armeniji (Katchut, 2015) 38
slika 61: Vtočni objekt na zadrževalniku Drtijščica 38
slika 62: Drtijščica 40
slika 63: Shema rezdelitve na podobmočja 41
slika 64: Shema uporabnikov in njihovih aktivnosti 42
slika 65: Shema programskih vsebin po podobmočjih 43
slika 66: Shema interakcij med človekom in živalmi v podobmočjih 44
slika 67: Shema preureditve parkirišča 45
slika 68: Shema ureditve obstoječe vzdrževalne ceste, novih pešpoti in infrastrukture 46
slika 69: Shema načrtovanja z upoštevanjem nihanja vodne gladine 47
slika 70: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst – ptice 48
slika 71: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst – dvoživke 49
slika 72: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst – pajki 50
slika 73: Shema varovanja habitatov ogroženih rastlinskih vrst 51
slika 74: Shema novih in obstoječih elementov v prostoru 52
slika 75: Shema prometne infrastrukture 53
slika 76: Programske cone 54
slika 77: Prikaz posameznih območij 57
slika 78: Ureditev S dela območja 58
slika 79: Prerez na rekreacijskem območju v času stalne vodne gladine 59
slika 80: Prerez na rekreacijskem območju v času maksimalne vodne gladine 59
slika 81: Prostorski prikaz S dela območja 60
slika 82: Ureditev SZ dela območja 61
slika 83: Prerez na rekreacijskem območju v času stalne vodne gladine 62
slika 84: Prerez na rekreacijskem območju v času maksimalne vodne gladine 62
slika 85: Ureditev Z dela območja 63
slika 86: Prostorski prikaz območja z otroškim igriščem 64
slika 87: Ureditev Z dela območja 2 65
slika 88: Prerez na rekreacijsko-naravovarstvenem območju v času stalne vodne gladine 66
slika 89: Prerez na rekreacijsko-naravovarstvenem območju v času maksimalne vodne gladine 66
slika 90: Dvignjena pešpot 67
slika 91: Ureditev JV območja 68
slika 92: Pogled na obstoječo in predvideno pešpot nad vodno gladino 69
slika 93: Ureditev J dela območja 70
slika 94: Kovinska pešpot nad povirnim barjem 71
slika 95: Lesena pešpot na povirnem barju – območje Zgornja Luka 72
slika 96: Obstoječi vtočni objekt 73
slika 97: Prikaz novega vtočnega objekta 73
slika 98: Detajl urbane opreme 1 74
slika 99: Detajl urbane opreme 2 75

Slika 1: Pogled na Gradiško jezero z vrha pregrade (maj, 2016)

1 UVOD

Vodni zadrževalnik predstavlja velik poseg v prostor. Zgodovina izgradnje pregrad in vodnih zadrževalnikov je dolga in sega že v stari vek – v čas Starega Egipta. Sprva so pregrade gradili za zadrževanje vode za potrebe namakanja in oskrbe z vodo, kasneje pa so se z nastankom industrije pojavile še potrebe po zadrževanju vode za tehnološke namene in potrebe po električni energiji, kjer je voda eden izmed pomembnih obnovljivih virov. Ob vse gostejši poselitvi in želji po intenzivnejši izrabi rodovitnih ravnic je večja tudi potreba po zadrževanju vode z namenom obrambe pred poplavami. Geografska lega Slovenije, na stičišču štirih večjih geogafskih enot: Alp, Dinarskega gorovja, Panonske kotline in Sredozemlja, in velika vodnatost tega področja so eden od poglavitnih vzrokov, da je v Sloveniji zgrajenih kar 69 pregrad. Skoraj vsako leto se srečujemo s pojavom hidroloških ekstremov, ki se enkrat kažejo kot hidrološke suše, drugič pa kot poplave v različnih obsegih. Vsem pojavom je skupno to, da nas vsakokrat presenetijo in povzročijo veliko materialno škodo. Izgradnja zadrževalnikov je le delni, vendar nujen ukrep za blaženje hidroloških neravnovesij in učinkovito zmanjševanje škod, ki vsako leto nastanejo zaradi omenjenih hidroloških ekstremov (Humar in Šimic, 2015). Kot najučinkovitejši odgovor na hidrološka neravnovesja se v mednarodnem prostoru vse bolj uveljavlja pojem integriranega trajnostnega razvoja porečij. Umeščanje pregrad v prostor in njihova izvedba zahteva sodelovanje številnih inženirskih področij in je zato izrazito multidisciplinarna. Zaradi posega v prostor in s tem tudi v okolje in družbo so vključeni tudi naravovarstveniki, različne interesne skupine (kmetje, ribiči, različna športna društva ...) ter tudi širša javnost. Odziv ljudi na gradnjo pregrad je izrazito negativen in zato so takšni posegi pogosto nezaželjeni, čeprav pregled obstoječih pregrad kaže, da so bojazni o uničujočih vplivih na okolje in naravo odveč. Presek stanja pregrad pokaže, da so se tudi po izgradnji, kar na 52 od 69 pregrad (torej na 76 %) ustvarile ugodne razmere za naselitev številnih tudi ogroženih živalskih in rastlinskih vrst (Humar in Šimic, 2015).

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Opravljanje zgolj primarne funkcije zadrževalnika, naj si bo to varovanje pred poplavami, oskrbo s pitno vodo, namakanje, pomeni premajhen doprinos h kakovostnejši izrabi prostora. Večjo kakovost dosežemo z dodajanjem sekundarnih funkcij zadrževalniku, kot so rekreacija, šport, ribištvo. Z večnamensko rabo izkoristimo potencial, ki ga predstavljajo zadrževalniki, in tako dvignemo privlačnost in kakovost prostora.

Že ob gradnji je lokalna skupnost dosegla konsenz, da se namesto suhega zadrževalnika zgradi moker, stalno ojezeren zadrževalnik. Kljub temu, da je bil mokri zadrževalnih zgrajen ravno zaradi njegove sekundarne funckije, rekreacije, je ta bil načrtovan strogo funkcionalno, brez krajinskih ureditev. Na območju je kot rekreacija dovoljen le športni ribolov, medtem ko druge rekreacijske rabe niso načrtovane in dovoljene. Ker pa je obvodna krajina sama po sebi privlačna za rekreacijo, se je ta na Gradiškem jezeru tudi spontano razvila. Gradiško jezero in njegovo širše območje pa predstavlja več kot samo možnost rekreacije. Že pred izgradnjo so namreč bili na tem območju različni habitati, bogati s floro in favno. Nekateri so z gradnjo mokrega zadrževalnika izginili, nastali pa so novi, ki jih spontana rekreacijska raba ogroža

Ojezeritev območja potoka Drtijščica je imela vpliv na mikroklimo, živalsko in rastlinsko populacijo, kulturno krajino ter seveda tudi socialni vpliv. Zaradi vseh teh vplivov, ki jih takšen tehnični objekt ima na okolje, ga je potrebno načrtovati z dobrim občutkom za ohranjanje naravnih pogojev ter s posluhom za interese skupnosti oziroma ob posegu neposredno prizadete ljudi.

Pri načrtovanju je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da večfunkcionalnost vodnih zadrževalnikov, ki je vzporedna z regionalnimi razvojnimi načrti, zelo pozitivno vpliva na družbeno sprejemljivost le-teh. Ob umeščanju pregrade v prostor je potrebno preučiti tudi potencialne rabe objekta za

druge gospodarske oziroma družbene dejavnosti, kot sta na primer turizem in industrija (Otrin, 2004).

Pri načrtovanju zadrževalnika Drtijščica infrastrukturni pogoji za rekreacijske dejavnosti niso bili nikoli doseženi. Pristop k načrtovanju ni bil celosten, kar pomeni, da manjka oblikovni in vsebinski pristop že od samega začetka načrtovanja, ki bi že pri gradnji zagotovil primeren izgled in osnovno infrastrukturo.

Graditev krožne vzdrževalne ceste je pozvročila, da so jo ljudje kmalu začeli uporabljati kot pešpot ter traso za tek in kolesarjenje. Ribiška družina Bistrica - Domžale pa je ojezeritev kmalu začela uporabljati kot drstišče in prostor za športni ribolov. S povečevanjem števila uporabnikov se je povečal pritisk na prostor, ki prinaša tudi negativne posledice. Diplomska naloga tako predstavi reševanje prostorskega problema preobremenjenosti in neustreznega načrtovanja za izvajanje sekundarnih dejavnosti.

Slika 2: Naravne lepote zadrževalnika Drtijščica ali Gradiškega jezera privabljajo vedno več ljudi (maj, 2016)

1.2 NAMEN NALOGE

Poglavitni namen naloge je na osnovi konkretnega primera, zadrževalnika Drtijščica, z upoštevanjem obstoječih in načrtovanjem novih, sekundarnih funkcij, nadgraditi obstoječo primarno rabo in tako zmanjšati razvrednotenje in slabo izrabo prostora. Od izgradnje, leta 2002, je zadrževalnik Drtijščica postal priljubljena točka bližnjih in oddaljenih, rekreacije, sprostitve in miru željnih, obiskovalcev. S primerno razmestitvijo že obstoječih programov v sožitju z novimi mora prostor pridobiti na kakovosti in učinkovitejši izrabi danega potenciala, ki bo ponujal večnamensko rabo prostora in še vedno zagotavljal nemoteno izvajanje primarne funkcije, ki je, v primeru zadrževalnika Drtijščica, varovanje pred poplavami.

1.3 METODE DELA

Na začetku se je bilo potrebno seznaniti s strokovnimi viri, ki opisujejo tehnično plat mokrih zadrževalnikov ter raziskati vzroke za njihovo gradnjo in umeščanje v prostor. Z raziskavo tehnične plati delovanja in upoštevanjem primarne rabe je bilo potrebno preveriti možnosti sekundarne rabe. S temeljitim terenskim ogledom v naravi se je raziskovalo značilnosti obravnavanega zadrževalnika meteorne vode Drtijščica. S pomočjo prostorskih analiz se je prikazalo odnose med človekovo dejavnostjo, floro, favno in nihanjem gladine vode. Poiskalo se je primer dobre prakse, kjer nihanje gladine vode pogojuje krajinsko zasnovo. Na osnovi zbranih podatkov se je pripravilo predlog programske in idejne zasnove krajinske ureditve obravnavanega območja.

Slika 3: Po štirinajstih letih še vedno vidne veje nekdanjih dreves, ki so rasla tam pred ojezeritvijo (maj, 2016)

2 VODNI ZADRŽEVALNIK

2.1 VODNI ZADRŽEVALNIK KOT SESTAVINA UREJANJA VODA

Pojem vodnega zadrževalnika ima več sopomenk. V večini primerov predstavlja prostor za pregrado, ki zadržuje različno velike količine, zlasti poplavnih vod. Geografski terminološki slovar (Bufon in sod., 2013) ga opiše, da gre za umetno pregrado z zadržano tekočo vodo, namenjeno na primer za namakanje, varovanje pred poplavami, proizvodnjo električne energije, oskrbo s pitno vodo. Sopomenka je akumulacija, ki jo uporabljamo izključno takrat, ko gre za funkcijo zbiranja vode, na primer zbiranje vode za namakanje.

Voda je ključni dejavnik v kemijskih, fizikalnih in bioloških procesih na Zemlji in zato so vse njene pojavne oblike že od nekdaj vzbujale človekovo pozornost.

Zemljo imenujemo tudi »vodni planet«, saj voda pokriva kar tri četrtine njenega površja. 97,5 % od skupne količine vode na Zemlji je slane vode iz morij in oceanov in le 2,5 % je sladke vode v različnih agregatnih stanjih. Brez vode ni življenja in razvoja. Delež vode kot osnovnega gradnika živih bitij se giblje v širokem razponu od 50 % do čez 90 %. Procesi v naravi, v katerih sodeluje voda, odsevajo pravzaprav njene lastnosti.
Kroženje vode v naravi temelji na ravnovesju vseh njenih pojavnih oblik. Za človeka in njegovo življenjsko okolje je pomembno, da so vse oblike vode v naravi obvladljive, sicer postaja voda izvor različnih tveganj za človeka in naravne ekosisteme. Človekovi pogosti in neprimerni posegi v naravno okolje in pretiran razvojni zamah vse bolj vplivajo na tokove kroženja vode v naravi in s tem podirajo obstoječa razmerja vodnih količin, časovno in prostorsko, spreminja pa se tudi kakovost voda.

Rezerv pitne vode na Zemlji je vse manj zaradi visoke stopnje naravne rasti prebivalstva ter tudi zaradi vse večjega onesnaževanja in nepremišljenega razsipavanja dragocenih rezerv. Nesorazmerje med potrebami človeštva po vodi in njenimi razpoložljivimi količinami se v mnogih predelih sveta nenehno stopnjuje. Čeprav velja, da spada voda med obnovljive vire, je njena sposobnost obnavljanja omejena. Prekomerno črpanje vode presega v mnogih delih sveta naravno obnavljanje podzemne vode, to je povzročilo, da upada raven podtalnice, da se sesedajo vodonosne plasti in da se posedajo tla, to pa povzroča tako neposredno kot posredno škodo na površju. Svetovno vodno okolje se je v izredno kratkem obdobju močno spremenilo. Številne reke so danes zaradi prekomerne izrabe rečne vode postale podobne zapletenim vodovodnim sistemom, njihov časovni in količinski pretok sta popolnoma nadzorovana. Zaradi netrajnostnega pristopa v gospodarjenju z vodo so postale motene temeljne ekološke funkcije mnogih rek in vodnih ekosistemov; te pa so najboljši kazalnik vodnih razmer. Bistvo dileme našega časa je, kako uravnovesiti potrebe človeštva in njegove dejavnosti po vodi, hkrati pa zavarovati temeljne ekološke funkcije vode.

Področje voda urejajo v Republiki Sloveniji trije osnovni zakoni: Zakon o varstvu okolja, Zakon o vodah in Zakon o ohranjanju narave. Zakoni urejajo za stanje voda in vodnega okolja najpomembnejše vsebine, in sicer varstvo in rabo voda ter vodnega in obvodnega prostora, urejanje voda in varstvo od voda odvisnih ekosistemov. Zakon o vodah (2002) tako tudi z gospodarsko-okoljskih vidikov v razvitih državah sveta in z vidika prilagajanja pravnemu področju Evropske unije (ki je opredeljeno z vrsto direktiv, kot so Direktiva o komunalnih odpadnih vodah, Nitratna direktiva, Direktiva o pesticidih, IPPC direktiva ipd. – usmerjenih na kontrolo posameznih emisij – ali Krovna vodna direktiva o okviru akcij Skupnosti na področju vodne politike) sledi načelom sonaravnega razvoja in je temeljni pravni instrument uresničevanja le-teh pri upravljanju vodnih virov.

Zakon o vodah (2002) ureja celovito gospodarjenje z vodami, ki v tem okviru zajema vrsto aktivnosti, odločitev in ukrepov, ki zadevajo: vzdrževanje, izboljšanje in doseganje celotnosti vodnega režima nekega območja in s tem urejanje odtočnih razmer zaradi ohranjanja in povečevanja vodnih količin; zagotavljanje potrebnih količin vode ustrezne kakovosti za človeka, naravne ekosisteme in različne dejavnosti; ohranjanje ali izboljšanje ekoloških lastnosti vodotokov, jezer in morja s pripadajočimi vodnimi in obvodnimi površinami in hkrati preprečevanje poslabševanja oziroma izboljšanje kemijskega stanja vseh voda; varstvo od voda odvisnih ekosistemov; rabo voda, vodnega in obvodnega prostora; urejanje vodotokov in drugih voda ter varstvo pred škodljivim delovanjem voda. Zakon nadalje določa javno dobro in javne službe na področju voda, ureja vodne objekte in naprave, uvaja institut vodnega dovoljenja in koncesije skladno s predvidenim namenom, uvaja ekološke kriterije tako na ravni načrtovanja upravljanja z

vodami kot tudi v konkretnih postopkih odločanja o posameznih posegih v vode.
Na osnovi načel celovitosti vodnega sistema in sonaravnega razvoja pa upravljanje z vodami ne upošteva le zadovoljevanje potreb sedanjih generacij, temveč tudi prihodnjih, kar je jedro trajnostnih načel (Čehić, 2007).

Zaradi dinamike in drugih naravnih značilnosti voda se kot osnova za upravljanje voda uveljavlja hidrološko zaključeno območje – porečje oziroma povodje (to je zaokrožena hidrografska in gospodarska celota) – in ne upravna teritorialna enota. Na ta način je zajet celotni vodni krog nekega območja, vključujoč vse oblike odtoka in dotoka ter vodo v vseh njenih pojavnih oblikah. To je eno osnovnih vodil, ki ga pri upravljanju voda določa Zakon o vodah (2002), izhaja pa iz njegove usklajenosti z evropsko vodno direktivo. Vodna direktiva ponuja državam članicam EU pravne in strokovne napotke za skupno upravljanje čezmejnih vodotokov, vodonosnikov in morja. Načela vodne direktive zadevajo tudi nacionalne vodnoupravljavske dokumente, ki morajo biti v točno določenih vsebinah usklajeni s tistimi iz sosednjih držav in izdelani po hidrografskih območjih, ki pripadajo skupnemu mednarodnemu povodju. V Sloveniji sta to povodji Jadranskega morja in Črnega morja. Zakon o vodah (2002) ti dve območji poimenuje Vodno območje Donave in Vodno območje Jadranskega morja.

Gospodarjenje z vodami je v pristojnosti države, razen nekaterih z zakonom določenih nalog, ki so v pristojnosti lokalnih skupnosti. Za upravljanje voda država določi nacionalni program upravljanja voda, za njegovo izvedbo pa načrte upravljanja povodij, podpovodij in delov podpovodij.

Voda je edini naravni vir, ki ga v sicer surovinsko osiromašeni Sloveniji premoremo v obilju. Ozemlje Slovenije obsega 20.254 km^2 površine, skupna dolžina vodotokov znaša 26.000 km, kar pomeni skoraj 1.300 m vodotokov na 1 km^2 ozemlja. V povprečju pade 1.589 mm padavin na leto, kar znaša v celotni količini 32,2 km^3 vode. Od letne količine vode jo odteče 18,7 km^3 ali 58 % in izhlapi 13,5 km^3 ali 42 %. Celotno zbirno območje vseh vodotokov, ki prečkajo državne meje in tečejo preko Slovenije, obsega 43.274 km^2 ozemlja. Letna količina vode iz celotnega vodozbirnega območja znaša 33,9 km^3, od tega ima količina 15,2 km^3 izvor izven meja Slovenije. Upoštevajoč podatek o celotni letni količini vode, ki se pretoči v vodotokih, znaša srednji letni pretok 1.072 m^3/s s tem, da obsega tako imenovani transit 480 m^3/s. Primerjano na število prebivalcev pomeni letno količino 17.000 m^3 na prebivalca, kar uvršča Slovenijo v Evropi po vodnem bogastvu v sam vrh, takoj za Švico in Norveško.

2.2 TEHNOLOŠKE IN EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI

V Sloveniji je registriranih 1271 stoječih voda. Med stoječe vode prištevamo naravna stalna jezera, presihajoča jezera, mrtvice, mokrišča, umetne akumulacije, manjše zadrževalnike in ribnike ter druge ojezeritve nastale pri umetnih posegih v okolje. Jezera so naravne ali umetne kotanje na kopnem, napolnjene z vodo, brez neposredne povezave z morjem. Glede na vodni režim razlikujemo dotočna, odtočna, pretočna in breztočna jezera.

Večina stalnih naravnih jezer je ledeniškega nastanka in leži v porečju Save. Največji med njimi sta Bohinjsko in Blejsko jezero. Povprečno letno nihanje jezerske gladine Bohinjskega jezera je 50 cm, največja zabeležena amplituda nihanja pa je 3,95 m. Poleg naravnih ima Slovenija še mnogo umetnih zadrževalnikov ob hidroelektrarnah, zlasti na Dravi, zgornji Savi in srednji Soči, večnamenskih zadrževalnikov (akumulacij) na Sotli, Pesnici in Reki, opuščenih ojezerjenih gramoznic, glinokopov in ugrezninskih jezer, nastalih zaradi premogovništva. Skupna površina antropogeno nastalih stoječih voda znaša okrog 31 km^2.

Medtem ko je na Bohinjskem, Blejskem in Cerkniškem jezeru vzpostavljen stalni monitorig količin oziroma vodostajev v okviru monitoringa površinskih voda, se na drugih večjih umetnih stoječih vodah izvaja le monitoring za potrebe obratovanja in varnosti hidrotehničnih objektov.

Vodni zadrževalniki so hidrotehnični objekti, sestavljeni iz vodne pregrade, akumulacijskega prostora (namenjenega kontroliranemu razlivanju oziroma zadrževanju vode) ter ostalih pripadajočih objektov in naprav. Namenjeni so kratkoročnemu ali dolgoročnemu zadrževanju vode (Kocjan, 2009). V Sloveniji se je zadrževanje vode sprva izvajalo predvsem z namenom oskrbe prebivalstva s pitno vodo ter za melioracijo kmetijskih zemljišč (Otrin, 2004). Osnovni namen gradnje vodnih zadrževalnikov je vedno predstavljalo varovanje pred poplavami, kasneje, z razvojem hidroenergetike, pa se je uporaba razširila tudi v hidroenergetske namene. Na pomenu je pridobivala tudi možnost večnamenske izrabe, (rekreacijske površine, namakanje, ribištvo) saj je tako prostor postal bolj izkoriščen in umestitev vodnega zadrževalnika bolj upravičena (Otrin, 2004).

Oskrba s pitno vodo je za človeka življenjskega pomena, zato gradnja vodnih zadrževalnikov v ta namen sega do pojava prvih naselbin pred več kot 5000 leti. Dejstvo, da se v zadnjih stoletjih poraba vode veča hitreje kot število prebivalstva, se odraža v vedno večjem številu vodnih pregrad, zgrajenih v namen oskrbe s pitno vodo oziroma kot možnost bogatenja podtalnice (Otrin, 2004).

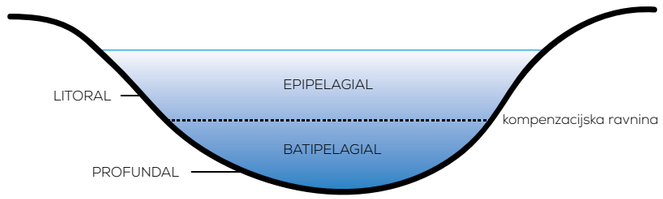
Otrin (2014) tudi pravi, da večanje števila prebivalstva pomeni večanje potrebe po pridelovalnih površinah oziroma potrebo po večjem hektarskem donosu ter večji porabi vode. Da bi zagotovili zadostne površine oskrbljene z namakanjem, bi bilo potrebno letno le-te povečati za 3 %, kar lahko pomeni le gradnjo novih vodnih zadrževalnikov in namakalnih sistemov.

Gospodarski razvoj države je v veliki meri tudi odraz njene energetske oskrbljenosti ter neodvisnosti. Od leta 2000 do 2013 se je raba električne energije v Sloveniji v povprečju na leto povečala za 1,2 % (ARSO, 2014). Možnosti za gradnjo zadrževalnikov v hidroenergetske namene je v Sloveniji še veliko, saj potencial hidroenergetske oskrbe Slovenije še vedno ni popolnoma izkoriščen. Trenutne hidroelektrarne predstavljajo le 45 % kapacitet, ki so nam na voljo (Otrin, 2004).

V zadnjih letih prihaja do večjih podnebnih sprememb, kar se odraža tudi na spremenjenem vodnem režimu in večanju števila poplav ter sušnih obdobij. Posledice poplav v Sloveniji predstavljajo 19 % in suša kar 26 % delež škode nastale zaradi naravnih nesreč, kar je razmeroma veliko (ARSO, 2009). Ob predpostavki, da se bo število poplav in število sušnih dni povečevalo, se gradnja vodnih zadrževalnikov, v namen obrambe pred visokimi vodami ali zagotavljanje zadostnih vodnih virov v daljših sušnih obdobjih, zdi kot zelo primerna rešitev (Kocjan, 2009).

V zadnjih desetletjih pa vse bolj narašča število večnamenskih zadrževalnikov, ki predstavljajo že dobro četrtino celotnega deleža. Trend sočasne gradnje večnamenskih zadrževalnikov in večnamenske izrabe obstoječih je povsod po svetu v porastu.

Ko govorimo o zadrževalnikih, sta nanje neposredno vezana dva pojma. Prvi pojem je pregrada, ki je definirana kot stalen ali začasen objekt, ki deli prostor z namenom zadrževanja voda, in je nujno povezan z drugim pojmom – pojmom vodnega zadrževalnika. Področja uporabe zadrževalnikov so različna: zadrževalniki z namensko rabo (namakanje, energetika, rekreacija, pitna voda …), zadrževalniki s funkcijskim delovanjem (zadrževanje visokih voda, regulacija pretokov, dvig hidravlične višine …). Zadrževalnike, ki so namenjeni izključno zaščiti pred škodljivim delovanjem voda (poplave) ali poleg tega omogočajo tudi drugo izrabo, ločimo na t. i. suhe zadrževalnike, ki so večino časa suhi in se napolnijo v času visokih voda in so namenjeni izključno akumuliranju večjega dela visokovodnega vala, in mokre, ki so delno ojezerjeni in katerih del akumulacijskega volumna je namenjen sploščitvi konic poplavnih valov, ki ob enem omogočajo večnamensko izrabo. Tako pregrada, kot zadrževalnik v primeru havarije ali porušitve, lahko predstavljata potencialno nevarnost za javno infrastrukturo in poselitev na območjih dolvodno.



Slika 4: Shema delitve življenjskega prostora v jezeru (zrisano po Tarman, 1992)

V osnovi vodne pregrade delimo po velikosti na velike in male pregrade, pri čemer se za kriterij opredeljevanja uporabljajo konstrukcijski podatki o objektu (gabariti objekta, volumen zajeznega prostora in prepustnost evakuacijskih objektov). Glede na samo izvedbo pa jih delimo na betonske in zemeljske.

Življenjski prostor v mokrem zadrževalniku ločimo na odprti del (pelagial) in bentonski del (bental). Pelagial predstavlja življenjski prostor, ki je namenjen prostoživečim organizmom: fito- in zooplanktonu, ter nekton (ribe). V bentalu najdemo pritrjene rastline, alge ter živali, ki živijo v sedimentih ali na njih. Bentonski prostor delimo na dva dela: profundalni in litoralni, ki ju deli kompenzacijska ravnina, kjer sta fotosinteza in dihanje v ravnotežju. Litoralni del je vedno v trofični coni.

Fizikalno strukturo vodnih ekosistemov določata svetloba in toplota, v tekočih vodah še hidromehanske razmere oziroma gibanje vode. Biosfera je odvisna od energije sonca, fotosinteza

pa je mejnik evolucije v prajuhi Zemlje. Gibanje vode vpliva na časovne in prostorske spremembe, posebej v lotičnih ekosistemih, in zagotavlja bogat spekter abiotskih in biotskih danosti.

Kemijska struktura temelji na lastnosti vode kot medija, vode kot idealnega topila. Določajo jo elementi, spojine; kemizem je bistven za celotni metabolizem vodnih ekosistemov. Posebno mesto imajo plini, okolje je zato lahko oksično s posledičnim aerobnim metabolizmom ali anoksično z anaerobnim metabolizmom. S kemizmom so povezani varstvo vodnih okolij, problematika onesnaževanja in obremenjevanja, kakovost pitnih voda. Snovi so lahko tudi toksične ali hranljive in posledice so usodne za vodne in obvodne ekosisteme (Ekosistemi ..., 2008).

Svetlobne razmere

Za nastajanje organske snovi je svetloba ključni dejavnik. Z globino se intenziteta svetlobe zmanjšuje in v zadrževalniku določa svetlobno in temotno cono. V svetlobni coni potekajo procesi fotosinteze in primarna produkcija, v temotni pa procesi razgradnje organskih snovi in sekundarna produkcija. Barvo vode, v razponu od temno modre do rjave, določa svetloba, barva dna, raztopljene snovi v vodi. Sama barva vode ključno prispeva k privlačnosti mokrega zadrževalnika.

Toplotne razmere

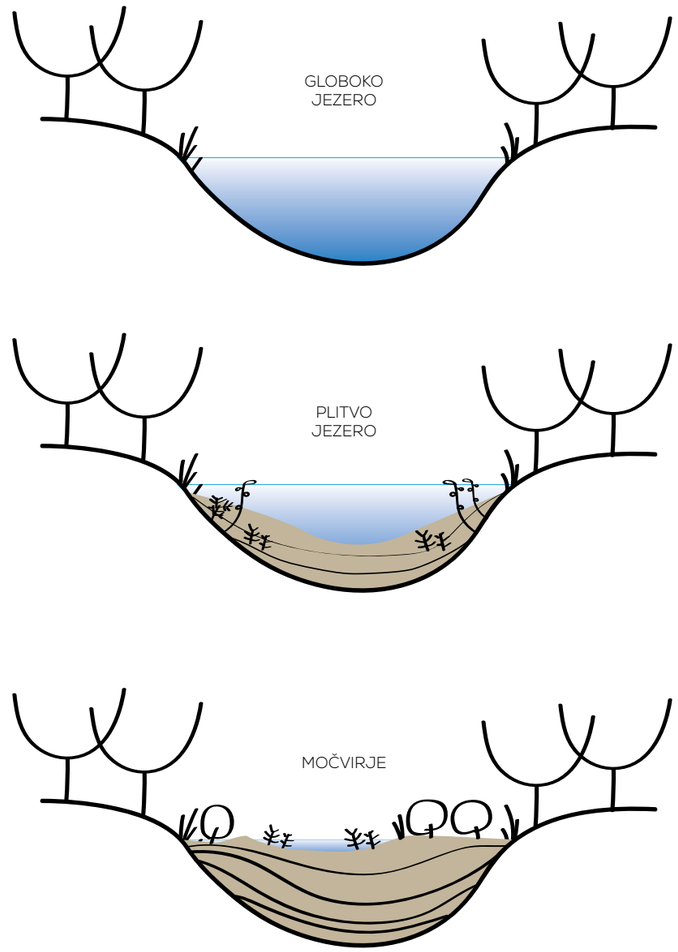
Poleti se zaradi ogrevanja vode s površine v globino v vodnem telesu razvije značilen temperaturni gradient, ki ga imenujemo termična plastovitost (Tarman, 1992). Specifična teža vode v posameznih plasteh je pogojena z razliko v temperaturi in je razlog, da se med seboj ne mešajo. Vmesni pas, ki preprečuje mešanje zgornjega (epilimnij) in spodnjega (hipolimnij) sloja vode, imenujemo termoklina. Poznamo poletno plastovitost, jesensko in pomladansko vertikalno mešanje vode in zimsko inverzno plastovitost.

Sukcesija jezerskega ekosistema

Jezera, umetna jezera in mlake s časom postajajo plitvejša, prehajajo v močvirni ekosistem in se na koncu popolnoma osušijo.

Na potek sukcesije vplivajo neživi dejavniki, predvsem sta to erozija in suspendirani delci, ki jih v jezero prinašajo pritoki. S sedimentacijo materiala se spreminjajo kemični in fizikalni parametri jezerske vode. Več hranil pomeni spremembe v toplotnih in svetlobnih pogojih za planktonske in bentoške združbe. Povečana organska proizvodnja prispeva k še hitrejšemu zasipavanju jezerske kotanje. Obrežne rastline se zaradi manjše globine razraščajo vedno bolj proti sredini jezera. V naslednji fazi se plitvo jezero spremeni v močvirje, površino pa preraste močvirsko rastje. Od nekdanjega jezera ostanejo le »jezerska okna«.

Čas, potreben za spremembo jezera v kopno, je odvisen od jezerske globine, velikosti pritokov, geološke zgradbe okolice, podnebnih razmer in biološke produktivnosti v jezeru (Tarman, 1992).



Slika 5: Sukcesija jezerskega ekosistema
(zrisano po Tarman, 1992)

2.3 PREGRADE IN ZADRŽEVALNIKI V SLOVENIJI

Kljub temu da je po vodnem bogastvu Slovenija v samem evropskem vrhu, od vsega razpoložljivega vodnega bogastva zadržujemo zanemarljivo majhne količine. Skupna kapacitivna sposobnost večjih zadrževalnikov s stalno ojezeritvijo znaša 280 hm^3, kar predstavlja manj kot 1 % vse razpoložljive količine vode (vključujoč transit). Če upoštevamo zgolj zadrževalnike, katerih namen je pretežno vodnogospodarski, pa je kapaciteta vseh zadrževalnikov približno 100 hm^3, kar predstavlja približno 0,5 % vseh razpoložljivih količin vode. V Sloveniji letno porabimo približno 350 hm^3 vode, kar predstavlja slaba 2 % razpoložljive letne količine vode, ki je prvenstveno namenjena oskrbi prebivalstva s pitno vodo, namakanju kmetijskih površin in izrabi za industrijske potrebe. Ugotovimo, da 18.350 hm^3, kar ustreza 98 % deležu letne količine razpoložljive vode, nepovratno izgubimo. Če upoštevamo še t. i. transit, je slika še slabša, saj porabimo le 1 % razpoložljive količine vode. (Humar in Kryžanovski, 2012).

Pri razvrščanju pregrad in jezov v Sloveniji sta v uporabi dve uradni evidenci. Prva zajema objekte, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda in so po določilih Zakona o vodah opredeljeni kot vodna infrastruktura – seznam pregrad in jezov (28 objektov s stalno ojezeritvijo) ter suhih zadrževalnikov (9 objektov). Za velike pregrade pa obstaja uradna evidenca Slovenskega nacionalnega komiteja za velike pregrade – SLOCOLD, ki temelji na ICOLD-ovi kategorizaciji in zajema 44 objektov (17 vodnih pregrad, 22 energetskih pregrad, 3 zgodovinske pregrade in 2 jalovinski pregradi). Posamezni objekti se pojavljajo v obeh evidencah. Po uskladitvi evidenc je trenutno v Sloveniji 64 pregrad, jezov in zadrževalnikov (Humar in Kryžanovski, 2012).

Velikost zadrževalnika je po nomenklaturi mednarodnega združenja za pregrade – ICOLD eden od ključnih kriterijev pri kategorizaciji pregradnih objektov. Po višini pregradne objekte delimo na zahtevne objekte – mednje uvrščamo velike pregrade večje od 15 m in manj zahtevne objekte, med katere prištevamo jezove manjše od 15 m. Novejša delitev ICOLD se nekoliko prilagaja težnjam številnih držav po svetu in med velike pregrade prišteva vse pregrade in jezove, katerih gradbena višina znaša 5 m ali več, volumen zadrževalnika pa presega 3 hm^3 (Humar in Kryžanovski, 2012).

Slika 6: Brusove ali Belčne klavže narejene leta 1767 so uvrščene med Unescovo svetovno kulturno dediščino in Nepremični spomenik državnega pomena. So zidana vodna pregrada na pritoku Idrijce Belci, ki je bila namenjena zbiranju vode za plavljenje jamskega lesa do rudnika živega srebra v Idriji (DEDI, 2016).

2.4 POMEN PREGRAD

V mednarodnem prostoru se vse bolj uveljavlja pojem integriranega trajnostnega razvoja porečij, ki se kaže kot najučinkovitejši odgovor na hidrološka neravnovesja, ki pestijo razviti svet in obenem ponujajo učinkovito rešitev za območja, kjer smo priča predvsem pomanjkanju ali neučinkovitemu koriščenju vodnih virov. Mednarodna komisija za velike pregrade (ICOLD) je skupaj z ICID (Mednarodna komisija za namakanje in osuševanje), IHA (Mednarodna zveza za hidrotehniko) ter IWRA (Mednarodna zveza za vodne vire) že leta 2012 v Kjotu sprejela Svetovno deklaracijo o Zadrževanju vode za trajnostni razvoj. Deklaracija je predlagala optimizacijo razvoja za večnamensko rabo na petih področjih (Širca, 2015):

1. Obvladovanje poplav in suš. Od teh dogodkov je letno po svetu prizadetih več kot 200 milijonov ljudi, v zadnjih dveh desetletjih so ti pojavi vse pogostejši tudi pri nas. Slovenija glede na naravne danosti zadrži na svojem ozemlju izredno majhen delež letno odtekle vode (Humar in Kryžanowski, 2011), saj je tovrstnih zadrževalnikov razmeroma malo. Ena od ključnih nalog je zato evidentiranje čim večjega števila možnih zadrževalnikov, ki bi ob poplavah vodo lahko zadržali (v povodju), ob sušah pa bi predstavljali vir bogatenja nizkih pretokov.

2. Namakanje za proizvodnjo hrane je v svetu urejeno na 18 % obdelovalnih površin, ki pa zagotavljajo 40 % svetovnega pridelka. V Sloveniji je izgradnja namakalnih zadrževalnikov in sistemov po intenzivnejšem načrtovanju pred približno 20 leti praktično zastala: V obdobju med leti 1970 in 2000 se je zgradilo namakalne sisteme za namakanje približno 7000 ha površin, med 2000 in 2013 je bilo namakanje urejeno na nadaljnjih 1280 ha. Za obdobje do leta 2020 je predvidena izgradnja dodatnih 5000 ha, kar naj bi skupno površino namakanih površin povečalo na 13300 ha, kar pomeni 6 % za namakanje primernih površin oziroma 3 % vseh obdelovalnih površin.

Slika 7: S 235 m višine je jez Oroville v Kaliforniji najvišji v ZDA (Oroville Dam ..., 2016)

3. Proizvodnja energije je področje, ki je z vidika gradnje vodnih zadrževalnikov v Sloveniji edino živo in zagotavlja tudi večnamensko rabo. Na spodnji Savi je na primer ključni element koncesijske pogodbe zagotavljanje poplavne varnosti, predvidena pa je tudi raba vode za namakanje. Po drugi strani je razvoj hidroenergetskih projektov še vedno preskromen, čeprav nam od obnovljivih virov edini lahko omogoči real(istič) no izpolnjevanje zavez kjotskega podnebnega protokola, akumulacije HE-objektov pa so marsikje še preslabo izkoriščene.

4. Zagotavljanje pitne vode je v svetu bistveno resnejši problem kot v Sloveniji, saj zadeva polovico svetovnega prebivalstva. Eden od možnih ukrepov za zagotavljanje stabilnejše preskrbe je gradnja zadrževalnikov.

5. Zagotavljanje tehnološke vode je v nerazvitem svetu povezano predvsem s proizvodnjo hrane, papirja, tekstila, kemikalij, primarnih kovin in rafiniranjem nafte, v Sloveniji pa moramo temu dodati predvsem hladilne kapacitete za termoenergetske objekte. Tudi v tem primeru velja, da zadrževalniki v povodju zagotavljajo bolj enakomeren dotok vode, zadrževalniki

rečnih HE pa ugodno vplivajo na dinamiko rečne temperature, predvsem v času izrednih hidrometeoroloških razmer (visoke temperature, nizki pretoki).

Zgoraj omenjena deklaracija z naštetimi področji, kjer bi bila potrebna optimizacija razvoja za večnamensko rabo, se ne dotika sekundarnih in terciarnih rab prostora, govori predvsem o primarnih rabah, da so le-te premalo izkoriščene.

O sekundarnih in terciarnih rabah pišeta Humarjeva in Kryžanowski (2012) v svojem prispevku, kjer ugotovita, da se v novejšem času pri načrtovanju pregrad in zadrževalnikov vse bolj uveljavlja načelo, da naj bi ti objekti predstavljali novo, dodano vrednost v prostoru in omogočali ob primarni funkciji tudi razvoj drugih dejavnosti, ki so v interesu ljudi in okolja, v katerem se objekti nahajajo. Novopridobljene vodne površine ob primarni rabi vse bolj predstavljajo jedra za razvoj vodnih in obvodnih dejavnosti (turizem, rekreacija …), omogočajo razvoj dodatnih komunikacijskih poti vzdolž vodotokov (prometna infrastruktura, plovnost …) in gospodarsko rabo (ribištvo, kmetijstvo, industrija …).

2.5 VPLIV GRADNJE VODNIH ZADRŽEVALNIKOV NA KRAJINO

Vplive, ki jih prinaša novo vodno telo v krajino, lahko združimo v dve veliki skupini:
– vplivi na ekološke razmere,
– vplivi na vizualne značilnosti krajine.

Ojezeritev trajnega tipa pomeni izgubo kopnine in s tem vseh tam zastopanih biotopov, zlasti vodnih. Pomeni tudi izgubo vegetacije, živalstva in nekaterih dobrin, najbolj pa vpliva na značilnosti vodotoka. Je prostorsko predrugačenje, ki pomeni izgubo svojskosti in krajinske identitete dela slovenskega ozemlja. Povsem splošno – potopitev zemljišča negativno vpliva na (Kravanja in Kopač, 1991):
– gozdove in drugo koristno rastlinje,
– naravno krajino, divjino,
– rastlinski pokrov, samoniklo vegetacijo,
– pregon živali, propad nekaterih vrst,
– obdelovalna zemljišča in potencialna obdelovalna zemljišča,
– bivališča ljudi,
– javne stavbe,
– ceste, železnice in druge komunikacije,
– kulturne in naravne spomenike,
– potencialne možnosti za rekreacijo.

Spremenjen je tudi naravni pretočni režim, povečano je izhlapevanje in večkrat se pojavi megla. Vodotok v strugo nanaša prod in mulj, ki se tam odlaga, in tako vpliva na volume nvodnega bazena. Z zajezitvijo je lahko ogrožen tudi biološki miniumum, ki dolvodno v naravni strugi omogoča življenje rib in drugih organizmov.

Pri ojezeritvah se vizualna podoba krajine močno spremeni, saj se pojavi velika vodna površina na prostoru, kjer je prej ni bilo. Percepcijska in doživljajska vrednost prostora se poveča zaradi prisotnosti vode, ki predstavlja gladko, bleščečo, zrcalno površino, ki deluje izrazito svetlo. Spremeni se kontrastno razmerje, kjer je prej prevladovala temna drevnina.

Vodni rob pri umetnih ojezeritvah se močno razlikuje od tistega pri jezerih naravnega nastanka. Značilno nihanje vode povzroči, da je vodni rob pogosto gol, brez vegetacije in zablaten. Zaraščanje bregov zaradi nihanja vode ni mogoče, manjkajo pa tudi anorganske prvine, kot so na primer: pesek, mivka in skale, kar povzoroči, da je vodni rob enoličen in neprivlačen.

Neprivlačen vodni rob zmanjšuje privlačnost vodnega telesa, kar negativno vpliva na dostop do vode in rekreacijske možnosti. Za obalni pas sta značilni dve obdobji (Kravanja in Kopač, 1991): obdobje, ko voda sega višje do vegetacijskega pasu, in obdobje nizke vode, ko je med vodno gladino in zaraslim robom neporasel, gol breg. V času nizkih voda rastline, ki so bile že pred ojezeritvijo na tej lokaciji, gnijejo in odmirajo, ob dvigu vode pa vodni tok te ostanke odnaša po jezeru in vizualno degradira vodno telo. Pri zelo onesnaženih vodah se nesnage sedimentirajo na rob, kjer počasi propadajo in povzročajo neprimeren vonj.

Pregrada je nepogrešljiv sestavni del vsakega zadrževalnika. V krajini predstavlja tujek, saj je topografsko povsem nelogična v reliefu in zgradbi doline, ki jo zapira. Vizualno se zaznava kot ovira naravni smeri prostora. Njena višina, nagibi obeh brežin in njihov pokrov ter dolžina so parametri, ki odločajo o njeni večji ali manjši prilagoditvi okolju.

Zaradi racionalnosti graditve stoji pregrada na najožjem delu doline, ki jo zapira, in je tako lahko najkrajša. Njeno dojemanje v prostoru lahko razčlenimo na najmanj dva vidika (Kravanja in Kopač, 1991):

– na percepcijo z vodne strani,
– na percepcijo z zračne strani.

Pri suhih zadrževalnikih, kjer se voda zadržuje le občasno, je v krajini enako problematičen videz vodne kot zračne strani pregrade, medtem ko pri mokrih zadrževalnikih vodni rob deluje manj moteče, kadar so brežine utrjene in zatravljene.

Vidno izpostavljeni so tudi grajeni objekti, ki služijo obratovanju in upravljanju pregrade. Oblikovani in narejeni so do te mere, da zadoščajo hidrotehničnim normativom, vizualni vidik pa je največkrat zapostavljen.

Pregrade v prostoru pa ne prinašajo samo negativnih posledic. Analiza slovenskih predgrad in zadrževalnikov je pokazala, da prisotnost hidroenergetskih objektov nič slabše ne vpliva na možnost vzpostavitve ugodnih življenjskih pogojev za različne živalske in rastlinske vrste. Presek stanja pregrad pokaže, da so se tudi po izgradnji, kar na 52 od 69 pregrad (torej na 76 %) ustvarile ugodne razmere za naselitev številnih, tudi ogroženih živalskih in rastlinskih vrst. Med temi je precej primerov takih, kjer so razmere ugodne za naselitev ogroženih vrst nastale šele po izgradnji pregrad (Ptujsko jezero, Kočevska reka, Prigorica, Vogršček idr.) (Humar in Šimic, 2015).

Slika 8: Poletno jutro na povirnem barju z ledinskim imenom Luka (2016)

3 ZNAČILNOSTI OBMOČJA ZADRŽEVALNIKA DRTIJŠČICA

3 ZNAČILNOSTI OBMOČJA ZADRŽEVALNIKA DRTIJŠČICA

3.1 LEGA OBMOČJA

Zadrževalnik Drtijščica se nahaja južno od avtocestnega odseka Šentjakob–Blagovica, ki je del avtocestne povezave med Ljubljano in Mariborom. Od Ljubljane je oddaljen 22 km, od bližnjega mesta Domžal pa slabih 10 km.

Po regionalni razdelitvi krajinskih tipov območje zadrževalnika Drtijščica spada v krajine predalpske regije, natančneje med Kamniško in Zasavsko hribovje s podenotama Črni graben in Moravška dolina. Ključne značilnosti krajine so (Marušič, 1998):

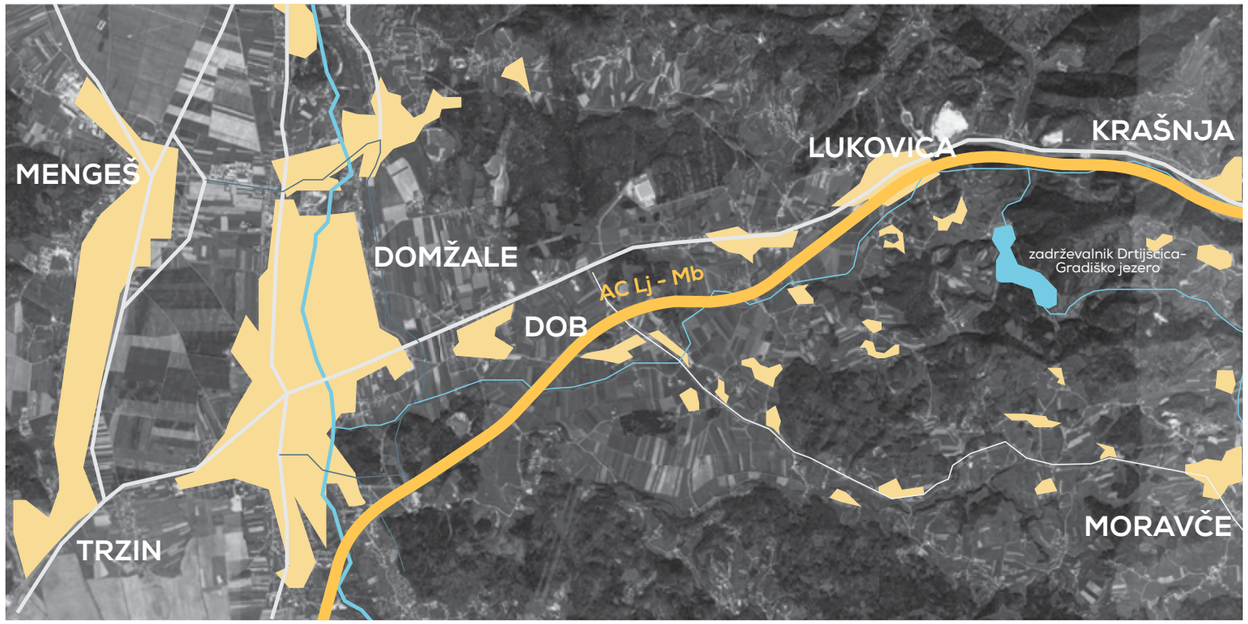
– gozdnato kopasto hribovje in gričevje, ozke doline,
– drobna strukturiranost kmetijskih površin, celki,
– raznolikost, členjenost,
– naravna in kulturna ohranjenost,
– planine, gradovi, otoki osamelega krasa.

Po regionalni razdelitvi leži območje v Osrednjeslovenski regiji, na nivoju temeljne lokalne skupnosti, to je občine, območje zadrževalnika Drtijščica in njenega zaledja leži na območju občin Lukovica in Moravče. Na območju občine Lukovica se nahaja ob vznožju naselij Gradišče pri Lukovici in Preserje pri Lukovici. Območje tu meji na gozd na severni do severovzhodni ter južni strani, na zahodni strani pa ga od naselja Spodnje Prapreče (na zahodu), Gradišče pri Lukovici (na severu) in Preserje pri Lukovici (na jugozahodu) deli lokalna občinska cesta Gradišče – Preserje ter povezovalna cesta Spodnje Prapreče – zadrževalnik Drtijščica.

Na območju občine Moravče se območje zaledja zadrževalnika nadaljuje proti naselju Vinje pri Moravčah, kjer se severno in južno od navedenega območja nahaja predvsem gozd. Vzhodno se pojavljajo travniške in pašniške površine, kjer se nahajata naselji Negastrn in Vinje pri Moravčah.

Dolina zadrževalnika je razčlenjena z manjšimi zajedami v nižja pobočja. Zadrževalnik je pretežno obdan z gozdom ter suhimi in mokrimi travniki. Gozd se nahaja na strmih pobočjih, kjer je obdelovanje zemlje onemogočeno. Urejena je asfaltirana dostopna cesta, manjše makadamsko parkirišče ter z zapornicami zaprta krožna makadamska cesta, ki služi kot dostop lastnikom kmetijskih in gozdnih površin.

Slika 9: Lega območja na ravni države



Slika 10: Ožje območje

Slika 11: Gradnja pregrade. (Gradnja ..., 2016)

Slika 12: Vodni rov. (Vodni rov, 2012)

Z namenom zaščite pred visokimi vodami potoka Drtijščica in reke Radomlje je bil leta 2002 zgrajen zadrževalnik meteornih voda Drtijščica. S svojim zbirnim območjem varuje pred poplavami takrat na novo zgrajen avocestni odsek Ljubljana–Celje.

V zadrževalnik se steka potok Drtijščica s svojim umetno zgrajenim pritokom reke Radomlje (vodni rov) in še dvema manjšima potokoma. Drtijščica ima zbirno območje predvsem v Občini Moravče, kjer tudi izvira. Pritok reke Radomlje potoku Drtijščici poteka po vodnem rovu (935 m), ki poteka iz naselja Krašnja do naselja Vinje. Z izgradnjo vodnega rova se je zmanjšala poplavna ogroženost v srednjem in spodnjem toku Radomlje. Izgradnja avtocestnega odseka bi že tako premajhno protipoplavno varnost še dodatno zmanjšala, zato se je izgradnja zadrževalnika zdela nujna, saj ima velik pomen za razbremenitev hidromelioracijskega sistema Radomlja–Rača in tako s svojim delovanjem odpravlja škodljivo delovanje voda v povirju teh potokov.

Zadrževalnik Drtijščica, ki je med lokalnim prebivalstvom bolj znan pod imenom Gradiško jezero, ima tudi pomembno socialno vlogo. Predstavlja pomembno lokacijo za ribiško družino Bistrica–Domžale prav tako pa je tudi priljubljena trasa za vse ljubitelje teka in s svojo 29 ha veliko površino zajezbe odlično jezero za plovbo malih jadrnic (Mav, 2003).

3.2 TEHNIČNE ZNAČILNOSTI ZADRŽEVALNIKA DRTIJŠČICA

Pregrada glede na slovensko klasifikacijo pregrad spada med velike vodne pregrade državnega pomena in predstavlja značilno zemljinsko nasuto dolinsko pregrado. V sklopu projekta zadrževalnika sta bila zgrajena dva objekta: pregrada in vodni rov.

Na pregradi so zgrajeni štirje objekti, ki omogočajo njeno delovanje in varnost. Pregrada ima talni izpust, ki ob prosti gladini omogoča 50 m^3/s pretok, urejeno podslapje, osemkotni vtočni objekt ter zapornični sistem za regulacijo pretoka, ki je umeščen v pregradno telo. Na pregradi je na koti 355,3 zgrajen 40 m širok varnostni preliv, ki naj bi ob ekstremno visokih vodah in hkratni zamašitvi talnega izpusta omogočil prelitje pregrade (Hidrotehnik, 2002).

– Pregrada je umeščena v dolinski profil reke Drtijščice, njen vrh z nadvišanjem seže do 18,2 m ter dosega koto 357,9,
– Širina pregrade na vrhu znaša 6 m,
– Naklon brežine na dolvodni strani pregrade je v razmerju 1:4 na vodni strani pa 1:3,
– Dolžina pregrade po dnu doline znaša 150 m po osi pa 256 m,
– Tesnilni del pregrade predstavlja poglobljeni osrednji in zračni del pregrade iz meljastega materiala.

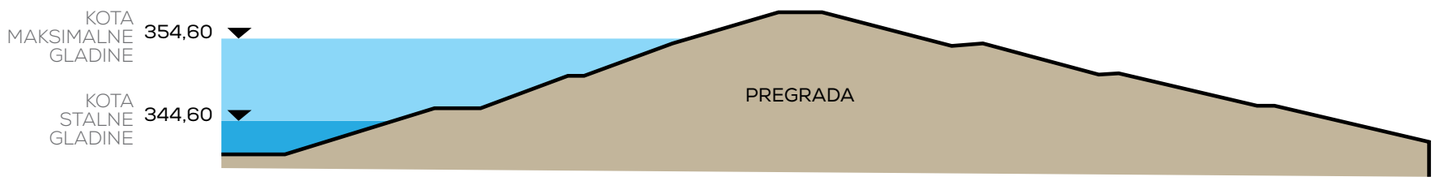
Talni izpust zgrajen na desnem krilu pregrade je že v času gradnje omogočal preusmeritev oziroma odtok voda, sedaj pa s svojim zapornicnim sistemom omogoča varno regulacijo dotoka vode v dolino Črnega grabna. Izpust je delno vkopan v desno pobočje, saj tla v osrednjem delu doline niso dovolj stabilna (Hidrotehnik, 2002).

Vzdolžni naklon prepusta znaša 1,6 ‰, svetli prerez pa 4,0 x 3,5 m. Ob nastopu visokih voda je predvideno izpuščanje 20 m^3/s, iz varnostnih razlogov pa prepust, po projektnih podatkih, omogoča izpust pretoka do 80 m^3/s.

Na gorvodni strani izpusta je priključen vtočni objekt, na dolvodni pa podslapje. Na vtočni objekt je priključen tudi objekt za odvzem vode za namen namakanja močvirnega habitata. Objekt je izveden v obliki vertikalnega jaška pod prelivnim poljem in omogoča odvzem vode na treh kotah. Z vsake kote vodi cev, ki je speljana do revizijskega jaška, na katerega je izveden priključek za namakanje habitata (Hidrotehnik, 2002).

Razpredelnica 1: Tehnični podatki zadrževalnika Drtijščica (Hidrotehnik, 2002)

Vrsta podatka	Vrednost
POVRŠINA STALNE OJEZERITVE	29 ha
NAJVEČJA MOŽNA POVRŠINA OJEZERITVE	115 ha
KOTA STALNE OJEZERITVE	344,80 m
VOLUMEN STALNE OJEZERITVE	0,83 mio m^3
KOTA OB 100-LETNIH VODAH (MAKS. GLADINA)	354,80 m
VOLUMEN VODE PRI MAKSIMALNI GLADINI	5,83 mio m^3
VOLUMEN PREGRADE	242,80 m^3
KOTA VRHA PREGRADE	357,90 m
VIŠINA PREGRADE	18,20 m
DOLŽINA PREGRADE	256 m
ŠIRINA PREGRADE NA VRHU	6 m
DOLŽINA VODNEGA ROVA	935 m
PREMER VODNEGA ROVA	3,2 m



Slika 13: Prečni prerez pregrade zadrževalnika Drtijščica

Slika 14: Cerkev sv. Marjete nad Gradiškim jezerom. (Hieng, 2016)

3.3 NARAVNE IN KULTURNE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Geološka sestava območja

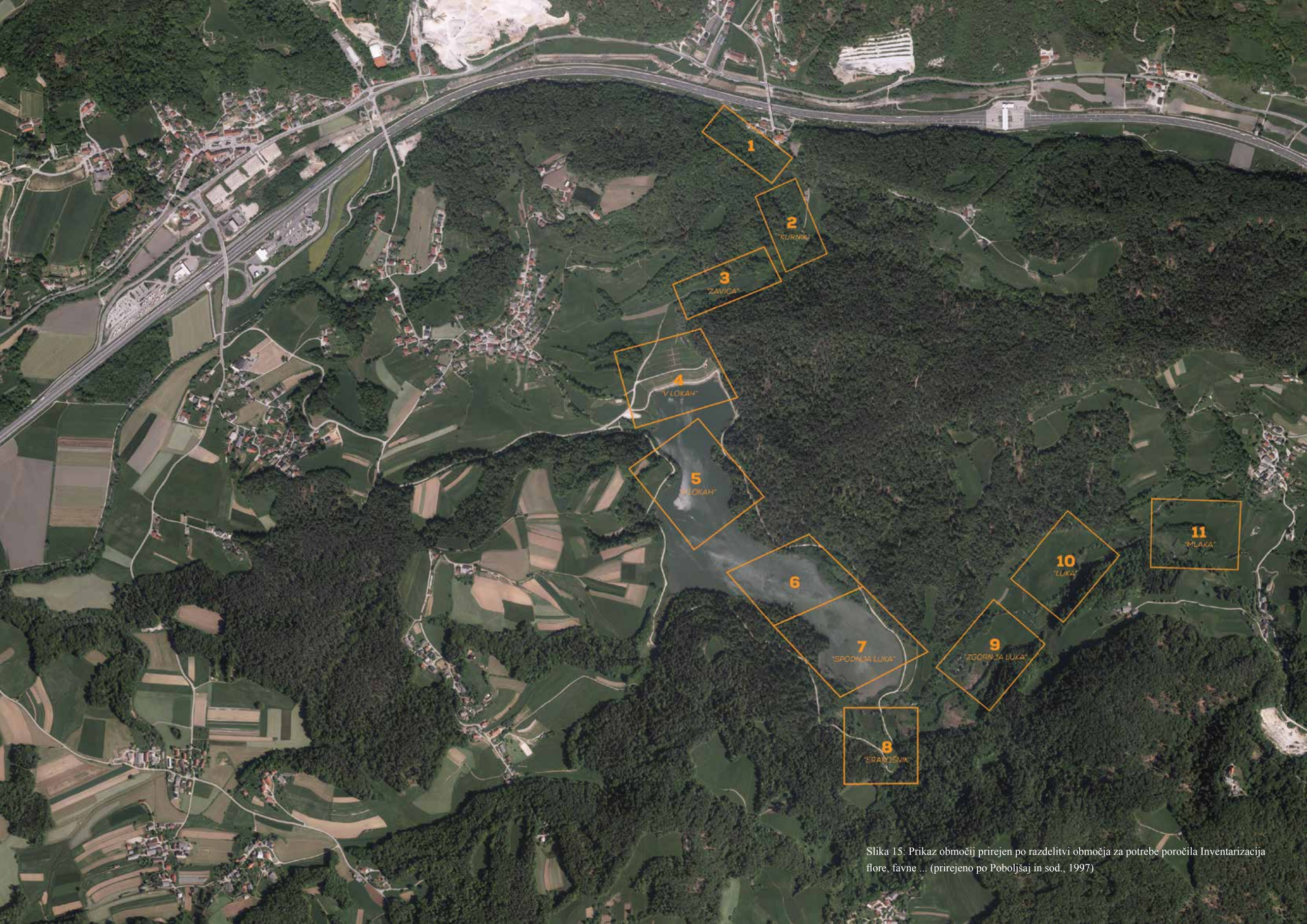
Glavni gradniki geološke sestave tal so gline, skrilavci in konglomeratni peščenjak. Dolinsko dno je zapolnjeno z glinami in melji, pod katerimi leži na skalni podlagi zaglinjen grušč, ki je nepropusten za vodo.

Strmo pobočje vzhodnega dela hriba je razmeroma stabilno, tam prevladuje s tanjšo plastjo peščeno-glinaste preperine prekrit meljevec. Zahodni del je položnejši in v večini sestavljen iz skrilavih glinavcev.

Sloje meljastih peskov in zaglinjenih peskov z gruščem ter pod njimi grušč z meljem najdemo le v bližini potoka Drtijščica. Nanosi Drtijščice in manjših potokov z obrobja so vzrok za nepropustno dno, kar potrjujejo zamočvirjeni ravninski deli ob jezeru (Vodni zadrževalnik Drtijščica, 1991).

Flora in favna območja

Večji del območja ob zadrževalniku je poraščen z mešanim gozdom, na strmejših pobočjih najdemo majhne zaplate iglastega gozda. Položnejši obronki prehajajo v močvirnate travnike, medtem ko so na vzhodnem delu travniška pobočja členjena s pasovi dreves in grmovja (Poboljšaj in sod., 1997).



Slika 15: Prikaz območij prirejen po razdelitvi območja za potrebe poročila Inventarizacija flore, favne ... (prirejeno po Poboljšaj in sod., 1997)

Slika 16: Vodomec na preži (Vodomec, 2015)

Na celotnem območju so popisali preko 300 rastlinskih vrst, med njimi je 58 močvirskih, 12 barjanskih in 16 vodnih, katere predstavljajo visoko naravovarstevno vrednoto. Tri med njimi (Drosera rotundifolia, Hottonia palustris, Nymphea alba) so na Rdečem seznamu ogroženih praprotnic in semenk Slovenije.

Inventarizacija flore in favne je bila narejena pred gradnjo zadrževalnika in obsega območje od naselja Vinje pri Moravčah do izliva Drtijščice v Radomljo. V času poročila še ni bilo jasno , kakšna bo primarna in sekundarna raba zadrževalnika, in tudi, ali bo servisna pot speljana okrog akumulacije ali bo prisotna samo na zahodnem bregu. Po skoraj 15 letih obstoja zadrževalnika bi bilo potrebno ponovno popisati rastlinske in živalske vrste ter tako s primerjavo stanja pred gradnjo s trenutnim stanjem ugotoviti posledice in vplive izgradnje zadrževalnika.

Delovna skupina je inventarizacijo razdelila po sledečih sklopih (Poboljšaj in sod., 1997):

- RASTLINSTVO
- ŽIVALSTVO
    - sesalci (Mammifera)
    - ptiči (Aves)
    - dvoživke (Amphibia)
    - ribe (Pisces)
    - raki deseteronožci (Decapoda, Astacidae)
    - kačji pastirji (Odonata)
    - mladoletnice (Trichoptera)
    - enodnevnice (Ephemeroptera)
    - vrbnice (Plecoptera)
    - metulji (Lepidoptera)
    - pajki (Araneae)

Območje so razdelili na tri podobmočja, katera so potem dodatno razčlenili na manjše enote in geografsko ustrezajo lokacijam, katere so poimenovane z ledinskimi imeni. Prvo območje sega od pregrade dolvodno do iztoka Drtijščice v Radomljo, drugo, vmesno, je območje pregrade in stalne ojezeritve, tretje pa se prične pri vtoku tunela z vodo iz Radomlje do vtoka Drtijščice v akumulacijo. (Slika 15)

3.3.1 Naravne kakovosti

Dolina Drtijščice od soteske do izliva v Radomljo predstavlja pester, pretežno kmetijski svet na osamelem krasu. Relief predstavlja značilnosti in kakovost prostora, kjer strme površine prekriva gozd, na južnih – položnejših pobočjih pa se pojavljajo travniki, ki jih členijo pasovi dreves, obmejki in porasle grape. Na vzhodni strani doline se nahaja strnjeno naselje Vinje, obdano s travniki, sadovnjaki, polji in pasovi dreves.

Radomlja s pritoki je od izvira do Lukovice s pritoki oblikovala dolino Črnega grabna. V zgornjem toku je njena struga pod severnimi pobočji še sorazmerno naravna, medtem ko je pod Lukovico že popolnoma regulirana. Razen Drtijščice ima ostale pritoke z desne strani. Pritoki so kratki, zato ne ustvarjajo večjih ravnin. Skupaj z okoliškim obvodnim svetom predstavlja pomemben biotop. Pobočje z južno orientacijo in manjše izravnave predstavljajo kmetijsko izredno ugoden svet, ki je členjen s terasami in vegetacijo, zato predstavlja tudi kvalitetno kulturno krajino (Mav, 2003).

Območje spodnjega toka, ki sega od naselja Soteska pri

Slika 17: Območje naravne vrednote (Naravovarstveni atlas – NV, 2016)

Moravčah in do zadrževalnika, je opredeljeno kot območje naravne vrednote. Potok Drtijščica tam teče v meandrirajoči strugi obdani z obvodnim pasom vegetacije. V naravni strugi se izmenjujejo sipine in tolmuni. Travišča ob potoku so ponekod mokrotna in zaraščena z visokimi steblikami ali trstom, na preostalih traviščih pa se ekstenzivno kmetuje.

Slika 18: Cerkev sv. Marjete (Cerkev sv. Marjete, 2016)

Slika 19: Cerkev sv. Mohorja in Fortunata (foto: Kristina Capuder, 2013)

Slika 20: Razvaline gradu Rožek (Grad Rožek ..., 2016)

Slika 21: Razvaline gradu Rožek – današnje stanje (julij, 2016)

3.3.2 Kulturne kakovosti

V naselju Gradišče pri Lukovici, ki leži severozahodno od zadrževalnika, se nahaja obsežna naselbina z ostanki prazgodovinske (latenske) in rimske poselitve ter istočasnih grobišč na južnem pobočju, ki spada med arheološko dediščino ter pomemben arheološki spomenik, cerkev sv. Marjete, katero omenja najstarejši ohranjeni dokumentarni vir – Popis kranjskih cerkvenih dragocenosti iz leta 1526 (Pelc, 2014).

Na jugovzhodnem delu se nahaja redko poseljena krajina (vasi Negastrn in Vinje) ob vijugavem toku Drtijščice s prepletom travnikov, njiv, živic in gozdne vegetacije. Dominanti Rožek z razvalino gradu in sv. Mohor na strmem skalnem pomolu ter ohranjena historična parcelacija so kakovosti, da je območje prepoznano kot kulturna krajina Vinje pri Moravčah.

Kot sestavni del kulturne krajine se na JV delu območja nahajajo razvaline gradu Rožek, ki so ga zgradili gospodje Galli v 14. stoletju. Osrednja gotska stolpasta stavba je bila obdana s kasnejšim renesančnim obzidjem z obrambnima stolpoma na vhodu. Grad naj bi bil opustošen med velikim kmečkim uporom leta 1515. Grad predstavlja arheološko najdišče. Danes so razvaline v klavrnem stanju, obdane s težko prehodnim gozdom. Na severni strani ponuja izjemne poglede na povirno barje Drtijščice.

Južno od razvalin gradu Rožek se nahaja baročna podružnična cerkev sv. Mohorja in Fortunata, ki je bila prvič omenjena leta 1526 in stoji na 511 m nadmorske višine. Predstavlja pomembno sakralno stavbno dediščino.

Slika 22: Okroglolistna rosika (Draškovič, 2012)

Slika 23: Pokončni ježek (Novković, 2015)

Slika 24: Črna jelša (Calow, 2007)

Slika 25: Navadni mrzličnik (Navadni mrzličnik, 2010)

Slika 26:
Močvirska preslica (Močvirska preslica, 2016)

Slika 27:
Močvirska ludvigija (Močvirska ludvigija, 2016)

Slika 28:
Plavajoča sladika (Calow, 2008)

Slika 29: Navadna rižolica (Kleinman, 2008)

3.4 RASTLINSTVO

Na območju zadrževalnika najdemo nekaj ranljivih močvirskih vrst, med katerimi lahko izpostavimo naslednje: navadna rižolica (Leersia oryzoides), plavajoča sladika (Glyceria fluitans), močvirska ludvigija (Ludwigia palustris), navadni mrzličnik (Menyanthes trifoliata), še posebej zanimiva pa je okroglolistna rosika (Drosera rotundifolia), katere nahajališče je na obravnavanem območju zelo ozko omejeno na površino nekaj kvadratnih metrov povirnega barja na območju Luke (Poboljšaj in sod., 1997). Kot ranljiva vrsta je vključena v Rdeči seznam praprotnic in semenk Slovenije.

Na območju Zavice je v sestoju črnega jelševja (Alnus glutinosa) razmeroma dobro ohranjena združba močvirske preslice (Equisetum fluviatile), ki je kot vrsta trajno mokrih tal z malo hranilnimi snovmi tudi med ranljivimi vrstami.

Zavod Republike Slovenije je v naravovarstvenih smernicah za potrebe Občinskega podrobnega prostorskega načrta za del območja Turistične cone Drtijščica kot ranljivo vrsto mokrotnih habitatov prepoznal tudi rastlino pokončni ježek (Sparganium erectum).

Slika 30: Vodomec (Vodomec, 2016)

Slika 31: Rosnica (Rosnica, 2011)

Slika 32: Sršenar (Jarc, 2016)

Slika 33: Koščak. (Leeb, 2007)

Slika 34:
Oedothorax retusus (Oedothorax retusus, 2006)

Slika 35: Hribski urh (Kumar, 2009)

3.5 ŽIVALSTVO

Sesalci (Mammifera)

Zabeležili so 6 vrst žužkojedov in malih glodalcev. Dve indikatorski vrsti, močvirska rovka (Neomys anomalus) in travniška voluharica (Microtus agrestis), kažeta, da gre za združbo, ki je značilna za močvirnate travnike. Iz naravovarstvenega in zoogeografskega vidika je bila zanimiva najdba navadnega gada vrste Vipera berus.

Ptiči (Aves)

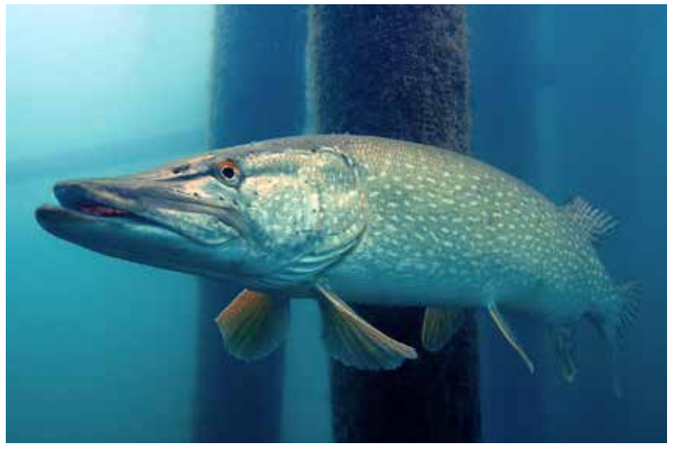
Evidentiranih je bilo 43 različnih ptičjih vrst, med katerimi sta najbolj prizadeti vodomec (Alcedo atthis) in sršenar (Pernis apivorus). Vodomec je sicer splošno razširjena vrsta v Sloveniji, ekološko je po načinu gnezdenja in prehranjevanja specializirana vrsta, ki se ji nevarno krči gnezditveni habitat (Poboljšaj in sod., 1997).

Sršenar spada med redke gnezdilce, katerega posebnost je poleg prehrane, prezimovanje v toplih krajih. Poleg ilegalnega lova na kanje, s katero sršenarja pogosto zamenjujejo, ga ogroža predvsem krčenje gozdov.

Kragulj (Accipter gentilis), skobec (Accipter nisus), navadna postovka (Falco tinnunculus), divja grlica (Streptopelia turtur), črna žolna (Dryocopus martius), zelena žolna (Picus viridis), mali detel (Dendrocopus minor) in vijeglavka (Jynx toequilla) spadajo med ranljive vrste, ki se v zadnjih letih številčno opazno zmanjšujejo.

Slika 36: Klen (Ribiška ..., 2016).

Slika 37: Veliki pupek (Veliki pupek, 2016)


Slika 38: Ščuka (Ščuka, 2011)

Dvoživke (Amphibia)

Na obravnavanem območju najedemo naslednje vrste dvoživk: navadni močerad (Salamandra salamandra), planinski pupek (Triturus alpestris), robati pupek (Triturus vulgaris meridionalis), hribski urh (Bombina variegata), navadna krastača (Bufo bufo), sekulja (Rana temporaria), rosnica (Rana dalmatina), pisana žaba (Rana lessonae), zelena žaba (Rana x esculenta).

Razen močerada so vse vrste dvoživk v Sloveniji z Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst zavarovane kot naravna znamenitost in so tudi vključene v Rdeči seznam ogroženih vrst dvoživk v Sloveniji (Poboljšaj in sod., 1997).

Ribe (Pisces)

Poročilo na področju ihtiofavne predvideva bistvene spremembe v ohranjanju nekaterih vrst, saj se bodo po izgradnji pregrade življenjski pogoji bistveno spremenili v zajezenem delu. Sicer so zakasnitveni vplivi slabo poznani in razumljivi in nemalokrat v raziskavah niso obdelani, ker le-te ne trajajo dovolj dolgo in ne zajemajo tako velikih območij (Poboljšaj in sod., 1997).

Pod pregrado se ribji habitati močno spremenijo zaradi zmanjšanega pretoka, sama pregrada pa bo močno vplivala na podust (Chondrostoma nasus), ki se seli s pasišča na drstišče in pri tem naredi tudi do 10 km. Skupaj so na območju raziskave našli 18 vrst rib, med katerimi sta dve neavtohtoni (šarenka – Oncorhynchus mykiss in potočna zlatovščica – Salvelinus fontinalis) in sta bili vloženi zaradi športnega ribolova. Med preostalimi jih je 6 in en piškur na Rdečem seznamu (potočna postrv, lipan, podust, blistavec, ščuka, menek, ukrajinski potočni piškur).

Po seznamu Ribiške družine Bistrica Domžale, ki upravlja z ribami v zadrževalniku Drtijščica oziroma Gradiškem jezeru, za potrebe športnega ribolova najdemo tam sledeče vrste: krap, amur, som, ščuka, smuč, klen, mrena, linj, platnica, ploščič, pohra, ostriž, zelenka, koreselj in bolen.

Raki deseteronožci (Decapoda, Astacidae)

Litoralni pas potoka naseljuje vrsta raka koščak (Austropotambius torrentum). Kot nevretenčar predstavlja pomemben člen vodnega biotope in je kot tak indikator trdnosti in kakovosti sistema. V Rdečem seznamu ogroženih sladkovodnih višjih rakov Decapoda v Sloveniji sodi rak koščak med ranljive vrste in ga je prepovedano loviti (Poboljšaj in sod., 1997).

Kačji pastirji (Odonata)

Vse vrste kačjih pastirjev (red Odonata) so v Sloveniji z Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst (1993) razglašene za naravno znamenitost (Poboljšaj in sod., 1997).

Na tem območju so našli 16 različnih vrst kačjih pastirjev. Med njimi najdemo tako predstavnike naravnih potokov kot predstavnike, ki živijo ob stoječih vodah, počasi tekočih vodah in na močvirnih travnikih.

Slika 39: Močvirski cekinček (Močvirski cekinček, 2016)

Slika 40: Travniški postavnež (Travniški postavnež, 2012)

Slika 41: Rdeči kamenjak (Rdeči kamenjak, 2007)

Slika 42: Čopasti ponirek (Fideršek, 2011)

Metulji (Lepidoptera)

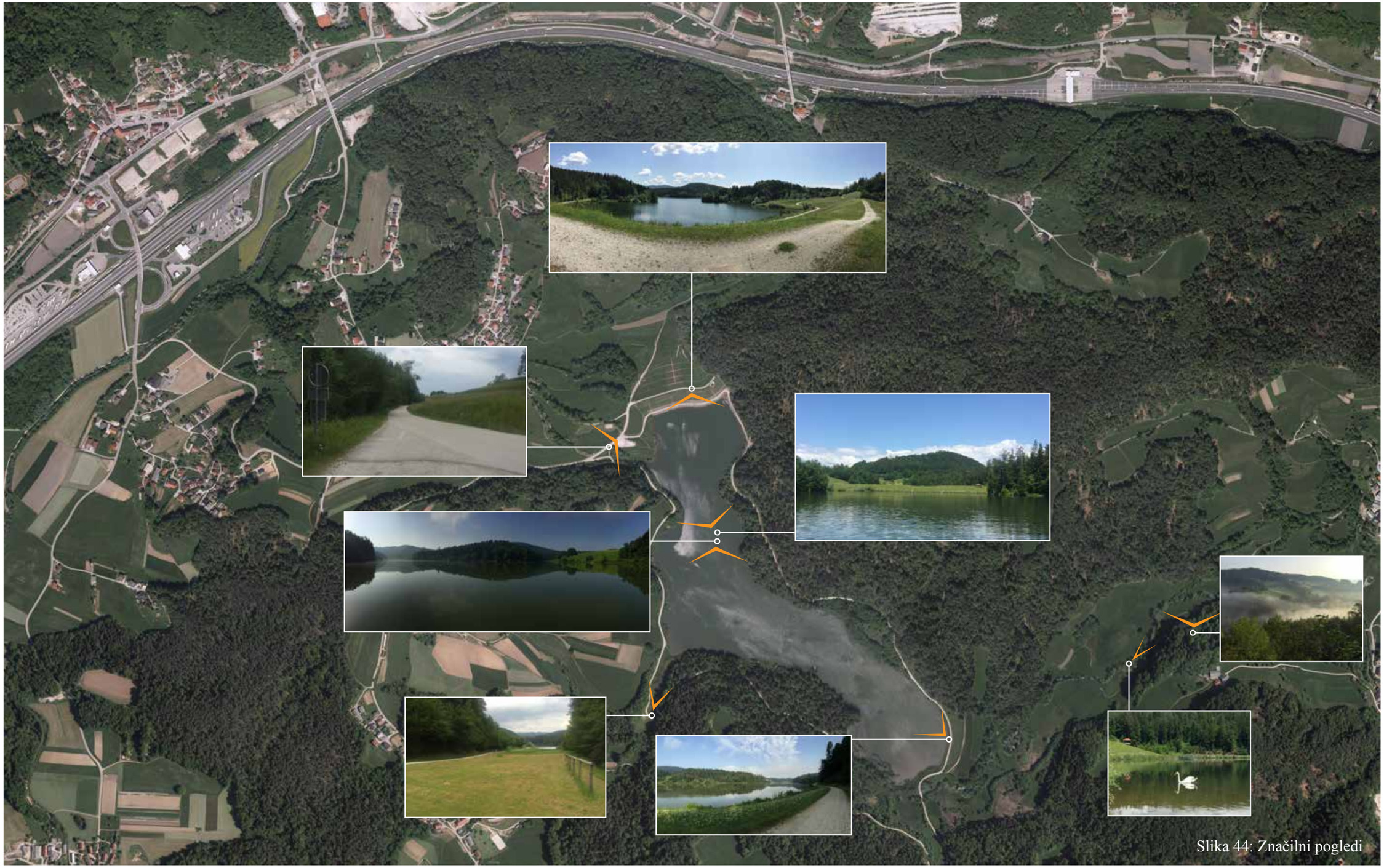
Največ različnih vrst metuljev so opazili na območju pod in nad današnjo stalno ojezeritvijo. Skupaj so našli 56 vrst dnevnih vrst metuljev, kar predstavlja približno eno tretjino vseh v Sloveniji znanih vrst. Med najbolj ogrožene vrste metuljev v Sloveniji spadajo tiste, ki so vezane na vlažne habitate. Tako s Svetovnega rdečega seznama ogroženih vrst med drugimi najdemo Močvirskega cekinčka (Lycaena dispar) in Travniškega postavneža (Euphydryas aurinia)

Pajki (Araneae)

Na preiskovanem območju je bilo najdenih šest vrst pajkov, ki doslej v Sloveniji še niso bile zabeležene, in je tako zanje območje potoka Drtijščica edino znano nahajališče v naši državi (Poboljšaj in sod., 1997). Samo vrsto Oedothorax retusus so našli v gozdu nad zadrževalnikom, kar je pred izgradnjo predstavljalo še največjo možnost za preživetje.

Slika 43: Mlinček na enem od mnogih izvirov povirnega barja Luka (2016)

4.1 ZNAČILNI POGLEDI

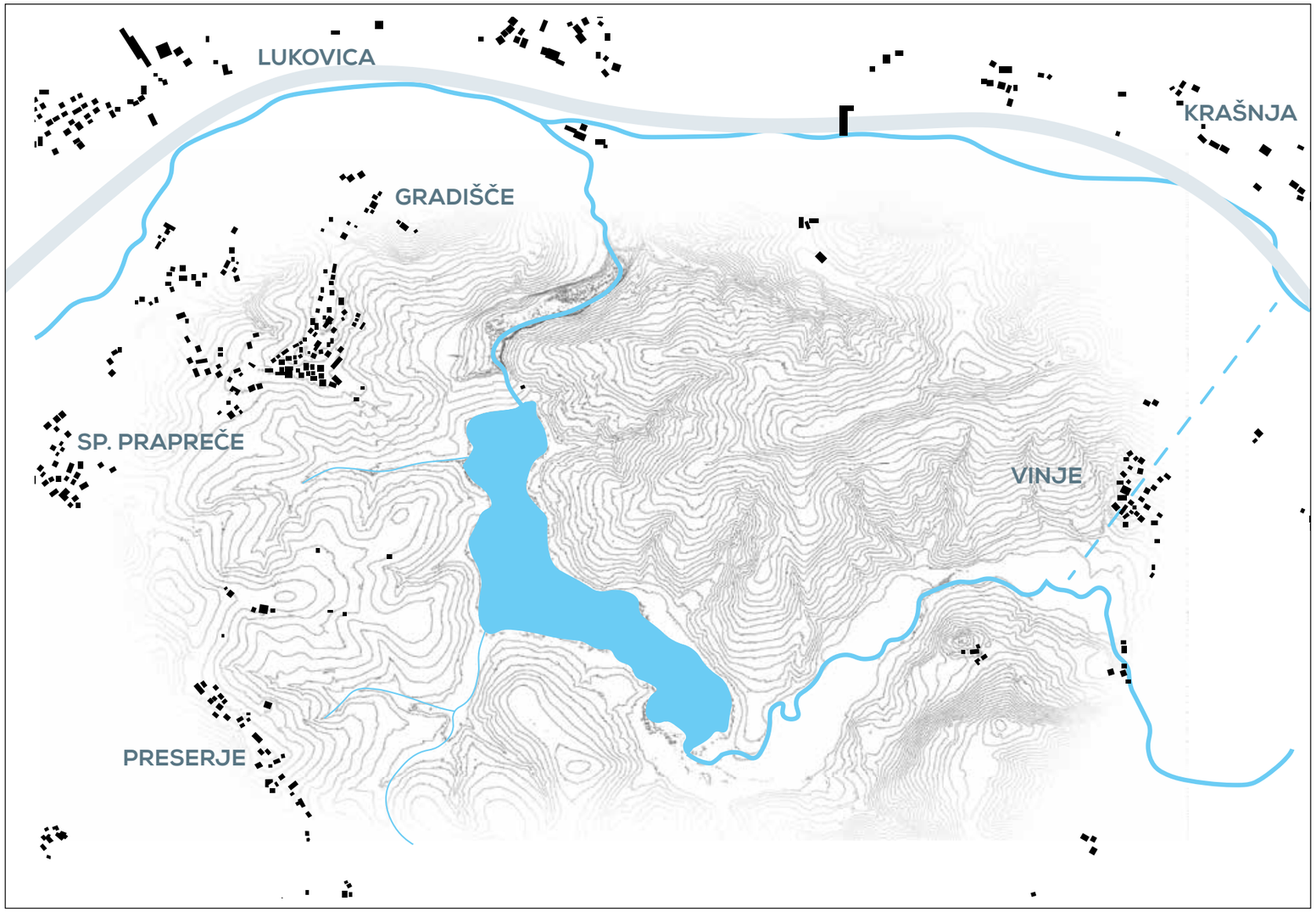


Slika 44: Značilni pogledi

4.2 GRAJENE STRUKTURE

Med hriboviti svet umeščen zadrževalnik Drtijščica ne daje občutka, da v neposredni bližini poteka avtocestni odsek Ljubljana–Celje. Obiskovalec na poti okrog jezera le redko uzre grajene prvine. Na SZ-delu je to rob naselja Gradišče s cerkvijo sv. Marjete kot najopaznejšo točko. Na južnem delu pa se ob natančnejšem opazovanju sredi gozdnatega pobočja opazi samotna kmetija.

Odsotnost prometnih cest in naselij daje prostoru ob jezeru mirnost in spokojnost, kar je poleg velike vodne površine glavni atribut za vedno večje število obiskovalcev.

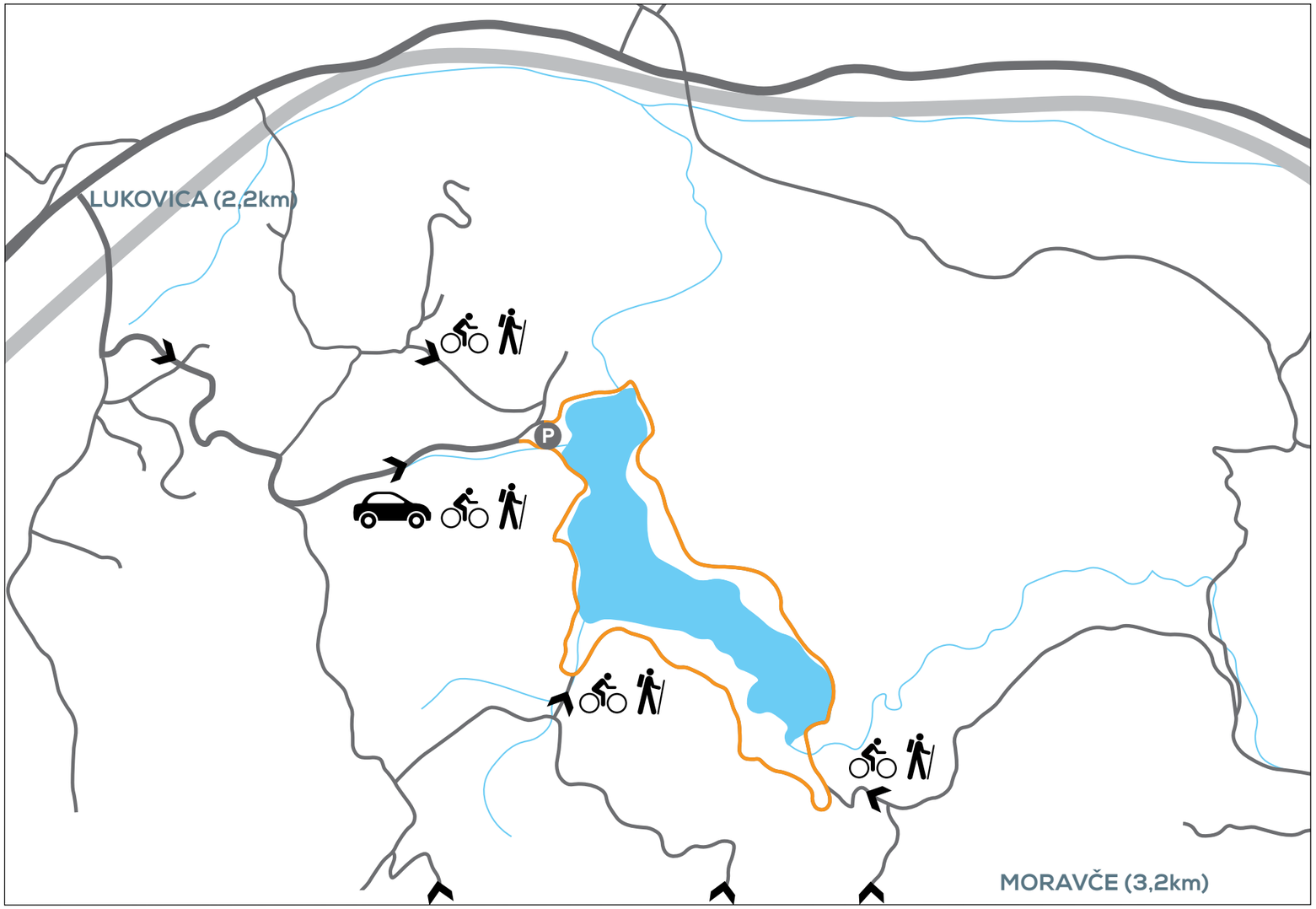


Slika 45: Shema grajenih struktur

4.3 PROMETNA INFRASTRUKTURA IN DOSTOPI

Bližina avtoceste pomeni hiter in lahek dostop iz bližnjih in oddaljenih krajev. Od izvoza za Lukovico je do jezera slaba dva kilometra. Mimo vasi Gradišče vodi asfaltirana cesta vse do makadamskega parkirišča neposredno pri pregradi na SZ-delu zadrževalnika. Parkirišče je za trenutne potrebe premajhno, kar pomeni, da obiskovalci parkirajo vzdolž ceste, ki služi kot edini dostop, in tako ogrožajo prometno varnost.

Za pohodnike in kolesarje je jezero dostopno še s treh kolovozov, kjer je z zapornico onemogočen dostop za motorna vozila.



LEGENDA

- AC LJ-MB
- lokalne ceste
- cesta okrog jezera
- smer dostopa
- P parkirišče

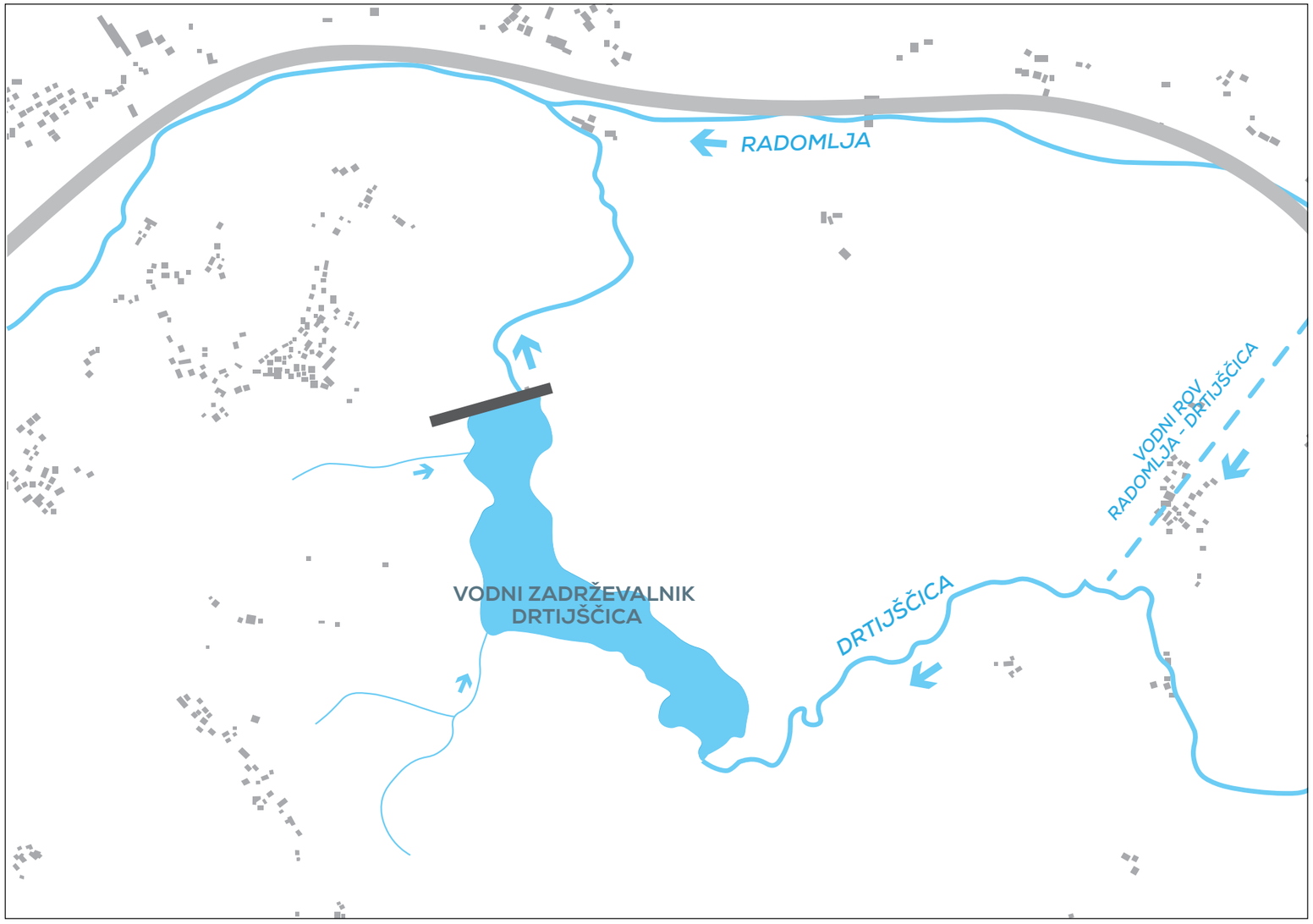
možni način dostopa:

- avto
- kolo
- pešec

Slika 46: Shema prometne infrastrukture in dostopov

4.4 VODE

Pojezerje zadrževalnika Drtijščica predstavlja potok Drtijščica s svojimi pritoki. Zaradi izgradnje vodnega rova v prispevno območje štejemo tudi Radomljo, ki ob velikih količinah padavin močno poveča količino prispevne vode.



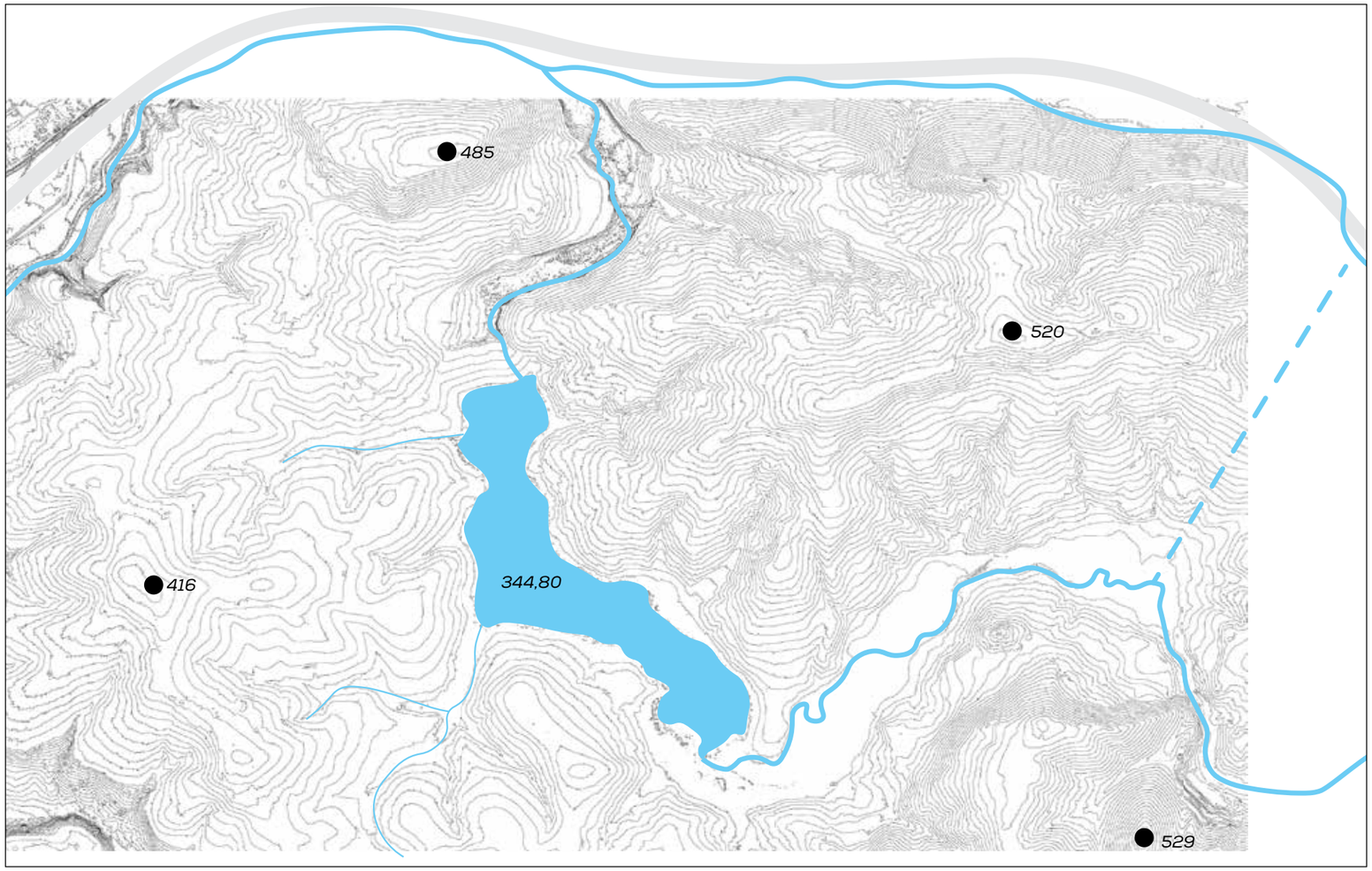
LEGENDA

- pregrada
- zadrževalnik
- tekoče vode
- vodni rov
- smer toka vode
- objekti

Slika 47: Shema vodnega omrežja

4.5 RELIEF

Zadrževalnik je z vseh strani obdan s hribovitim svetom, med katerim se vijejo ozke doline. Značilna topografija za ta del Slovenije pripomore k temu, da je umeščenost zadrževalnika v prostoru videti povsem naravno. Najbolj moteč element pri tovrstnih objektih – pregrada pa je ravno zaradi razgibanega terena, menjavanja vzpetin in dolin z zračne in vodne strani, na primeren način umeščena v prostor.



LEGENDA

● vrh z nadm. višino

Slika 48: Shema reliefa

4.6 RABA TAL

Območje v okolici zadrževalnika je pretežno poraslo z mešanim gozdom. Na sončnih legah pobočij najdemo travnike in njive, katere so pogosto razmejene z obmejki in zaplatami vegetacije. Na povirnem barju travniške površine s pobočja prehajajo v ravnico in s tem v močvirnat svet, skozi katerega vijuga potok Drtijščica.

LEGENDA
- travnik
- gozd
- njive
- močvirnati travniki
- stavbne in prometne površine

Slika 49: Shema rabe tal (Geopedia, 2016)

4.7 NIHANJE VODNE GLADINE

V času stoletnih poplav se gladina vode v zadrževalniku Drtijščica lahko dvigne za 10 m, do kote 354,80. Volumen jezera se tako 7-krat poveča. Od leta 2002, ko je bil zadrževalnik zgrajen, se je to zgodilo enkrat, in sicer septembra leta 2010, ko so Slovenijo zajele obilne padavine in povzročile dvig vodostajev ter s tem povzročile katastrofalne poplave.

LEGENDA

- stalna ojezeritev
- 100-letne poplave
- povprečna gladina med leti 2012–2016

Slika 50: Shema nihanja vodne gladine

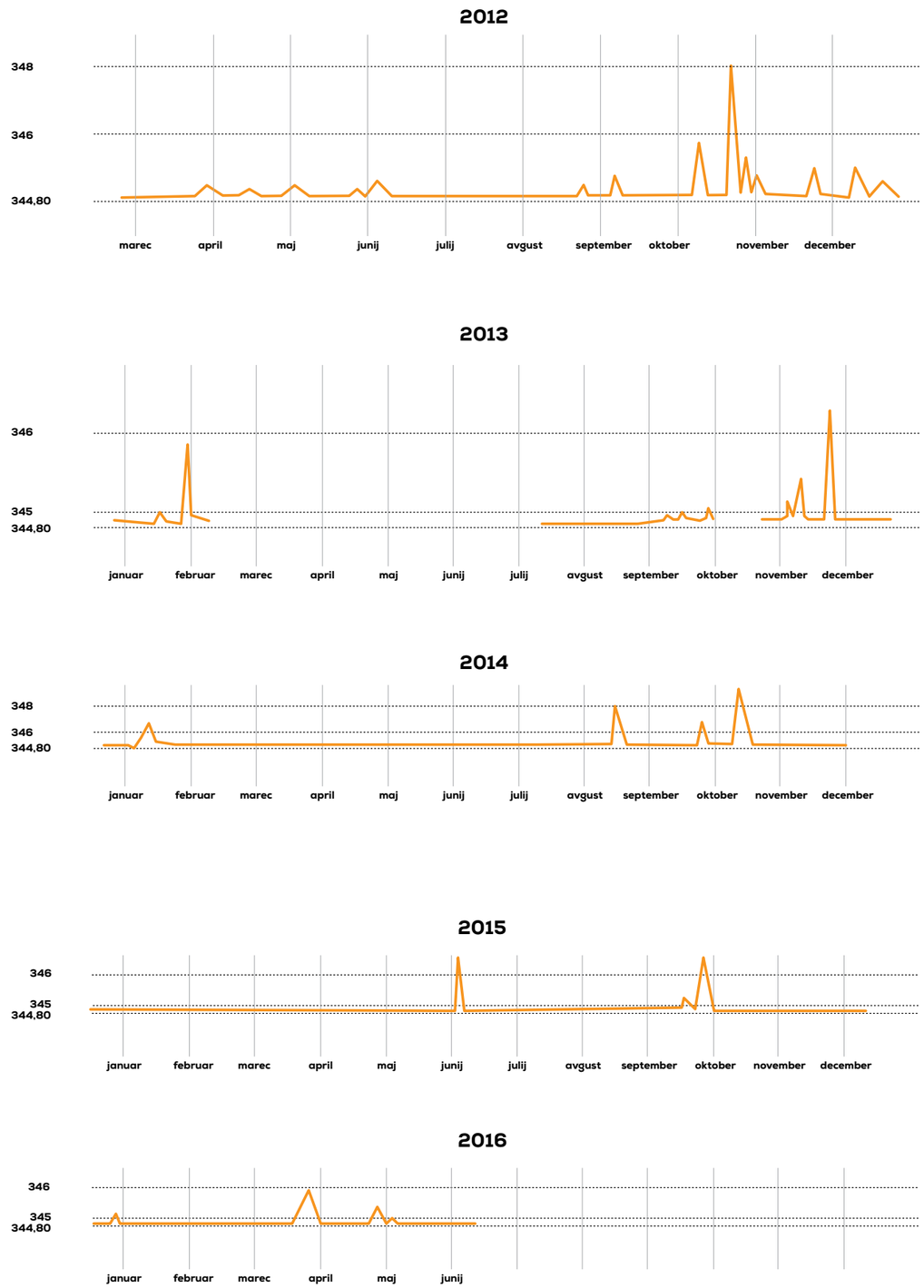
PODATKI O NIHANJU VODNE GLADINE

Od izgradnje leta 2002 pa do danes veljajo za največji dogodek v obratovanju zadrževalnika Drtijščica poplave med 17. in 21. septembrom 2010. V noči z 18. na 19. september 2010 je gladina vode dosegla kritično raven na 354,90 m (Hidrotehnik, 2010) in tako prvič dosegla višino stoletnih poplav. Visoki pretoki pri popolnoma odprti zapornici so poškodovali podslapje, ki je bilo kasneje sanirano (Strehar, 2015).

V celoti gledano pa gladina jezera minimalno niha, zaradi česar so tudi zgradili vtok v talni izpust, ki je sestavljen iz osmih prelivnih polj (Hidrotehnik, 2002). Manjše nihanje vodne gladine pomeni manjšo obremenitev za brežine in s tem omogoča kakovostnejše koriščenje akumulacijskega prostora. Iz razpoložljivih podatkov upravljalca, ki so pridobljeni iz avtomatskih merilnih postaj in so zaradi nedelovanja le-teh mestoma nepopolni (Slika 49), gre razbrati, da so v povprečju nihanja od 0,5 m do 1 m, v občasnih primerih pa tudi do 4 metre.

4.8 UPORABNIKI PROSTORA

Terenske raziskave so pokazale, da uporabniki prostora izhajajo iz vseh starostnih skupin. Obisk je največji ob vikendih in praznikih, v porastu pa je tudi med delovniki, ko je že zjutraj in dopoldan veliko obiskovalcev. Po vrsti aktivnosti je daleč največ sprehajalcev, sledijo tekači in kolesarji. Tek je iz leta v leto bolj priljubljen, k čemur pripomore tudi vsakoletna organizacija teka, ki poteka okrog zadrževalnika Drtijščica oziroma Gradiškega jezera kot je bolj znan. Uporaba vodne površine, razen za plovila na motorni pogon, ni izrecno prepovedana, tako da je v porastu število veslačev na deski (suparjev). Organizirano je bilo tudi že tekmovanje z majhnimi jadrnicami. Po številu organiziranih tekmovanj so najuspešnejši ribiči, ki zadrževalnik uporabljajo za športni ribolov in drstišče. Ljudje na območju zadrževalnika v prvi vrsti pogrešajo urejeno parkirišče, gostinsko ponudbo, sanitarije, številčnejše in bolj urejene prostore za počivanje, dostope do vode ter prostore za piknike.



Slika 51: Graf nihanja vodne gladine za zadnjih pet let (prirejeno po internem gradivu podjetja Hidrotehnik, 2016)

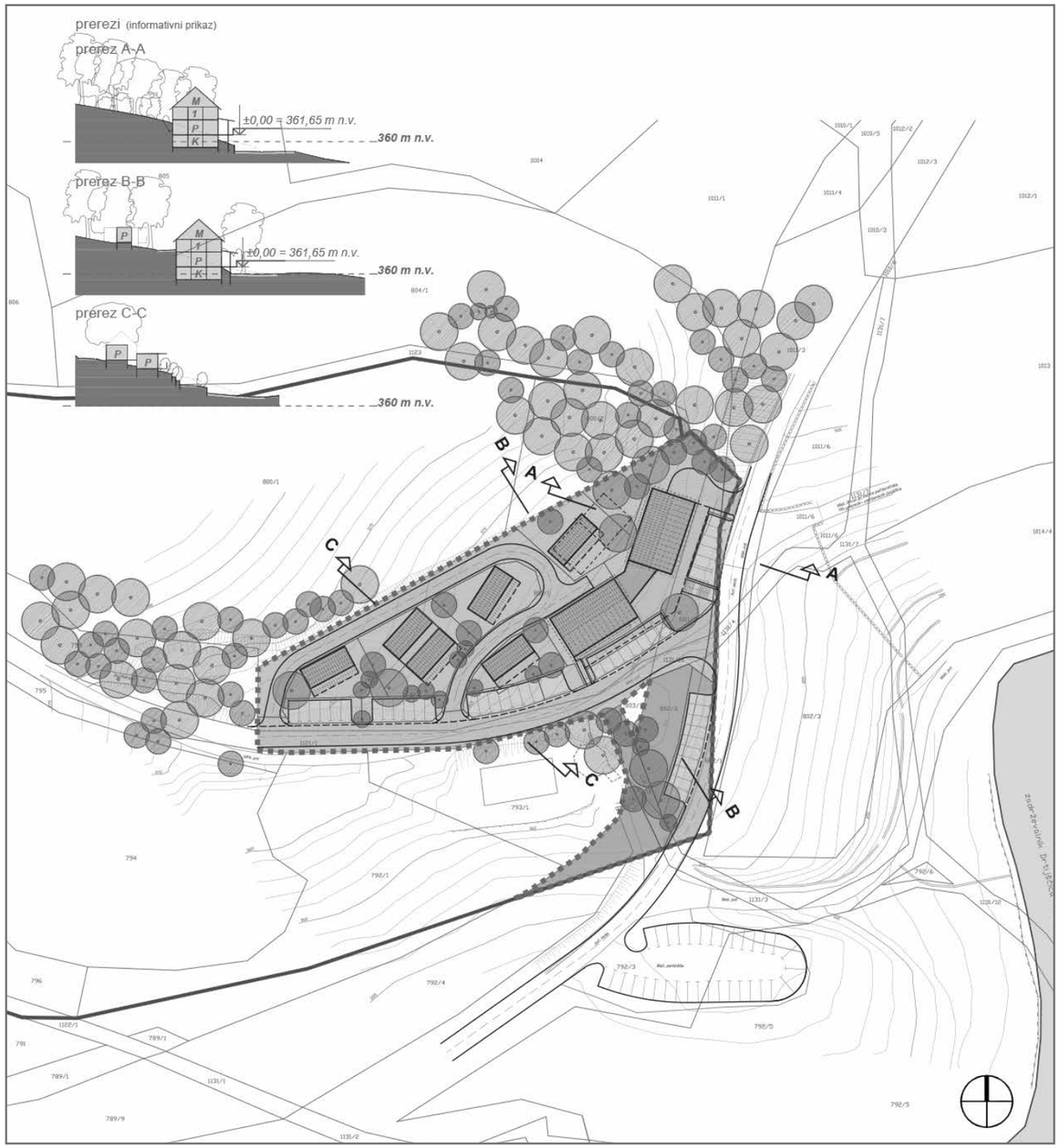
4.9 TEŽNJE PO UMEŠČANJU DODATNIH PROGRAMOV

Že pred gradnjo zadrževalnika je zainteresirana javnost dosegla konsenz, da se namesto suhega zadrževalnika zgradi mokrega, kar je za investitorja in upravljalca pomenilo večji strošek, lokalni skupnosti pa ponudilo možnost za razvoj turizma in rekreacije.

Ureditev Turistične cone Drtijščica je eden prvih projektov, ki je na občinski ravni pripeljan do dopolnjenega osnutka OPPN-ja (Občina Lukovica, 2015) in predvideva izgradnjo apartmajskega naselja z gostinsko ponudbo ter turističnim centrom. Hkrati v sklopu posamezne enote dopuščajo ureditve piknik prostorov, športnih, otroških in drugih igrišč.

Skupno 8 objektov, med katerimi sta dva v 4 etažah (K+P+1+M) bo v primeru izgradnje dokaj spremnilo SZ rob zadrževalnika. Pojavlja se vprašanje o sprejemljivosti take gradnje, kjer se skuša maksimalno izkoristiti uporabno površino in brez upoštevanja širšega vpliva umeščati objekte v prostor.

Za prostor sprejemljivejša bi bila gradnja enoetažnega gostinskega objekta s teraso, pri čemer bi bil del objekta vkopan v pobočje ter pokrit z zatravljeno streho. S tem bi dobili objekt, ki sodi v naravno okolje zadrževalnika. Nastanitvene kapacitete bi se lahko poiskalo v bližnjem naselju Gradišče, kjer bi lahko s spodbujanjem turističnega kmetijstva oživili vaško skupnost in tako prispevali k razvoju kraja.



Slika 52: Občinski podrobni prostorski načrt za del območja Turistične cone Drtijščica (Občinski podrobni ..., 2015)

Slika 53: Brv čez Drtijščico za dostop do kmetijskih površin (2016)

5 REFERENČNI PRIMERI

5.1 YANWEIZHOU PARK NA KITAJSKEM

V mestu Jinhua na JV Kitajske so leta 2014 dokončali 26 ha velik park, katerega posebnost je prilagojenost na monsunsko deževno obdobje, ko reke prestopijo bregove in začnejo poplavljati.

V samem središču mesta z več kot milijon prebivalcev je na stičišču treh rek ostalo neizkoriščeno območje, na začetku katerega so zgradili operno hišo. V želji po povezavi mestnih predelov, ločenih zaradi širokih rek, so našli rešitev v obliki terasaste zasnove in dvignjene kolesarske in pešpoti.

Prvotno načrtovanje je predvidelo izgradnjo betonskega zidu, katerega pa so po uspešni intervenciji krajinskih arhitektov med samo gradnjo porušili. Zid bi rešil težavo vsakoletnih poplav in zagotovil prostor za park nad reko, hkrati pa bi uničil obstoječe–eno zadnjih mokrišč v mestu. Namesto boja proti naravi so predlagali rešitev, ki bi se prilagodila naravi reke in tako ohranila pomemben habitat rastlinskih in živalskih vrst.

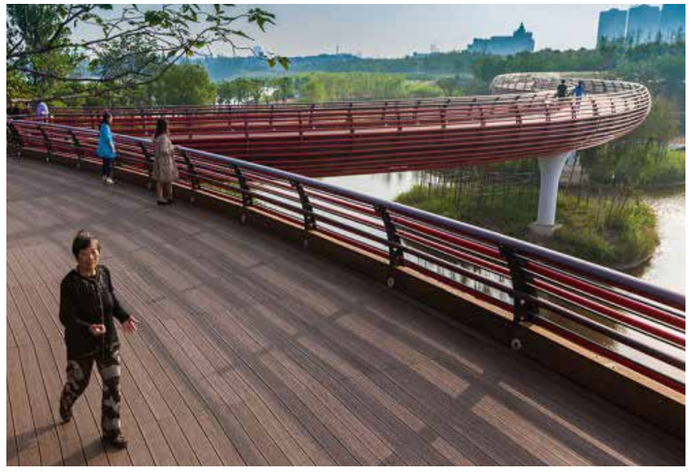
Terase se postopoma dvigajo in so s pravilno izbranimi materiali in ustreznim načrtovanjem prilagojene občasnemu poplavljanju. Z uporabo lokalnih materialov, med katerimi sta pesek in grušč, so dosegli, da so površine prepustne za vodo. S prepuščanjem rečne vode preko več plasti grušča so dosegli, da je voda v jezeru znotraj parka primerna za plavanje. Z ohranitvijo drevesnih in grmovih vrst v predelu parka, ki je večkrat poplavljen, so ohranili habitat mnogim živalskim vrstam, med katerimi je tudi bela čaplja.

Slika 54: Yanweizhou park v poplavnem obdobju (A Resilient ..., 2014)

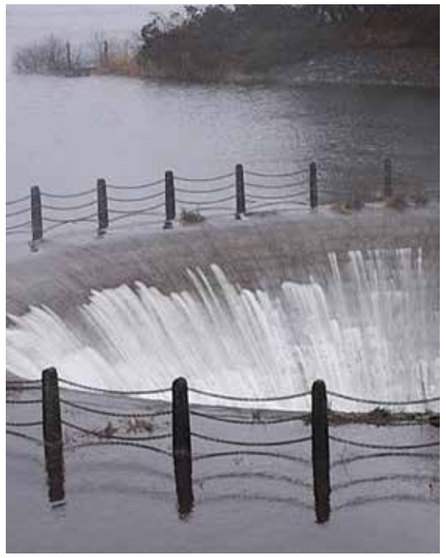
Slika 55: Yanweizhou park v obdobju brez poplav (A Resilient ..., 2014)

Željo po povezavi severnega in južnega dela mesta so udejanili z izgradnjo dvignjenega mostu za pešce, ki povezuje park z obema mestnima predeloma. Navdih za vizualno izjemno privlačen most so avtorji našli v lokalni tradiciji zmajevega plesa. Most se dviguje nad višino 200-letnih poplav in tako nudi slikovite poglede na park in mesto.

Projekt se je izkazal za izjemno uspešnega in je bil sprejet s strani meščanov in turistov, saj dnevno prečka most in obišče park okoli 40 tisoč ljudi.



Slika 56: Most tudi v času poplav povezuje mesto (A Resilient ..., 2014)



Slika 57: Vtok na zadrževalniku Vartry na Irskem (Vartry, 2014)

Slika 58: Vtok na zadrževalniku Ladybower v Angliji (Yu, 2015)

Slika 59: Vtok na jezu Monticello v Kaliforniji, ZDA (VARQ, 2014)

Slika 60: Vtok na zadrževalniku Kachut v Armeniji (Katchut, 2015)

5.2 PRIMERI VTOČNIH OBJEKTOV

Vtok v talni izpust je na zadrževalniku Drtijščica narejen tako, da omogoča zajezitev na koti 344,80 m. Grobe grablje preprečujejo zamašitev talnega izpusta z naplavinami. Nedvomno vtočni objekt izpolnjuje tehnične zahteve, kar se je izkazalo ob dosedaj največjih poplavah od izgradnje objekta (leta 2010). Z oblikovalskega vidika pa so v svetu že od začetka gradenj jezov in zadrževalnikov na voljo rešitve, ki ponujajo vizualno privlačen motiv stekanje vode in s svojo pojavnostjo in mogočnostjo prevzamejo obiskovalca.

V prvi meri gre seveda za strokovno vprašanje, zakaj se pri načrtovanju vtočnega objekta niso odločili za drugačno rešitev, ki bi iz čisto tehničnega objekta naredila privlačno točko zadrževalnika.

Slika 61: Vtočni objekt na zadrževalnuku Drtijščica (junij, 2016)

6 PROBLEMI IN POTENCIALI

Temeljna ugotovitev je, da območje zadrževalnika Drtijščica predstavlja velik potencial za prostorski razvoj ob sočasnem varovanju naravnega okolja, ki je bogat z živalskimi in rastlinskimi vrstami. Veliko vrednost v prostoru predstavlja naraven izgled območja, kjer sama pregrada ni preveč moteč element.

Obstoj samo enega glavnega dostopa pomeni za prostor prej prednost kot slabost, saj s tem varuje naravni del območja pred motornimi vozili ter tako regulira tok obiskovalcev skozi prostor z gravitiranjem večine v začetnem, dostopnem delu območja.

Krožna vzdrževalna cesta je glavni razlog, da so ljudje množično začeli obiskovati jezero in ga uporabljati za rekreiranje, saj s svojo širino omogoča večje število sprehajalcev, tekačev in kolesarjev naenkrat. Ker pa v osnovi ni bila načrtovana kot sprehajalna pot, ob njej ni predvidenih prostorov za počitek in dostopov do vode. Odsotnost le-teh je povzročila, da so ljudje na nekaterih mestih sami poskrbeli za določeno infrastrukturo, ki pa ne odraža premišljenega načrtovanja in ne izkorišča danih potencialov, ki jih nudi območje Gradiškega jezera. Infrastrukturna neurejenost pomeni velik problem, ki se z večanjem števila obiskovalcev le še stopnjuje. Že v osnovi območje ni bilo načrtovano za rekreacijske dejavnosti v takem obsegu kot se trenutno izvajajo. Velik problem predstavlja tudi pomanjkanje parkirnih mest.

Hribovit svet, v katerega se zajeda vodna površina, nudi izjemne vedute na jezero, ki pa zaradi nedostopnosti ljudem ostajajo neizkoriščene. Obiskovalcem ostaja skrito tudi povirno barje, kjer teče potok Drtijščica, in gledano v celoti predstavlja polovico površine območja in je z ojezerenim delom območja neločljivo povezan. Ob nastopu stoletnih voda postane velika enotna vodna površina, v času stalne gladine pa je zaradi težke prehodnosti nedostopno obiskovalcem. Ponuja pa izredno razgiban prostor, poraščen z vrstno pestrim rastlinjem in naseljen z mnogimi živalskimi vrstami. Predstavlja naravni potencial, katerega je potrebno ohraniti, a ga hkrati tudi približati ljudem.

Z multidisciplinarnim pristopom bi lahko že na začetku načrtovanja predvideli in rešili preobleme v prostoru, ki so se pojavili s porastom števila obiskovalcev. Nižji bi bili tudi stroški, če bi že pred pričetkom gradnje upoštevali možnost raznovrstne uporabe in temu prilagodili načrtovanje, ki bi celostno urejalo prostor na območju zadrževalnika Drtijščica. Tako pa se pojavljajo težnje posameznikov, predvsem lastnikov zemlje v bližini zadrževalnika, ki bi radi na tem območju gradili velike nastanitvene objekte. Eden izmed predlogov predvideva gradnjo apartmajskega naselja v bližini pregrade. Objekti bi po svoji velikosti sodili bolj v strnjen del vasi Gradišče, na tej lokaciji pa bi bil primernejši nižji objekt z gostinskimi storitvami, ki ne bi tako izstopal.

Slika 62: Struga Drtijščice (2016)

7 PREDLOG UREDITVE OBMOČJA

7 PREDLOG UREDITVE OBMOČJA

7.1 IZHODIŠČA ZA UREJANJE

Na osnovi terenskih ogledov, inventarizacije in analiz obravnavanega območja ter prepoznanih značilnosti in kakovosti prostora so bile za nadaljnje urejanje pomembne sledeče:

– izrazito naraven izgled območja, čeprav gre za objekt antropogenega nastanka;
– izjemna pestrost živalskih in rastlinskih vrst;
– dejstvo, da gre v prvi vrsti za tehnični objekt, katerega značilnost je občasno nihanje vode;
– varovanje in ohranitev površin povirnega barja in gozdov na območju.

Skupaj z odkrivanjem in analiziranjem prostora je dozorevala idejna rešitev za ureditev območja zadrževalnika Drtijščica, kako nadgraditi že tako izjemne naravne danosti prostora ob upoštevanju tehničnih zahtev in hidroloških sprememb, ki posledično terjajo drugačen načrtovalski pristop.

S floro in favno bogat prostor potopiti pod milijone kubičnih metrov vode je drastičen poseg in pomeni veliko spremembo v prostoru. Nemogoče se je izogniti škodljivim posledicam, ki so velikokrat pogubne za marsikatero rastlinsko in živalsko vrsto, s čimer povzročimo nepovratno škodo naravnemu okolju. Zato je še toliko bolj pomembno, da vrste, ki so prepoznane kot ranljive in ogrožene, poskušamo zavarovati in ohraniti ter s tem dati prostoru dodano vrednost.

Slika 63: Shema razdelitve območja zadrževalnika Drtijščica na podobmočja

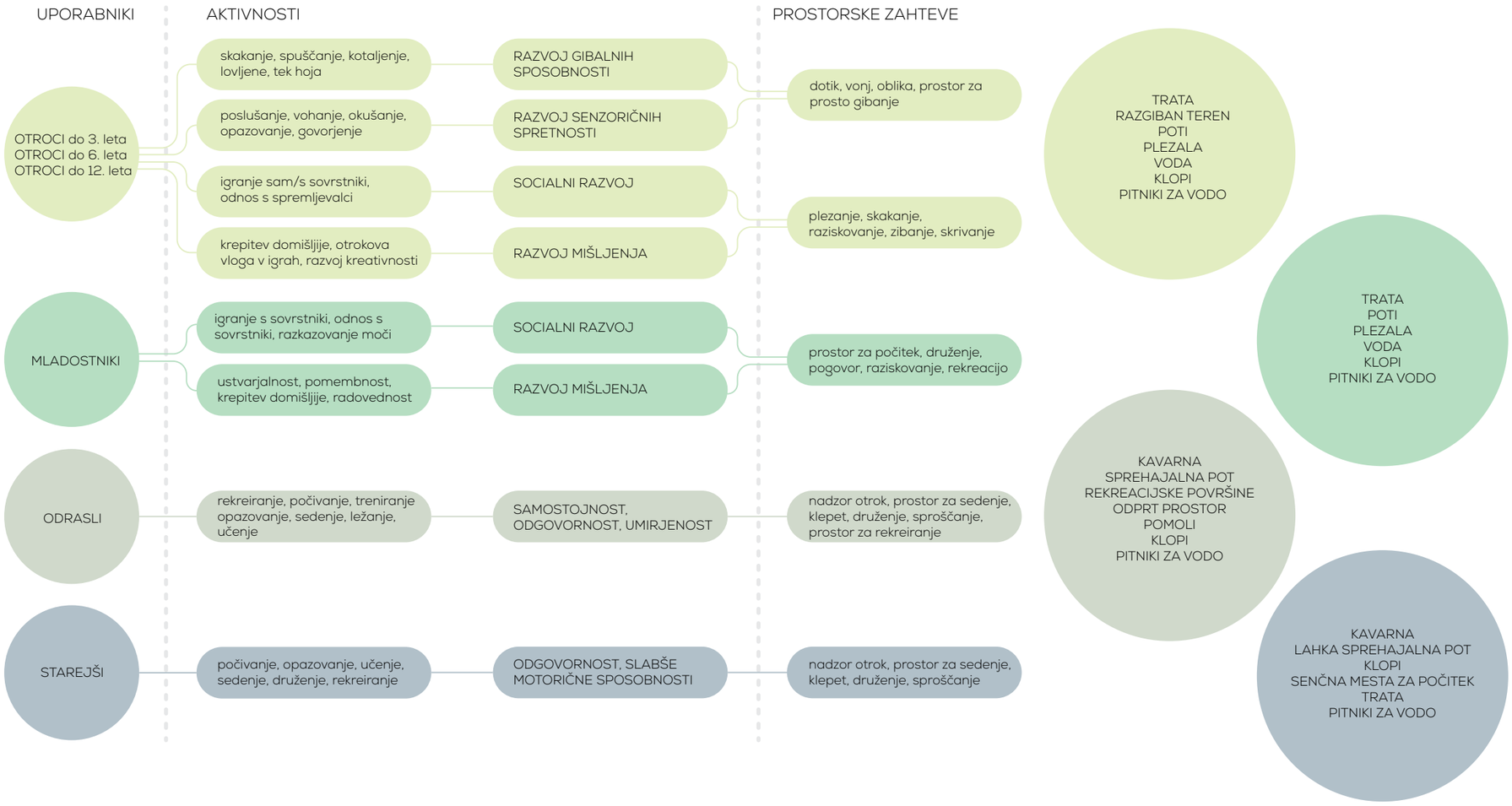
Inventarizacija obravnavanega območja pred posegom je med drugim pokazala, da je povirje Drtijščice prostor z izjemnimi habitati, ki so prebivališče redkim rastlinskim in živalskim vrstam. Med tremi možnimi rešitvami so na koncu izbrali neko srednjo pot, upoštevajoč mnenje stroke na eni strani in na drugi pa želje zainteresirane javnosti.

Izhodišča za oblikovanje so tako ohranitev in nadgradnja obstoječih habitatov s sočasnim umeščanjem novih in ureditvijo obstoječih programov na način, da se ohranja kvaliteta naravnega prostora. Naravni videz območja je kvaliteta, ki jo je potrebno v čimvečji meri upoštevati pri izbiri novih dejavnosti.

7.2 UPORABNIKI IN NJIHOVE AKTIVNOSTI

Prostor na in ob jezeru uporabljajo vse starostne skupine. Njihove zahteve in potrebe so osnova za urejanje obstoječih in na novo umeščenih dejavnosti. Vsem skupinam je skupna potreba po urejenih zelenih površinah z infrastrukturo za sedenje in počivanje ter urejenih pešpoteh za različne tipe rekreacije. Gostinski objekt s teraso je uporabnikom potreben zaradi možnosti, ki jih nudi – druženje ob pijači na senčni terasi ali v notranjem delu ob slabem vremenu, z urejenimi sanitarijami. Otroško potrebo po igri in raziskovanju bo v prvi meri zapolnjevalo otroško igrišče, hkrati pa bo dvignjena pešpot in opazovalnica otrokom ponujala izjemna doživetja.

Gledano v celoti potrebe uporabnikov ne zahtevajo velikih posegov v prostor, saj že prostor sam predstavlja dobro osnovo za večino dejavnosti.

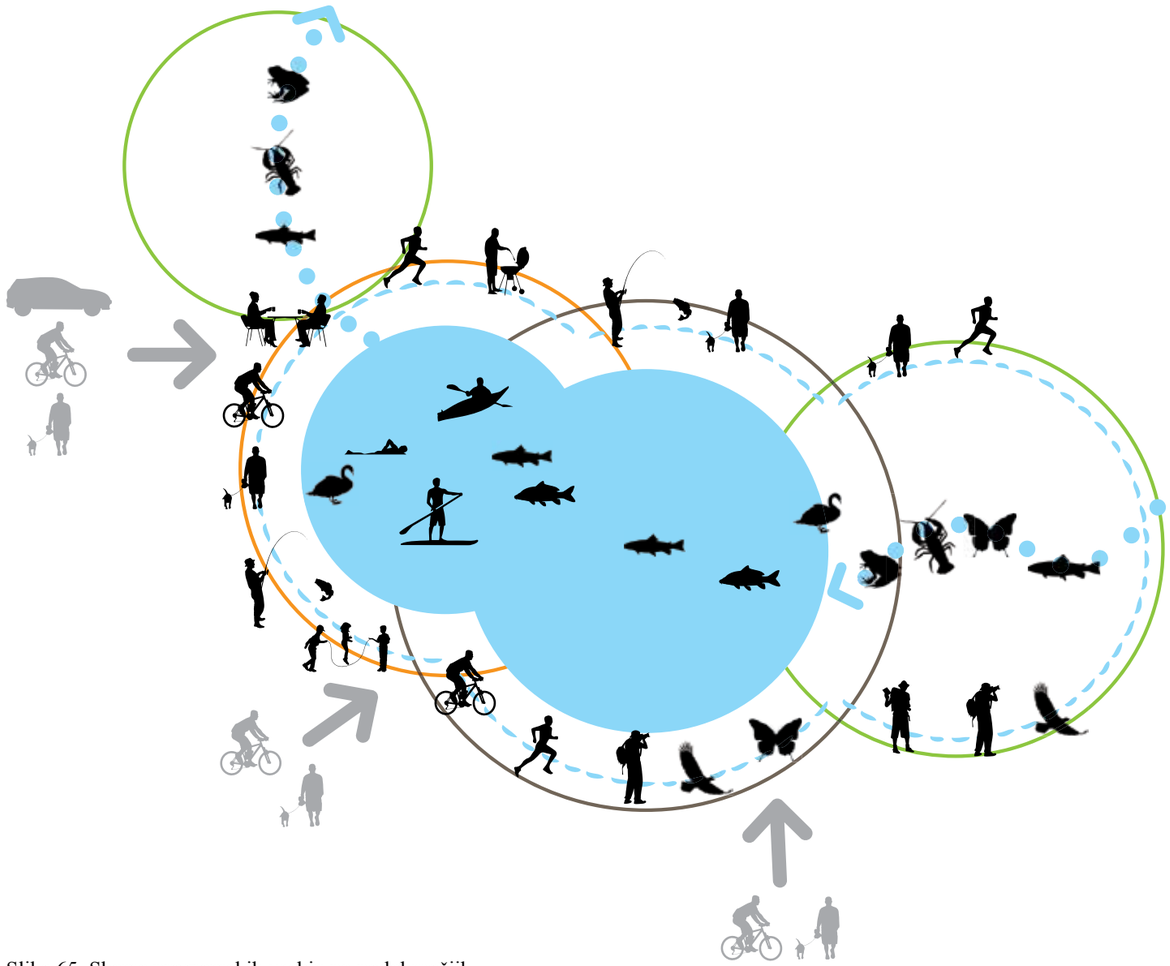


Slika 64: Shema uporabnikov in njihovih aktivnosti

7.3 ZASNOVA

Ureditev predvideva razdelitev območja zadrževalnika na tri tipična podobmočja. V prvem, rekreacijskem delu, je koncentracija programov največja, največji so tudi posegi v prostor. Vmesno območje je naravno-rekreacijski del, ki je prehodno območje, kjer je v prostor umeščeno nekaj infrastrukture. Tretje območje je naravovarstveni del, ki se deli na dva dela, na spodnjega, ki je pod pregrado in v katerega se infrastrukturno ne posega, ter zgornjega, kjer je povirno barje Drtijščice in se ga infrastrukturno ureja do te mere, da je lažje prehodno in se ga na ta način poveže s preostalimi območji. Povečanje območja bo prispevalo k večji razpršenosti obiskovalcev po območju in tako zmanjšanju pritiskov na prostor. Negativne učinke na prostor bo zmanjšalo tudi postopno zmanjševanje gostote programov ob jezeru. Namenoma se ne umešča preveliko število tržno naravnanih dejavnosti. Prednost imajo dejavnosti, ki za svoje izvajanje ne potrebujejo veliko infrastrukture in nimajo škodljivega vpliva na naravne kakovosti prostora.

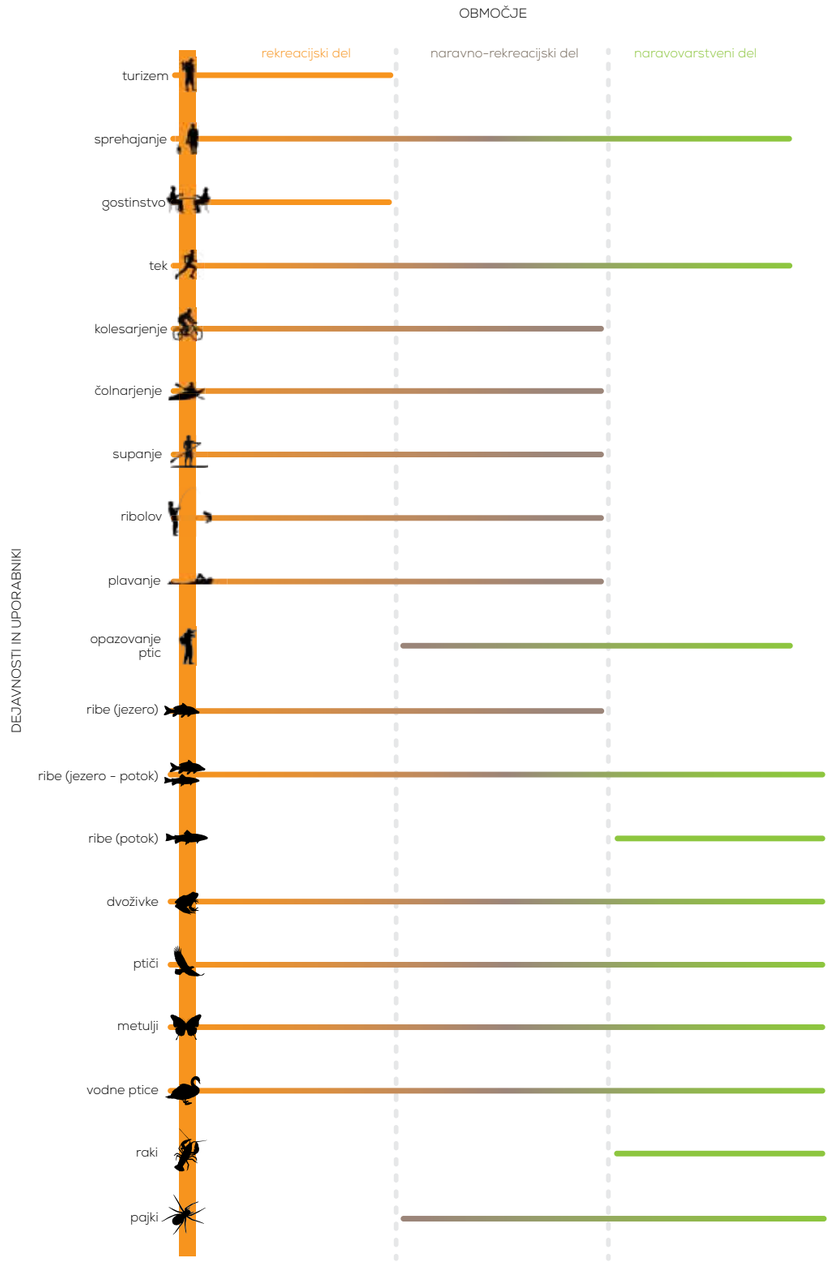
Zasnova območja zadrževalnika temelji na morfologiji prostora, ki s strmimi pobočji in linearnim potekom prostora okrog vodne površine narekuje prilagajanje morfološkim posebnostim prostora in tehničnim karakteristikam zadrževalnika vode. Obstoječa cesta vijuga okrog vodne površine, nove pešpoti pa so zasnovane iz zalomljenih ravnih odsekov, ki tako delujejo kot protiutež organskemu poteku vzdrževalne ceste. Kot oblikovalski jezik so uporabljene linearne poteze, s čimer posnemajo vertikalne linije trstičevja. Elementi urbane opreme so v prostor umeščeni kot linijske poteze, ki sledijo poteku reliefa, s tem pa ob dvignjeni gladini niso ovira vodi in naplavinam, ki so prisotne ob večjih pretokih. Uporabljeni materiali so izbrani za posamezno rabo, upoštevajoč specifiko nihanja vode, kar pomeni, da so pohodne površine, ki so večkrat poplavljene, iz pocinkane kovine, struktura pa je zaradi hitrejšega odtekanja vode mrežasta. Manjkrat poplavljene površine so nekje tudi lesene saj danes tehnologija obdelave lesa omogoča večjo obstojnost v vlažnih razmerah.



Slika 65: Shema programskih vsebin po podobmočjih

7.4 INTERAKCIJA DEJAVNOSTI Z ŽIVLJENJSKIM OKOLJEM

Iz sheme je razvidno, da največje število interakcij poteka v rekreacijskem delu na SZ delu območja zadrževalnika. Postopoma se s prehodom rekreacijskega v naravovarstveno območje število in obseg dejavnosti zmanjšuje, prostor pa se bogati s pestrostjo rastlinskih in živalskih vrst. Temu primerno so v naravovarstenem območju prisotne tudi dejavnosti, ki nimajo izrazitih negativnih vplivov na območje, ki potrebuje varstvo.



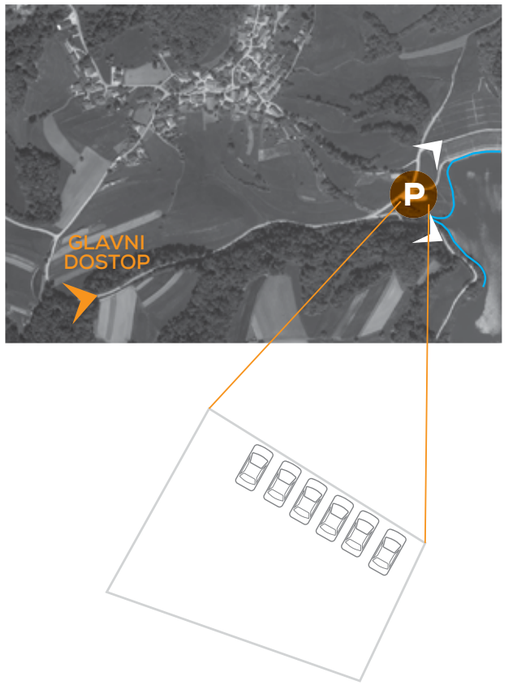
Slika 66: Shema interakcij med človekom in živalmi v podobmočjih

7.5 SHEME PREUREDITEV

7.5.1 Preureditev parkirišča

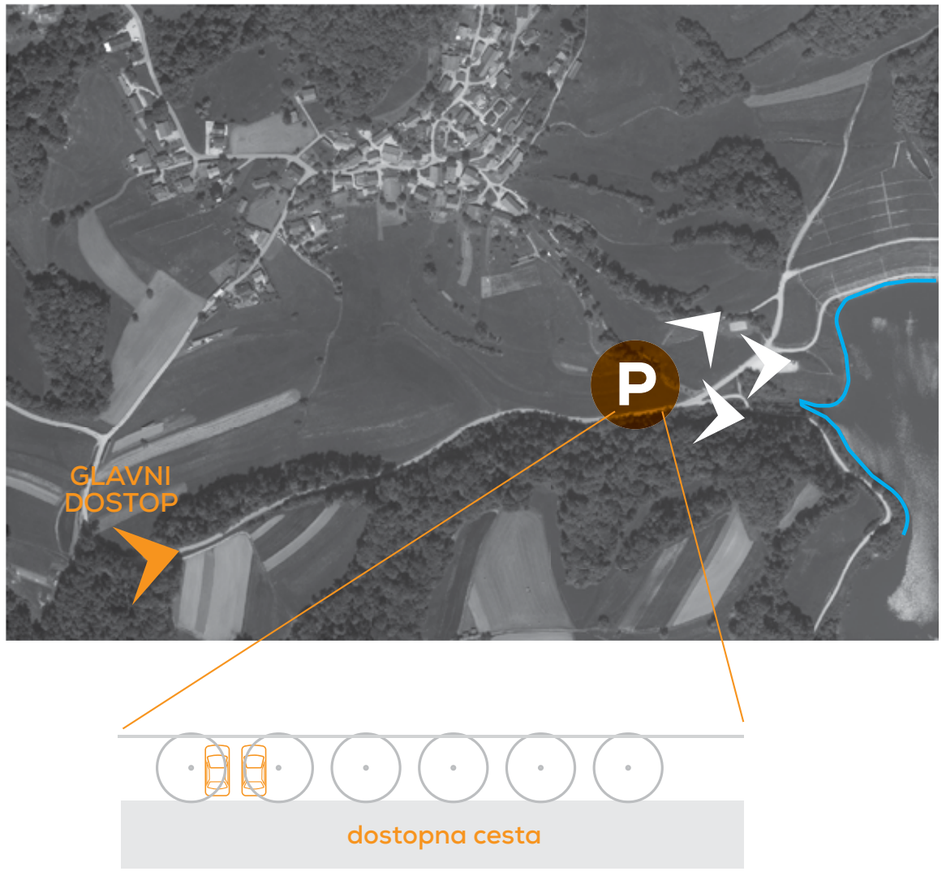
OBSTOJEČE STANJE

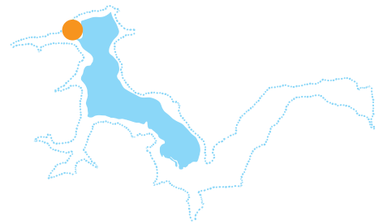
OBSTOJEČE MAKADAMSKO PARKIRIŠČE JE PREMAJHNO, TAKO DA OBISKOVALCI VELIKOKRAT PARKIRAJO ZUNAJ UREJENEGA OBMOČJA. PARKIRANJE V SENCI NI MOŽNO. OB STOLETNIH POPLAVAH JE PARKIRIŠČE POPLAVLJENO.



PREDLOG

NOVO VEČJE PARKIRIŠČE OB CESTI, KI PREDSTAVLJA EDINI DOSTOP ZA MOTORNA VOZILA. STARO PARKIRIŠČE SE PREUREDI V ZELENE POVRŠINE IN SLUŽI KOT IZHODIŠČE ZA POTI OKROG JEZERA. DEL PARKIRIŠČA MORA BITI NAD GLADINO STOLETNIH POPLAV. DREVESNI POKROV MORA OMOGOČATI PARKIRANJE V SENCI.





Obstoječe parkirišče s svojo kapaciteto omogoča parkiranje 25 vozil. Med tednom se že zjutraj zapolni, medtem ko je ob vikendih polno do te mere, da obiskovalci vozila puščajo ob dostopni cesti tudi na razdalji do 500 m. Ker je parkirišče razmeroma blizu jezera, je s tem degradirana ena izmed lepših brežin. Ob premiku parkirišča višje bi se zasnovala terasasta travnata površina z vozliščem pešpoti, ki bi služile kot izhodišče za pot okrog jezera.

Slika 67: Shema preureditve parkirišča

7.5.2 Ureditev obstoječe vzdrževalne ceste, novih pešpoti in infrastrukture

OBSTOJEČE STANJE

60% POTI NA OBSTOJEČI VZDRŽEVALNI CESTI JE UMAKNJENIH OD VODNEGA ROBU

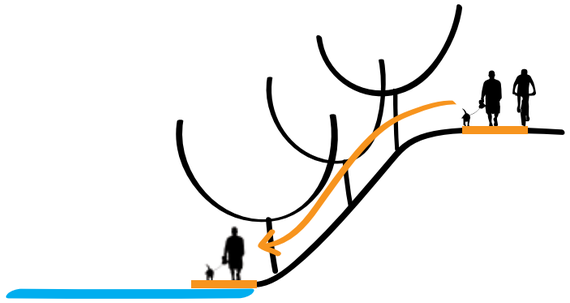
OB VODNEM ROBU NI PRIMERNE INFRASTRUKTURE ZA POČIVANJE, REKREIRANJE

OBSTOJEČA VZDRŽEVALNA CESTA JE OB VIKENDIH Z LEPIM VREMENOM PREOBREMENJENA S SPREHAJALCI IN KOLESARJI.

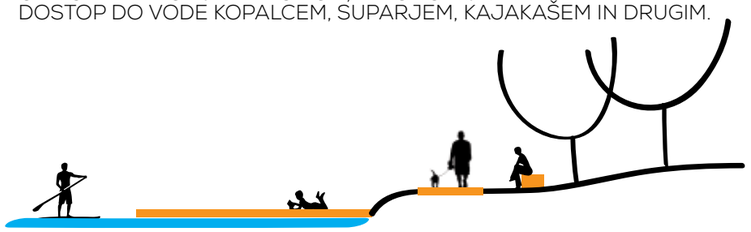
PREDLOG

NOVE PEŠPOTI NEPOSREDNO OB VODNEM ROBU ZA VEČJE DOŽIVETJE BLIŽINE VODE.

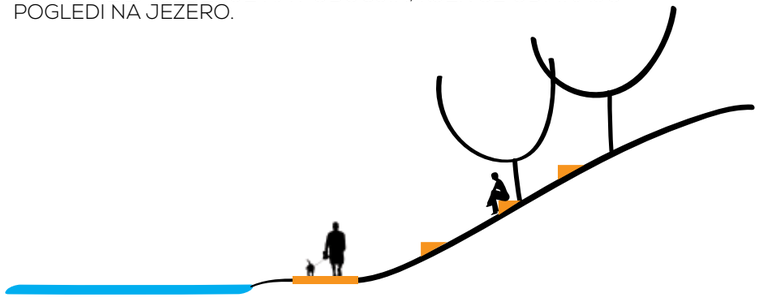
Z NOVIMI PEŠPOTMI BI RAZBREMENILI VZDRŽEVALNO CESTO, KATERO BI V VEČJI MERI UPORABLJALI KOLESARJI.

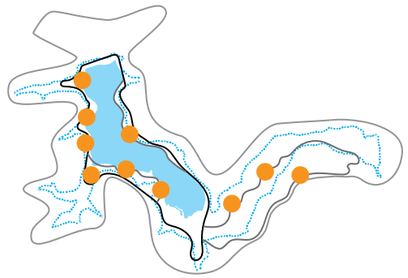


NOVE PEŠPOTI, POVRŠINE ZA SEDENJE, POČIVANJE NEPOSREDNO OB VODNEM ROBU TER POMOLI, KI BODO NUDILI DOSTOP DO VODE KOPALCEM, SUPARJEM, KAJAKAŠEM IN DRUGIM.



POVRŠINE ZA SEDENJE NA POBOČJIH, KJER SE ODPIRAJO POGLEDI NA JEZERO.

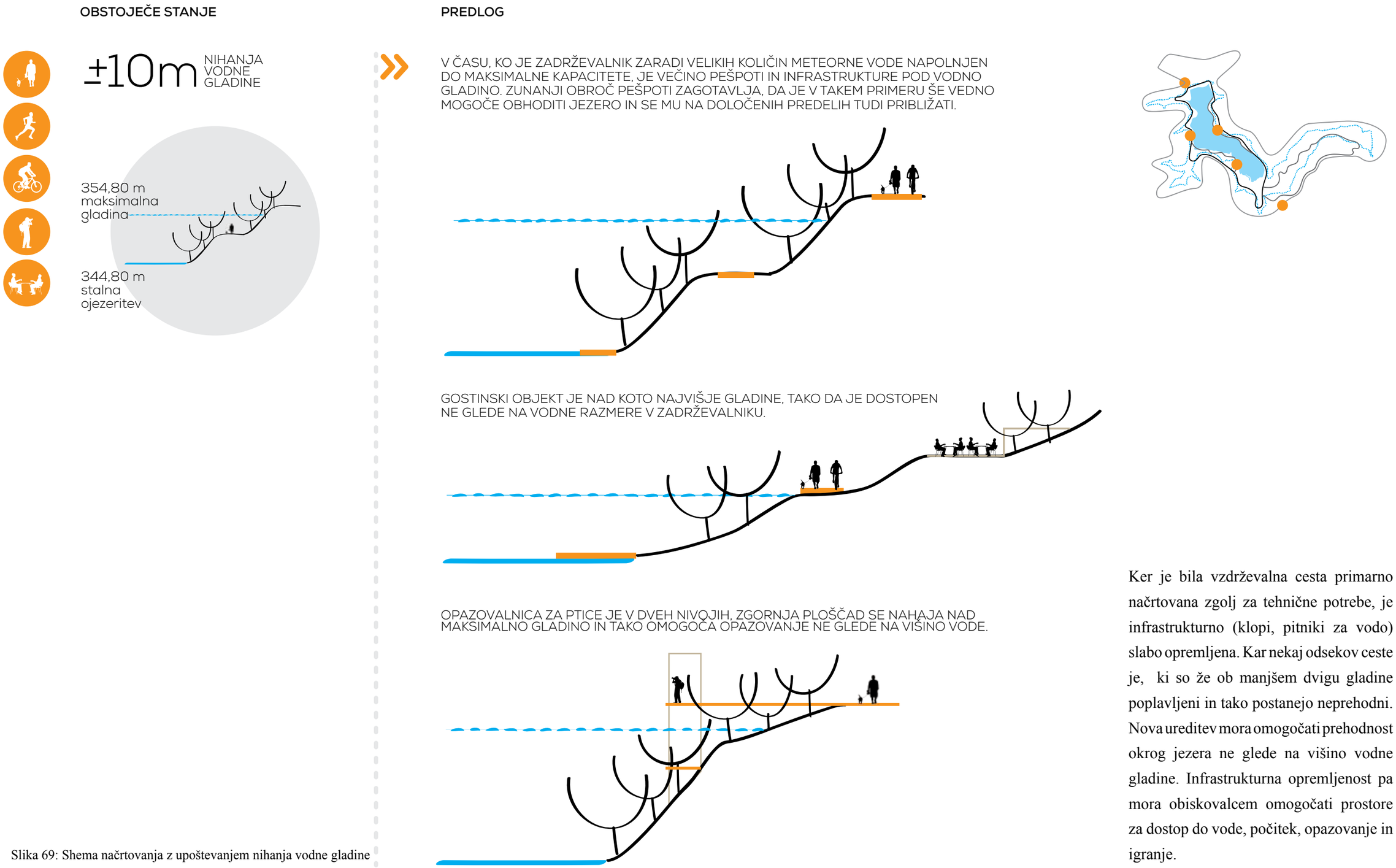




Vzdrževalna cesta okrog zadrževalnika hkrati služi tudi kot pešpot, kar obiskovalci s pridom izkoriščajo. Nova mreža poti bi prinesla več možnosti izbire kako, kje in na kakšen način obkrožiti jezero tudi v času višje gladine vode ter bi tako razbremenila vzdrževalno cesto. Novo načrtovane poti nad in ob vodni gladini naj bi obiskovalcem nudile stik z jezerom in jim približale sedaj odmaknjene, nedostopne dele obale. Na delih, kjer se poti odmaknejo, morajo na več mestih odpirati poglede na jezero in tako obiskovalcem nuditi občutek bližine jezera.

Slika 68: Shema ureditve obstoječe vzdrževalne ceste, novih pešpoti in infrastrukture

7.5.3 Načrtovanje z upoštevanjem nihanja vodne gladine



Slika 69: Shema načrtovanja z upoštevanjem nihanja vodne gladine

Ker je bila vzdrževalna cesta primarno načrtovana zgolj za tehnične potrebe, je infrastrukturno (klopi, pitniki za vodo) slabo opremljena. Kar nekaj odsekov ceste je, ki so že ob manjšem dvigu gladine poplavljeni in tako postanejo neprehodni. Nova ureditev mora omogočati prehodnost okrog jezera ne glede na višino vodne gladine. Infrastrukturna opremljenost pa mora obiskovalcem omogočati prostore za dostop do vode, počitek, opazovanje in igranje.

7.5.4 Varovanje habitatov ogroženih živalskih vrst

OPIS

VODOMEC/*Alcedo atthis*/
/NA RDEČEM SEZNAMU OGROŽENOSTI

Gnezdi ob majhnih do srednje velikih počasi tekočih vodotokih vsaj delno obraščenih z drevjem in z navpičnimi bregovi, v katerih si izkoplje duplo. Občasno gnezdi tudi ob jezerih, vendar se izogiba zelo izpostavljenim obalam. Glavna dejavnika sta čista voda z veliko ribami in dostopnost preže. Ob odsotnosti primernih bregov v bližini lahko gnezdi tudi 250 m stran od vodotoka. Izven gnezditvenega obdobja je manj zahteven

GNEZDENJE

APRIL MAJ JUNIJ

SRŠENAR/*Pernis apivorus*/
/SPADA MED OGROŽENE ŽIVALSKE VRSTE

Gnezdi visoko v krošnjah listavcev.V Sloveniji gnezdi 600-800 parov. Pozimi se seli na jug.

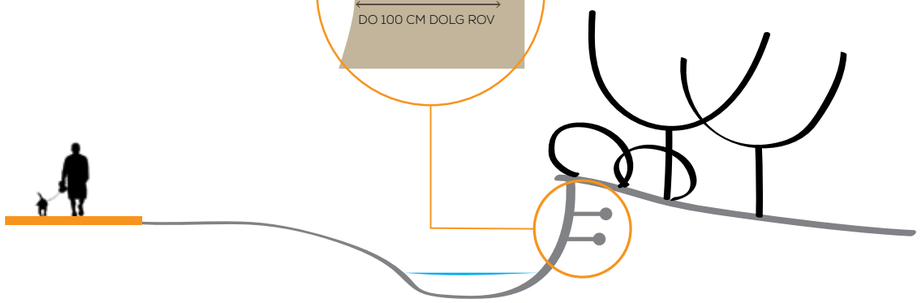
GNEZDENJE

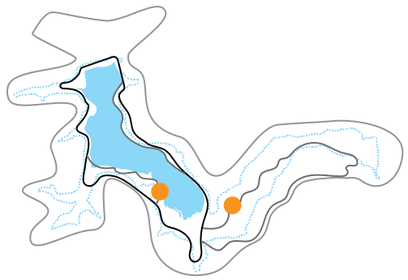
MAJ JUNIJ

PREDLOG

DOVOLJ ODDALJENA PEŠPOT, DA ČLOVEKOVA PRISOTNOST NE MOTI VODOMCA

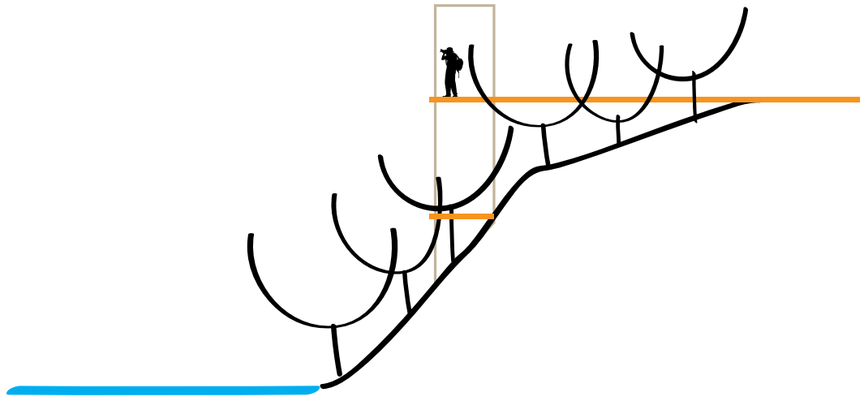
UREDITEV STRMIH BREŽIN V PREDELU POVIRNEGA BARJA V NARAVOVARSTVENEM DELU OBMOČJA ZA VZPOSTAVITEV POGOJEV ZA GNEZDENJE VODOMCA





IZGRADNJA DVIGNJENE PEŠPOTI SKOZI GOZD IN OPAZOVALNICE BO LJUDEM PRIBLIZALA ŽIVLJENJE PTIC IN SKRB ZA NJIHOVO OHRANITEV

PEŠPOT IN OPAZOVALNICA MORATA BITI ODMAKNJENI OD OBSTOJEČE POTI OKROG JEZERA, KJER VELJA POSEBEN REŽIM RAVNANJA/OBNAŠANJA - BREZ HRUPA



Slika 70: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst

Območje zadrževalnika je bilo že pred izgradnjo dom redkim in ogroženim vrstam ptic. Z izgradnjo se je naselilo kar nekaj vrst, ki so vezane na stoječe vode in so s tem dobile nov habitat. Tiste, ki pa prebivajo v bližini potokov in rek, imajo še vedno habitat na območju povirnega barja preden Drtijščica priteče v jezero. Ravno to območje in tisto pod pregrado morata še naprej nuditi življenjski prostor ogroženim vrstam ptic. Obiskovalce je potrebno osveščati in poučevati s pomočjo infrastrukture, kot so opazovalnice in informativne table, hkrati pa na teh območjih ne smejo biti prisotne dejavnosti, ki bi motile življenje ptic.

OPIS

HRIBSKI URH/*Bombina variegata*/
/NA RDEČEM SEZNAMU OGROŽENIH VRST DVOŽIVK V SLOVENIJI

Hribski urh se zadržuje v neposredni bližini voda, običajno ob potokih in rekah. Pogosto se zadržuje tudi v mlakah gozdnih poti v bližini stalnih vodnih virov. V take mlake najraje odlaga jajčeca, saj se zaradi višjih temperatur vode v njih paglavci hitreje izvalijo.

ČAS PARJENJA

ROSNICA/*Rana dalmatina*/
/NA RDEČEM SEZNAMU OGROŽENIH VRST DVOŽIVK V SLOVENIJI

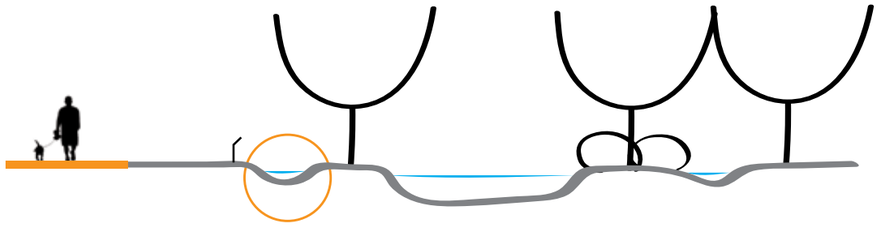
Rosnica živi na kopnem v vlažnih nižinskih habitatih. Najdemo jo na mokrih travnikih, svetlih listnatih in mešanih gozdovih. Za rosnico je značilna hibernacija pod kamni, podrtimi drevesnimi debli ali pa je zarita v peščena tla. V vodi se zadržujejo le med parjenjem, nekateri samci pa zimo pogosto preživijo pod ledenim pokrovom v vodi.

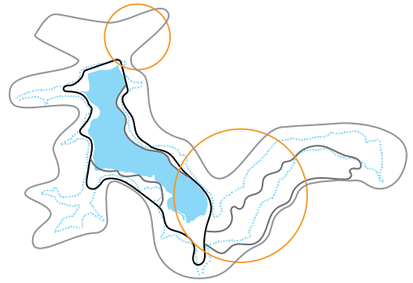
ČAS PARJENJA

Slika 71: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst

PREDLOG

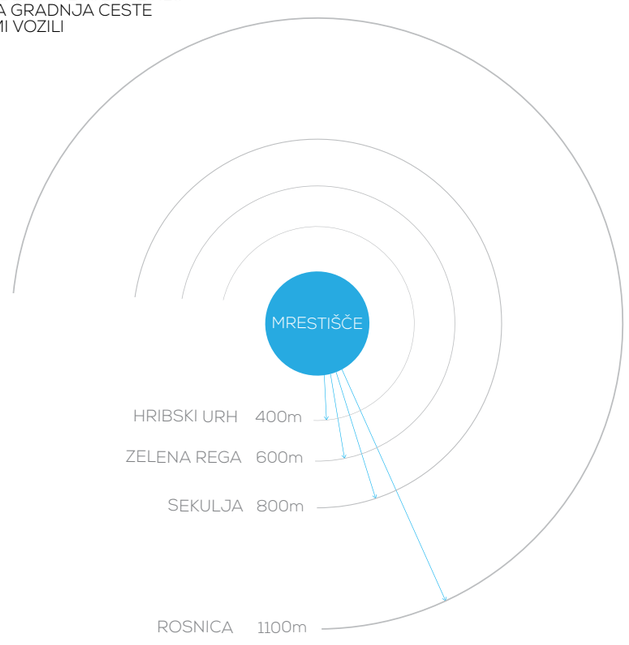
OHRANITEV OBSTOJEČIH MRTVIC TER
VZPOSTAVITEV NOVIH PLITVIH KOTANJ Z ZAŠČITNO MREŽO ZA DVOŽIVKE
V PREDELU POVIRNEGA BARJA LUKA





VELIKOST ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA DVOŽIVK

NA OBMOČJU POVIRNEGA BARJA Z LEDINSKIM IMENOM LUKA, KJER JE BILO NAJDENIH VEČJE ŠTEVILO DVOŽIVK, NI PREDVIDENA GRADNJA CESTE ZA DOSTOP Z MOTORNIMI VOZILI



Dvoživke zaradi svojih posebnosti in različnih življenjskih oblik potrebujejo naravno okolje, ki jim omogoča nemoten razvoj v vseh življenjskih stadijih. Na območjih, kjer je njihova prisotnost najštevilčnejša, je tako potrebno predvideti dodatne vodne kotanje in mreže, ki bi jih varovale. Na teh območjih se ne sme na novo umeščati dovoznih poti, ki bi jih še dodatno ogrozile, saj imajo nekatere vrste dokaj velik radij migracije v času parjenja.

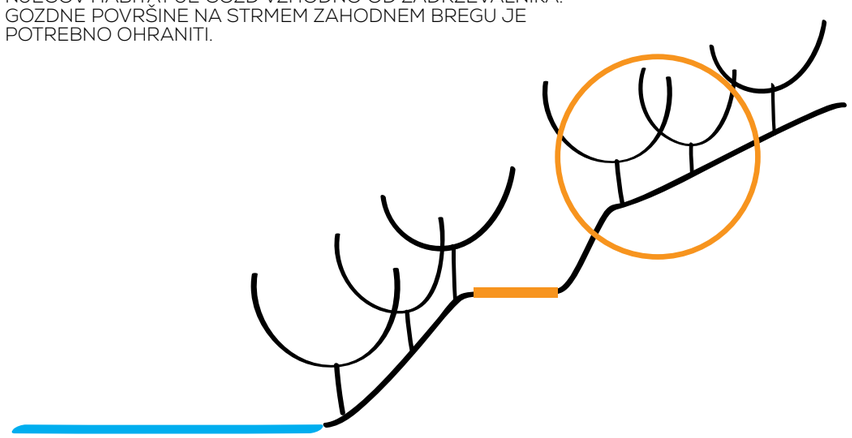
OPIS

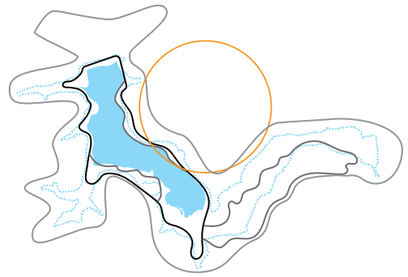
PAJEK/*Oedothorax retusus*/
/EDINO ZNANO NAHAJALIŠČE
V SLOVENIJI (1997)

Oedothorax retusus je eden izmed 6 vrst pajkov, ki so jih med evidentiranjem živalskih vrst našli med pripravo poročila pred izgradnjo zadrževalnika. Ker je pristoten tudi v gozdu, kjer ni bilo gradbenih del in kasnejše ojezeritve, so smatrali, da bo edini preživel.

PREDLOG

NJEGOV HABITAT JE GOZD VZHODNO OD ZADRŽEVALNIKA. GOZDNE POVRŠINE NA STRMEM ZAHODNEM BREGU JE POTREBNO OHRANITI.





Pri manjših živalskih vrstah, kot so pajki, težko z načrtovalskimi posegi zagotovimo njihov obstoj. V primeru najdenih vrst pajkov na območju je lahko naučinkovitejši ukrep za njihovo preživetje, da se v njihov življenjski prostor čim manj posega, kar pomeni, da se ohrani gozdne površine na vzhodnem bregu jezera.

Slika 72: Shema varovanja habitatov ogroženih živalskih vrst

7.5.5 Varovanje habitatov ogroženih rastlinskih vrst

OPIS

OKROGLOLISTNA ROSIKA/*Drosera rotundifolia*/
/RDEČI SEZNAM OGROŽENIH PRAPROTNIC IN SEMENK - RANLJIVA VRSTA

Okroglolistna rosika je mesojeda rastlina in je v Sloveniji značilna rastlina visokih barij. Raste na dvignjenih terenih (kakih 10 cm nad talno vodo), tu in tam pa uspeva tudi na mineralno bogatejših nizkih barjih. V Sloveniji je znanih le še 36 nahajališč okroglolistne rosike.

ČAS CVETENJA

JUNIJ JULIJ AVGUST

POKONČNI JEŽEK/*Sparganium erectum*/
/RANLJIVA VRSTA MOKROTNIH HABITATOV

Zraste nekje med 60–80 cm. Odgovarja mu normalno vlažno rastišče, dobro prenaša občasno zastajanje vode.

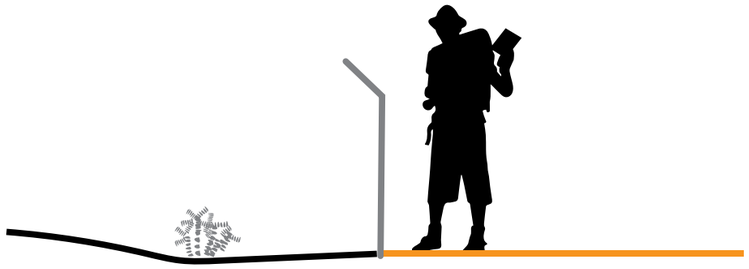
ČAS CVETENJA

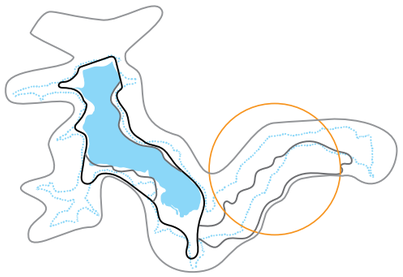
JUNIJ JULIJ AVGUST

PREDLOG

VAROVANJE OBMOČJA LUKA, KJER JE NA VSEGA NEKAJ KVADRATNIH METRIH PRISOTNA OKROGLOLISTNA ROSIKA.

POSTAVITEV INFORMATIVNIH TABEL OB PEŠPOTI, KI OPOZARJAJO IN POUČIJO OBISKOVALCE NA PRISOTNOST RASTLINE IN NJENE POSEBNOSTI.

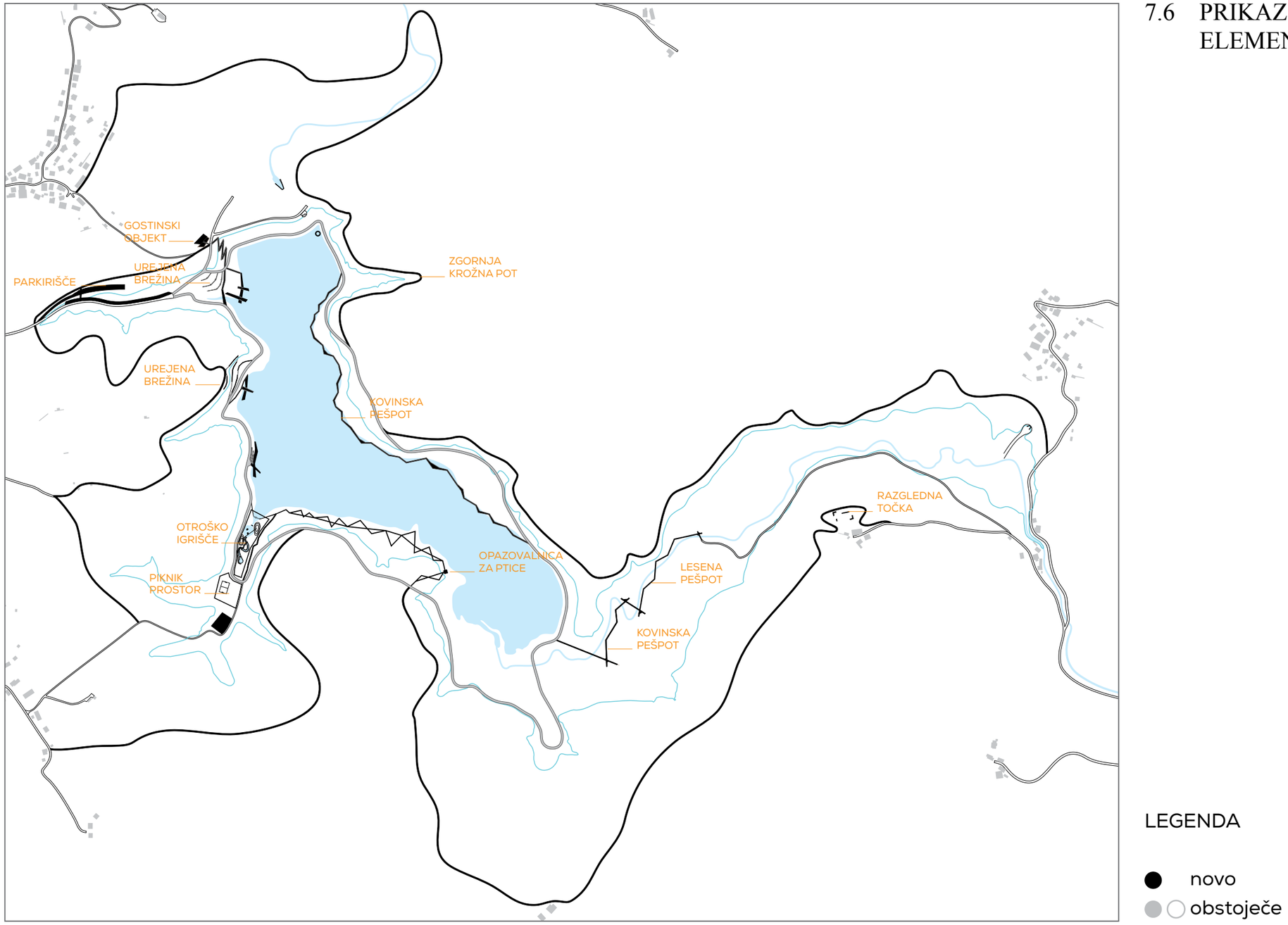




S premišljenim umeščanjem novih programov v prostor lahko ohranimo občutljive habitate ogroženih rastlinskih vrst in jih približamo obiskovalcem z mrežo pešpoti, ki jih vodi skozi njihovo naravno okolje in jih s pomočjo informativnih tabel obvešča o prisotnosti in pomembnosti ohranjanja redkih rastlinskih vrst.

Slika 73: Shema varovanja habitatov ogroženih rastlinskih vrst

7.6 PRIKAZ NOVIH IN OBSTOJEČIH ELEMENTOV V PROSTORU



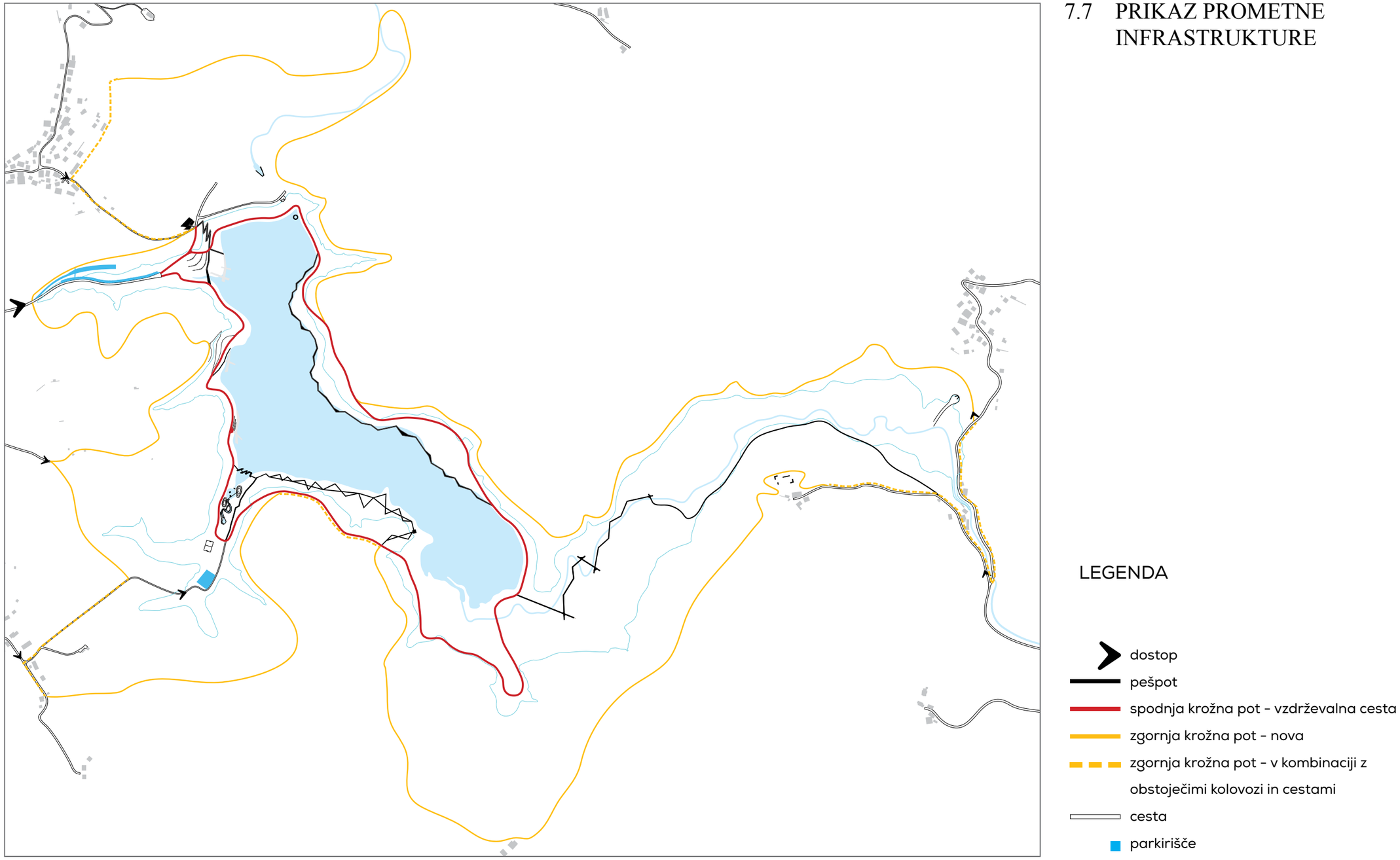
LEGENDA

novo

obstoječe

Slika 74: Shema novih in obstoječih elementov obravnavanega območja

7.7 PRIKAZ PROMETNE INFRASTRUKTURE



Slika 75: Shema prometne infrastrukture

7.8 PROGRAMSKE CONE

Slika 76: Shema razdelitve na podobmočja v povezanosti z zasnovo

LEGENDA

- območje rekreacije
- mešano območje rekreacije in naravovarstva
- območje naravovarstva

7.9 OPIS REŠITVE

Predlog ureditve območja mokrega zadrževalnika meteorne vode Drtijščica predstavlja rešitev prostorskega problema, ki je nastal z izvajanjem sekundarnih funkcij, kot so različne oblike rekreacije in ribogojstvo.

Izhodišče načrtovanja je bilo upoštevanje primarne funkcije, tako da je urejanje obstoječih in umeščanje novih programov podrejeno dejstvu, da občasno prihaja do nihanja vodne gladine.

Prvi ukrep nove ureditve predstavlja premik in povečanje parkirišča, ki zagotavlja parkiranje v senci in v času visokih voda na zgornjem nivoju še vedno omogoča, da obiskovalci lahko parkirajo svoje vozilo na za to primerni površini in ne ob cesti, kot se to dogaja sedaj.

Na SZ pobočju je zasnovan gostinski objekt, ki je v večjem delu vkopan v zemljo in ima ravno ozelenjeno streho. Lesena terasa ponuja prostor, kjer se obiskovalci lahko družijo in jim ponuja panoramski pogled na jezero. Na območju, kjer je obstoječe parkirišče, so travnate terase, ki se postopoma spuščajo proti jezeru, kjer se zaključijo s tremi pomoli, pri čemer je vsak na različni višini. Ker je povprečno nihanje vode med enim in dvema metroma, je tako vsaj eden vedno dostopen. Na travnatih terasah vsak prehod preko nivoja služi kot površina za sedenje v senci dreves. V tem delu je vozlišče poti, ki vodijo okrog jezera. Obstoječi vzdrževalni poti je dodana nova pot, ki na koti višji od maksimalne gladine vselej omogoča, da obiskovalci obkrožijo jezero. Na določenih odsekih se približa in priključi obstoječi poti in tako ponuja več možnih smeri in dolžin sprehajalcem, tekačem in kolesarjem. Zgornja pot s svojim potekom povezuje kulturna spomenika razvaline gradu Rožek in cerkev sv. Marjete z ožjim območjem Gradiškega jezera in jih tako poveže v zaključeno prostorsko enoto. Vzdolž obeh krožnih poti so smiselno razmeščene klopi s koši za odpadke, ki uporabnikom omogoča počitek in osvežitev.

Ob zahodni obali jezera je na travnatem pobočju zasnovano še eno območje s prostori za počitek in pomoli ob vodnem robu. Hkrati pa se tukaj zgornja pešpot navezuje na spodnjo in omogoča prehod z ene na drugo.

Malo naprej je na eni redkih ravnic najprej otroško igrišče, ki za igralne površine uporablja naravne prvine – relief, drevesa, vodo in predstavlja zadrževalnik v malem. Na koncu doline je manjši piknik prostor, kjer pa ni večje infrastrukture, ker je v času visokih voda to območje popolnoma poplavljeno.

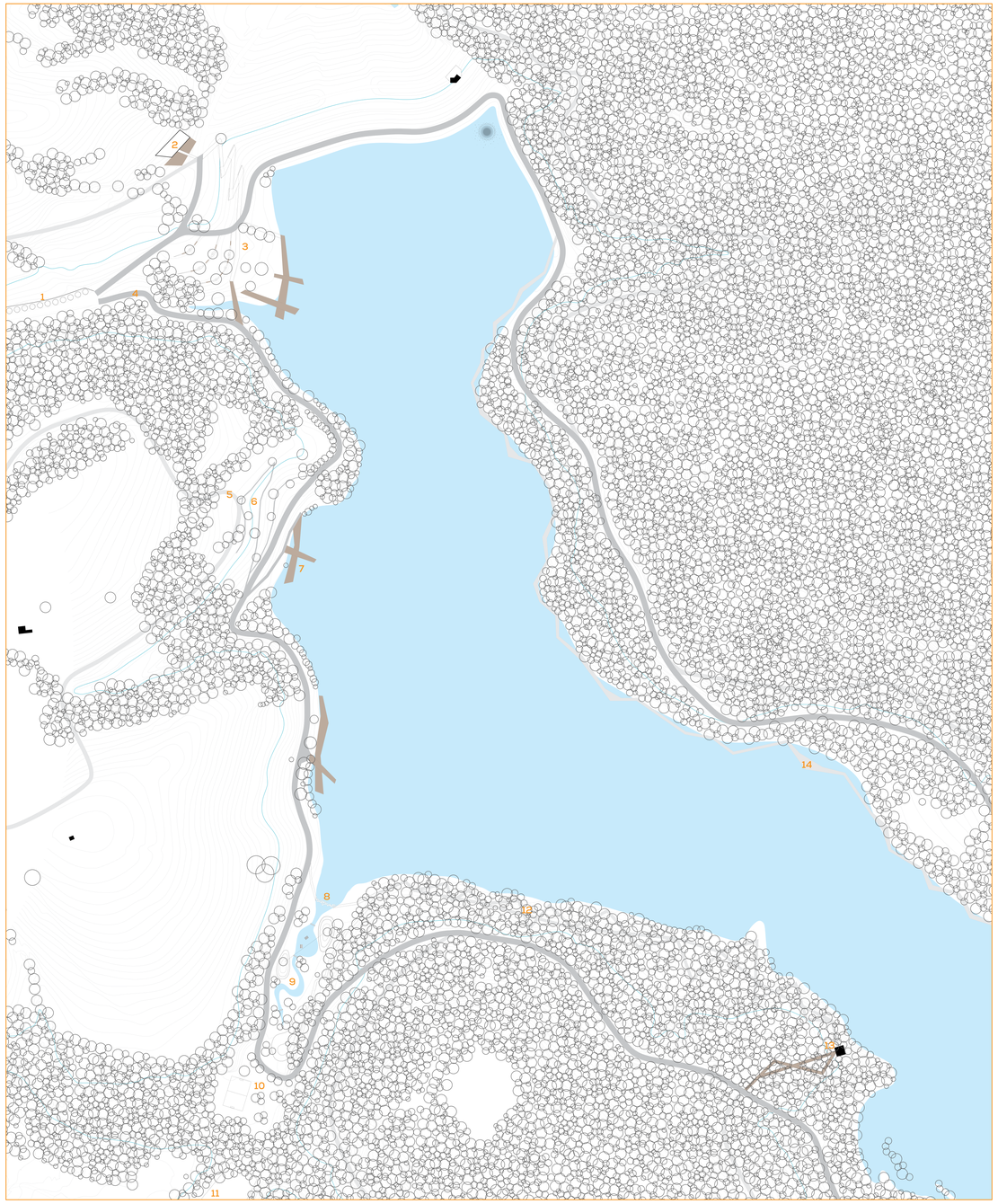
Od ravnice naprej se med drevesi prične dvignjena pešpot, ki obiskovalca vodi proti opazovalnici za ptice in mu vmes z visečimi mrežami ponuja mirne kotičke za počivanje. Opazovalnica je zasnovana v dveh nivojih ter tako omogoča opazovanje tudi v času višje vodne gladine. Narejena iz primerne vrste lesa (sibirski macesen, bangkirai, massaranduba, ipd.) lahko zdrži občasno poplavljanje.

Na nasprotnem, vzhodnem bregu, podobna pešpot poteka tik nad vodno gladino, kjer strma in z gozdom porasla brežina ne omogoča dostopa tik do vode.

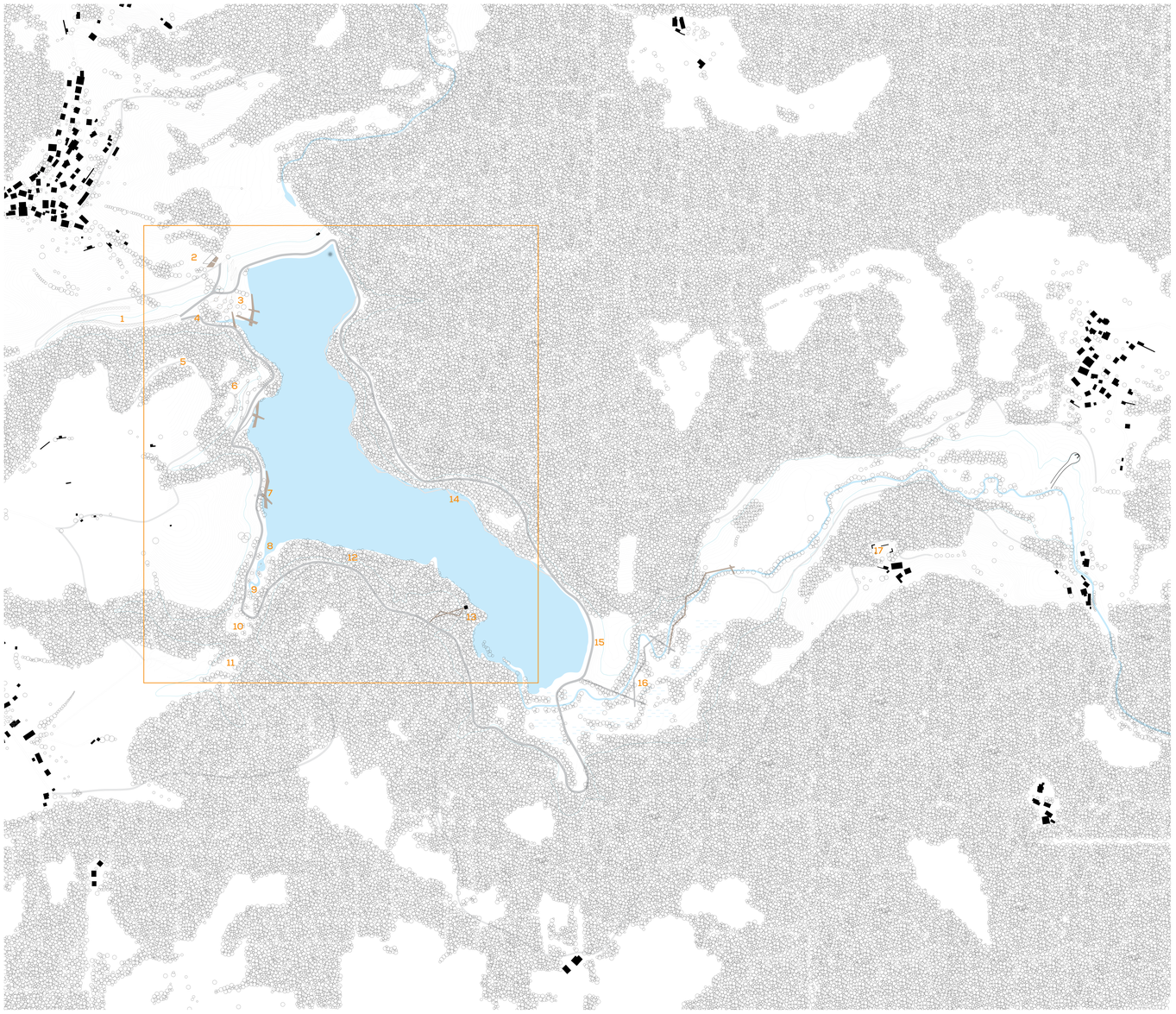
Tik pod pregrado se v SV vogalu jezera nahaja vtočni objekt. Ureditev območja ponuja alternativno obliko vtočnega objekta, ki vizualno ne bi tako negativno izstopal.

Na južnem delu, kjer se Drtijščica izliva v akumulacijo in rekreacijsko območje prehaja v naravovarstveno, je nad povirnim barjem zasnovana pešpot, ki obiskovalca vodi skozi prej nedostopen prostor in mu na križiščih ponuja prostore za sedenje in opazovanje ter z infomativnimi tablami seznanja in osvešča o naravnem bogastvu tega območja. Obsežnejši posegi v tem delu niso načrtovani z namenom, da se prostor poskuša ohraniti v taki obliki kot je in se ga s tem obvaruje.

Predlog ureditve podaja rešitev, ki brez velikih posegov v prostor zagotovi tako funkcionalno kot doživljajsko nadgradnjo obstoječega, s tem dvigne kakovost in ohrani naravno bogastvo prostora. Z dodatnimi kilometri pešpoti in vmesnimi zelenimi prostori se zmanjšuje obremenitev obstoječe vzdrževalne ceste ter se tako enakomernejše razporedi naraščajoče število obiskovalcev.



M 1:2000

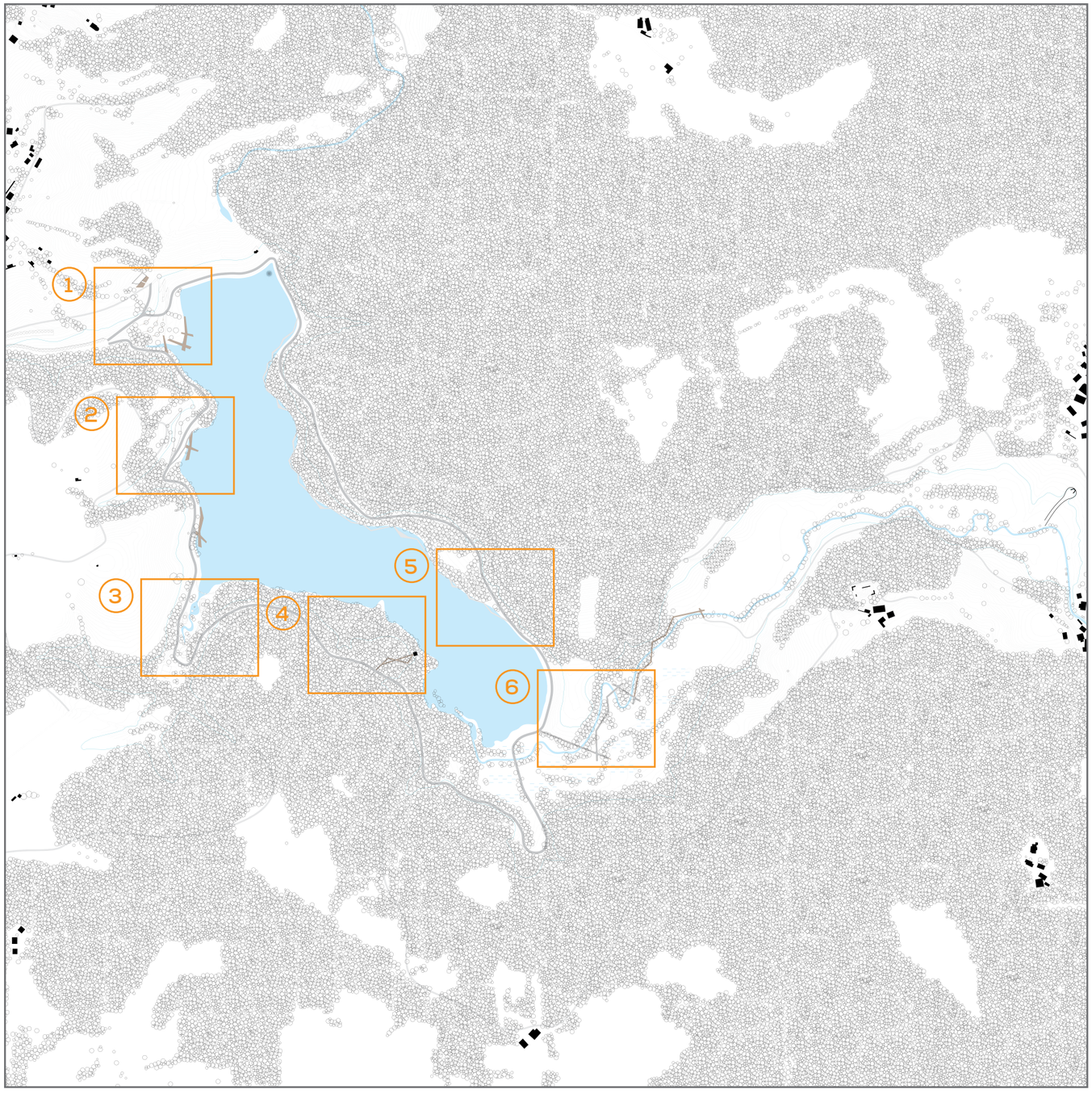


M 1:5000

LEGENDA

1. Novo parkirišče
2. Vkopan gostinski objekt s teraso
3. Zelene površine, leseni pomoli, lesen most
4. Spodnja krožna pot okrog jezera, vzdrževalna cesta
5. Zgornja krožna pot okrog jezera
6. Z brežina 1, zelene površine, lesena pomola
7. Z brežina 2, lesena pomola
8. Most
9. Otroško igrišče
10. Odprt zelen prostor – piknik prostor s travnatim igriščem
11. Parkirišče za uporabnike piknik prostora
12. Dvignjena pešpot med drevesi
13. Opazovalni stolp
14. Pešpot nad vodno gladino
15. JV brežina
16. Razgledna in učna pešpot nad povirnim barjem
17. Razgledna točka – razvaline gradu Rožek

povirno barje

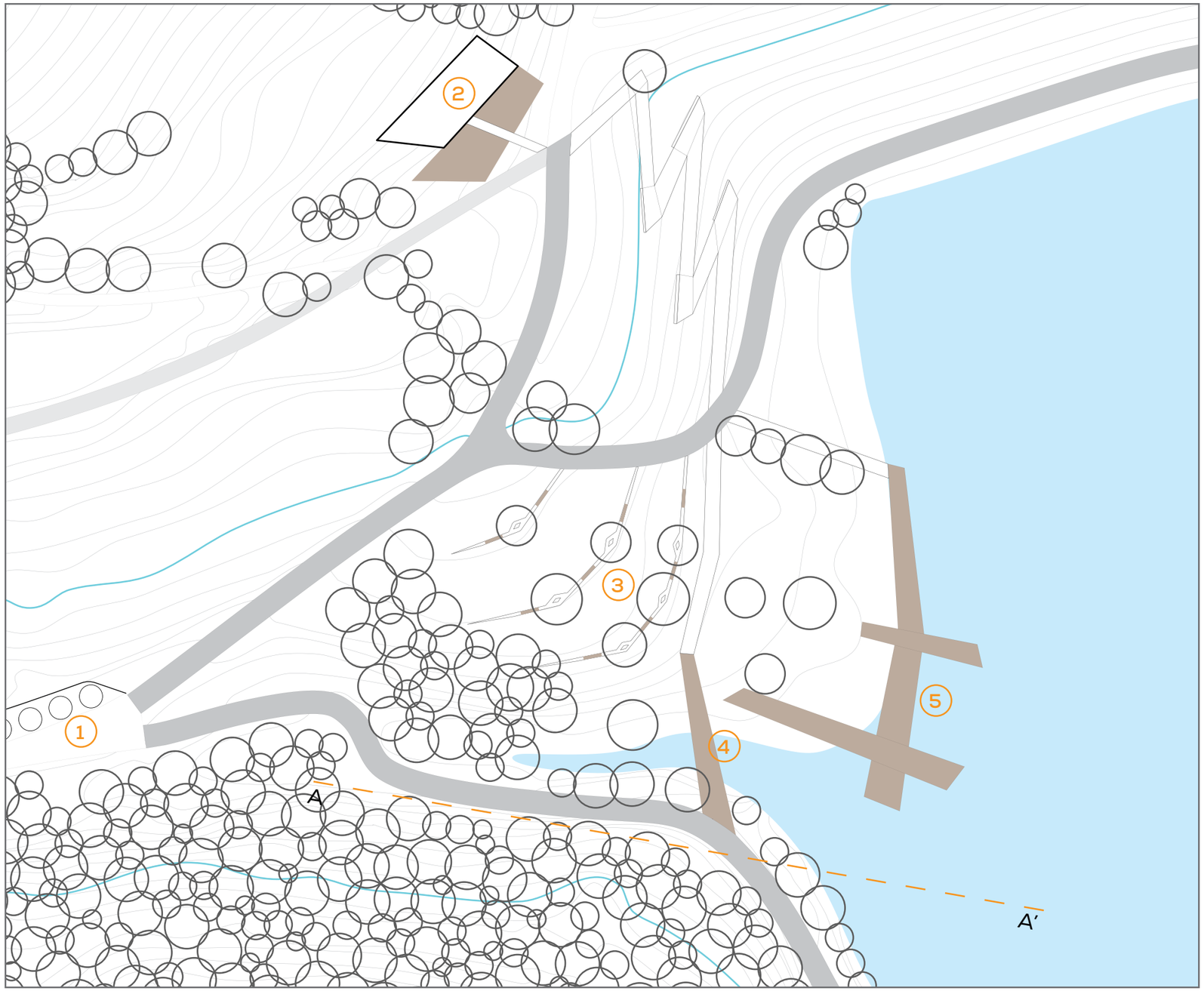


Slika 77: Prikaz posameznih območij

7.10.1 Prikazi posameznih območij

LEGENDA

1. Ureditev SZ dela območja
2. Ureditev SZ dela območja 2
3. Ureditev Z dela območja
4. Ureditev Z dela območja 2
5. Ureditev JV dela območja
6. Ureditev J dela območja



Slika 78: Ureditev S dela območja

M 1:1000

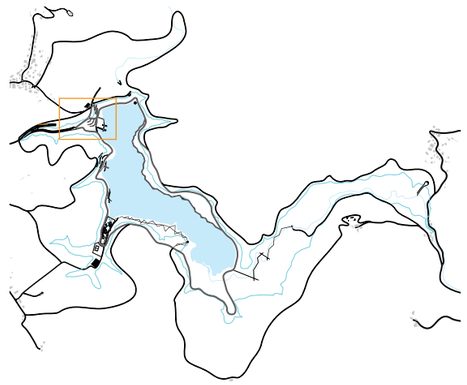
0 m 50 m

7.11 OBMOČJE REKREACIJE

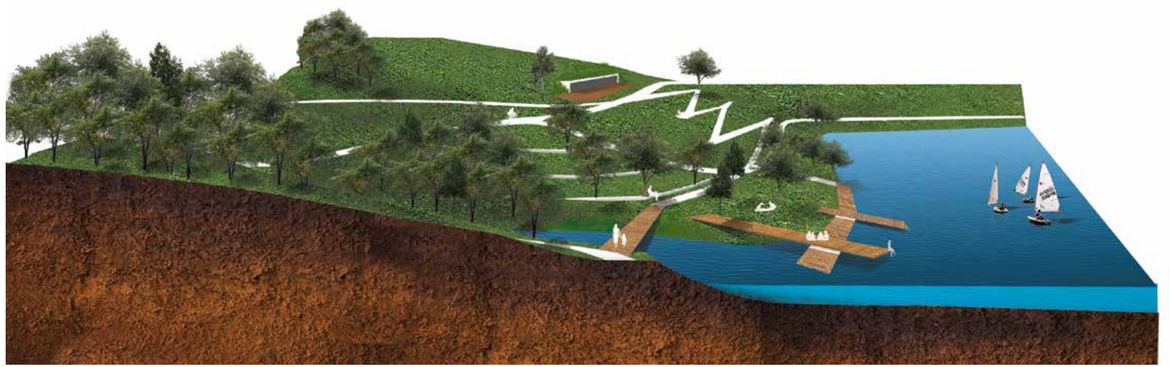
Nahaja se na S delu zadrževalnika. Na začetku je glavna vstopna točka s parkiriščem v dveh nivojih, ki dopušča parkiranje tudi kadar je vodna gladina na najvišji točki. Gostinski objekt je v želji, da ne bi bil prevladujoči element v prostoru, vkopan v pobočje in ponuja poglede na jezero in okolico. Zatravljena brežina je urejena tako, da je lažje dostopna in se terasasto spušča proti jezeru.

LEGENDA

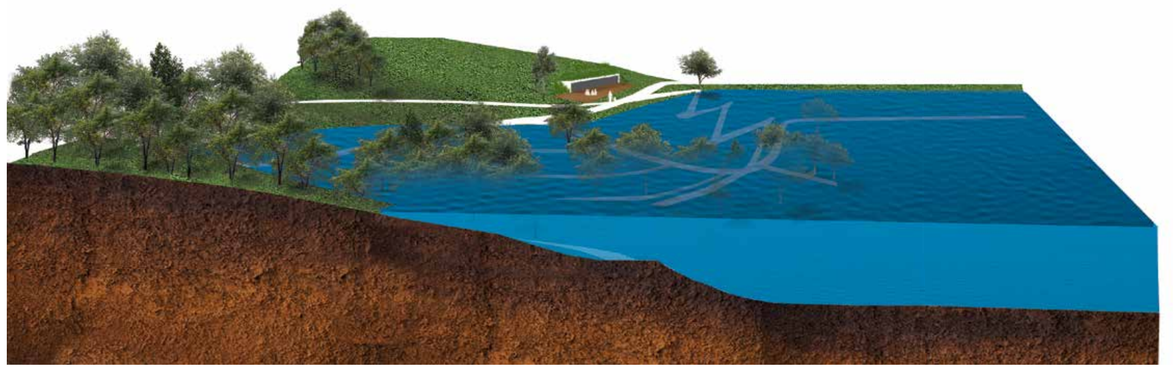
1. Novo parkirišče – zatravljeno in zasenčeno z drevesi
2. Gostinski objekt s teraso – vkopan v pobočje
3. Brežina – travnate terase s površinami za sedenje, ležanje
4. Lesen most – omogoča boljšo povezavo s krožno potjo
5. Leseni pomoli – v treh različnih nivojih omogočajo uporabo pri različnih nivojih vode



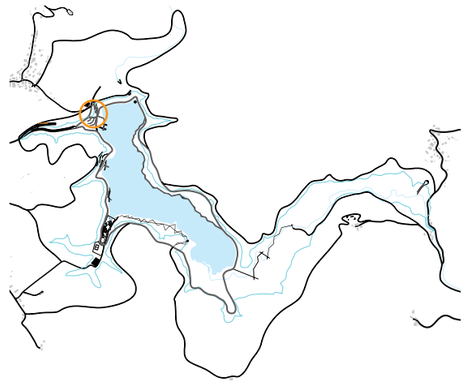
7.11.1 Tipični prerez 1



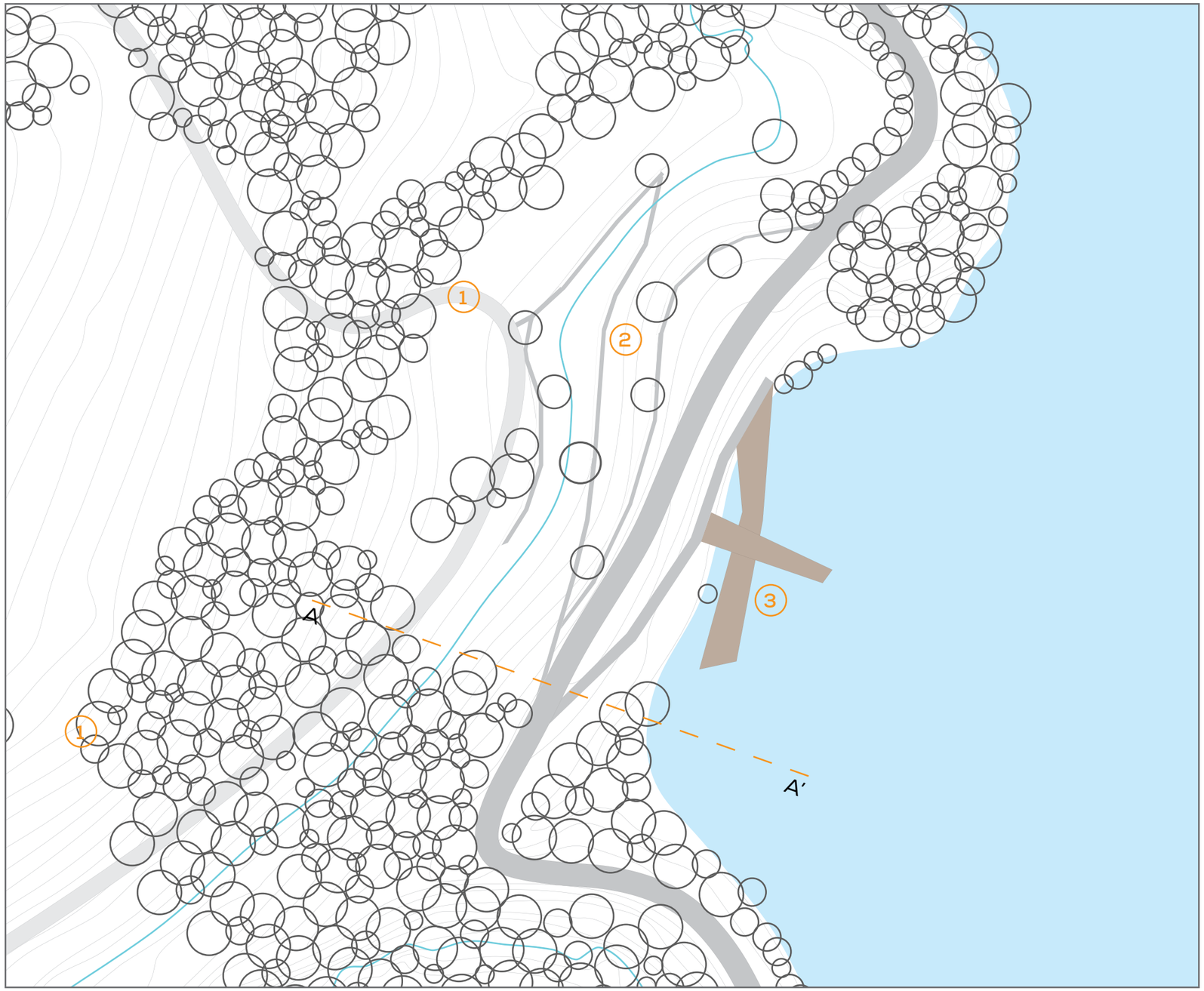
Slika 79: Prerez na rekreacijskem območju v času stalne vodne gladine



Slika 80: Prerez na rekreacijskem območju v času maksimalne vodne gladine



Slika 81: Prostorski prikaz SZ dela območja



Slika 82: Ureditev SZ dela območja 2

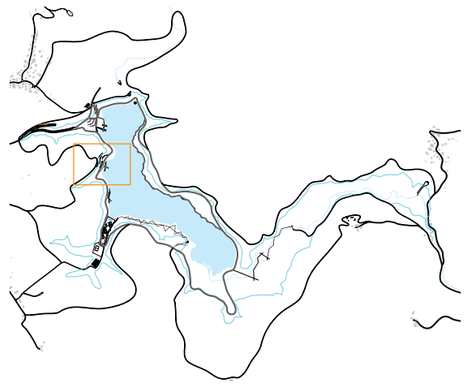
M 1:1000

0 m 50 m

Malo nižje na SZ delu se nahaja druga brežina, ki je s svojo izpostavljenostjo in orientacijo primerna za lovljenje jutranjih in opoldanskih sončnih žarkov. S sistemom pešpoti povezuje zgornjo in spodnjo krožno pot in tako omogoča prehajanje med različnimi nivoji. Pomola lahko služita tudi ribičem, saj sta oba nivojsko odmaknjena od krožne pešpoti.

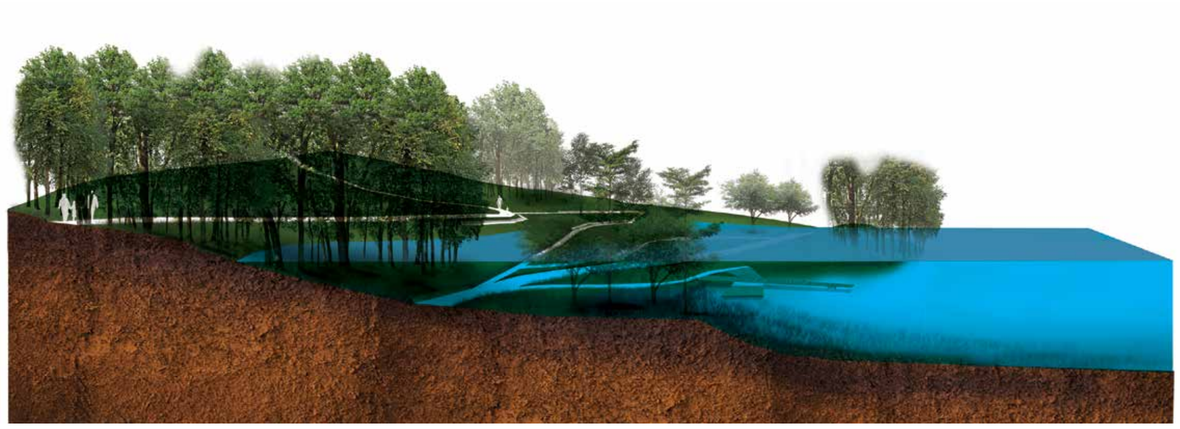
LEGENDA

1. Zgornja krožna pot
2. Brežina – travnate terase s površinami za sedenje, ležanje
3. Leseni pomoli – v dveh različnih nivojih omogočajo uporabo pri različnih nivojih vode

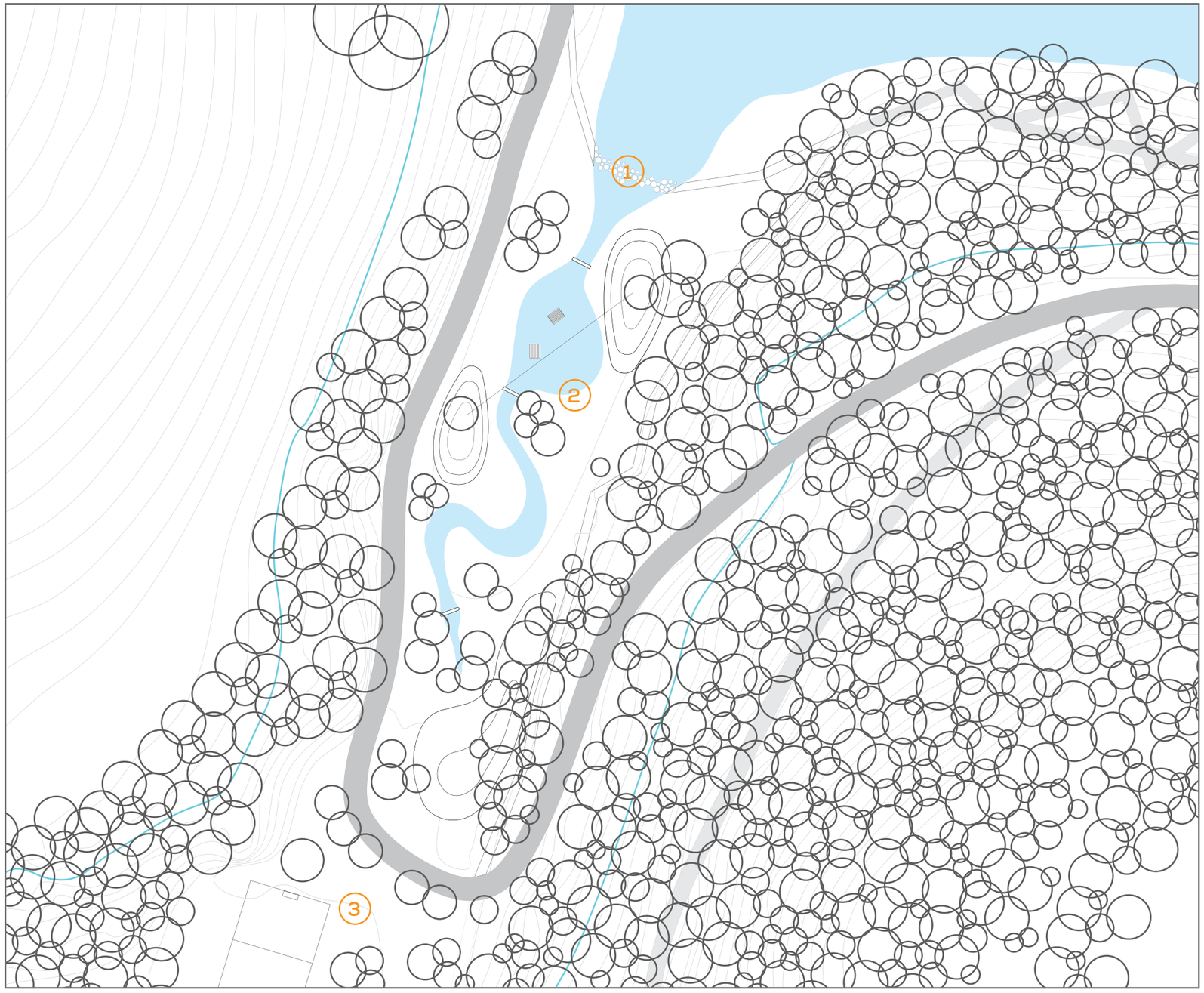


7.11.2 Tipični prerez 2

Slika 83: Prerez na rekreacijskem območju v času stalne vodne gladine



Slika 84: Prerez na rekreacijskem območju v času maksimalne vodne gladine



Slika 85: Ureditev Z dela območja

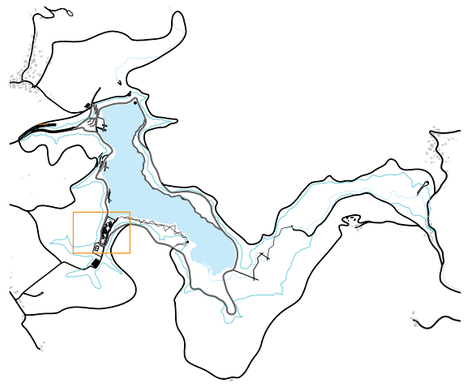
M 1:1000

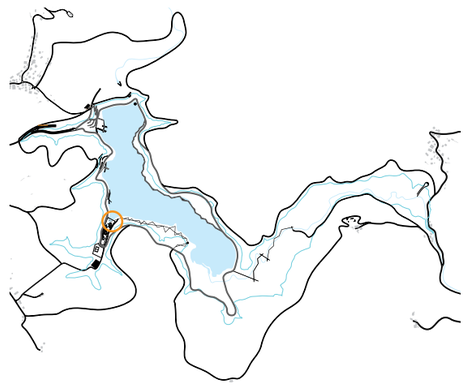
0 m 50 m

V dolini na Z delu je na ravnem travniku otroško igrišče z vodno tematiko, s sistemom pregrad in zapornic, ki se zaključijo z majhnim jezercem, kjer se otroci lahko igrajo na splavih. Malo naprej v dolini je prostor za piknik s travnato površino za igranje. Ker je območje na delu, ki je v času stoletnih poplav popolnoma pod vodo, tam ni grajenih objektov, ampak uporabniki prostora pripeljejo pripomočke za piknik s seboj, zato je v neposredni bližni dostop s parkiriščem.

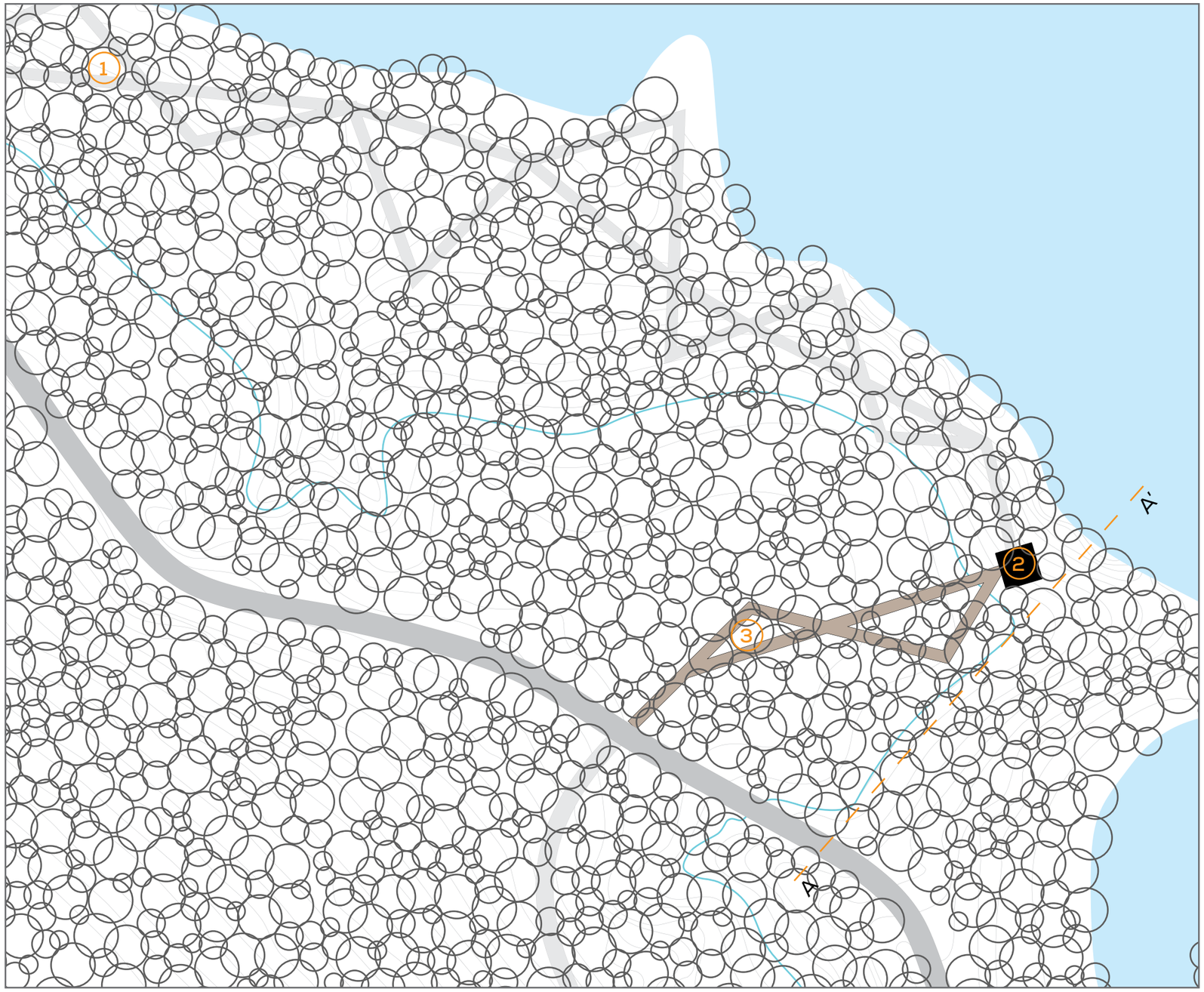
LEGENDA

1. Stopalni kamni
2. Otroško igrišče
3. Piknik prostor s travnatim igriščem





Slika 86: Prostorski prikaz območja z otroškim igriščem na zahodnem delu zadrževalnika



Slika 87: Ureditev Z dela območja 2

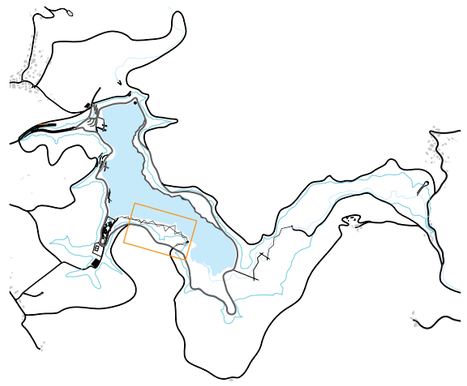
M 1:1000 0 m 50 m

7.12 MEŠANO OBMOČJE REKREACIJE IN NARAVOVARSTVA

Naprej od otroškega igrišča se cesta dvigne in odmakne od vodnega roba. Območje že spada med mešani tip, kjer se dejavnosti v prostoru križajo z življenjskim prostorom tam živečih živalskih vrst, in temu primerna je tudi infrastruktura. Po gozdnatem pobočju med drevesi poteka dvignjena pešpot, ki na določenih odsekih ponuja razgled na jezero, zgornji kot spodnji nivo pa se srečata v opazovalnem stolpu, ki je namenjen opazovanju ptic. Spodnji nivo pešpoti in stolpa je v času visokih voda lahko nekaj časa pod vodo, zato je kot material izbrano jeklo, kot trajnejši material.

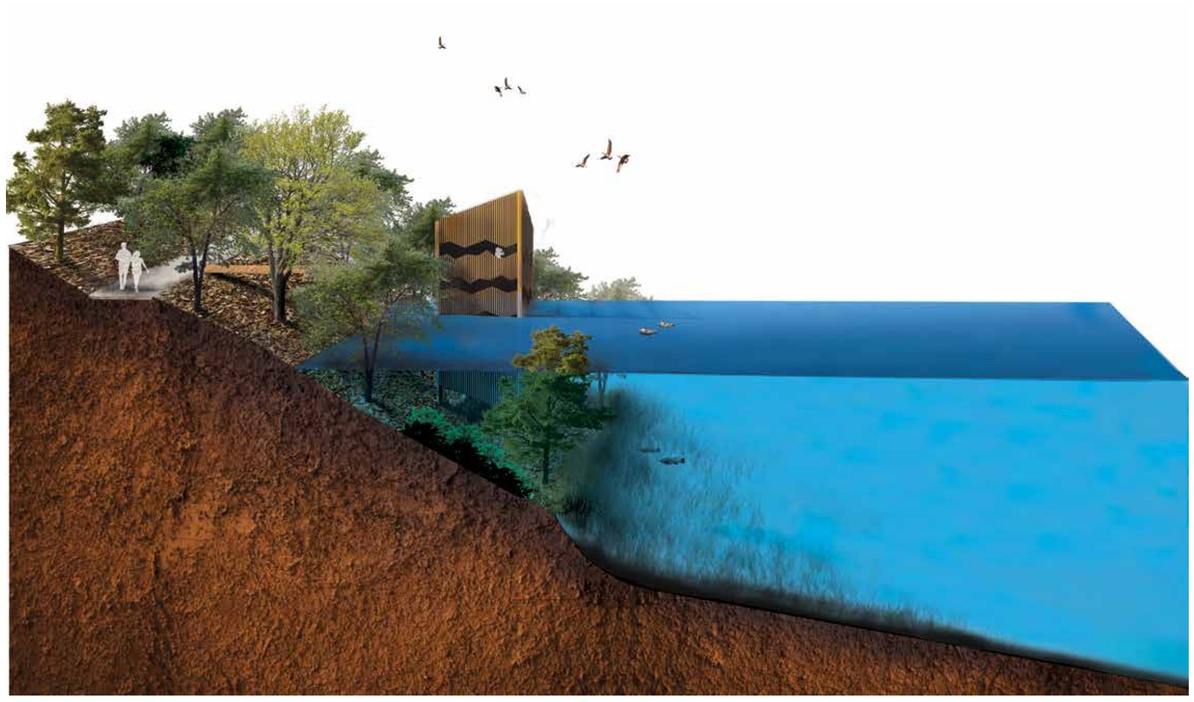
LEGENDA

1. Kovinska pešpot med krošnjami
2. Opazovalni stolp
3. Lesena pešpot med krošnjami



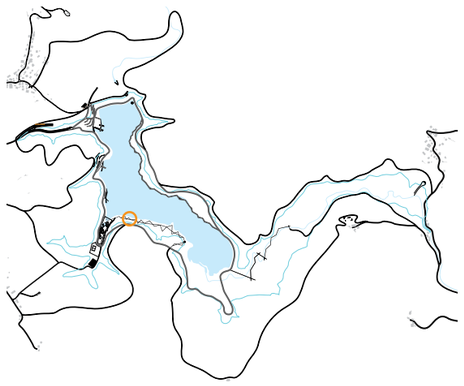
7.12.1 Tipični prerez 2

Slika 88: Prerez na rekreacijsko - naravovarstvenem območju v času stalne vodne gladine



A A'

Slika 89: Prerez na rekreacijsko - naravovarstvenem območju v času maksimalne vodne gladine



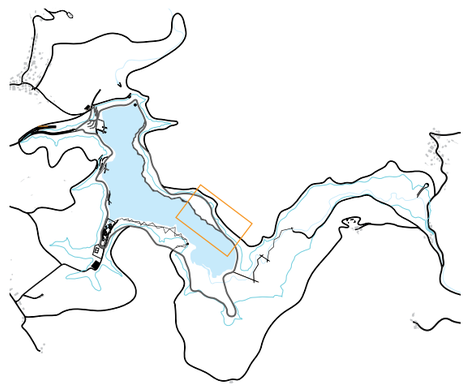
Slika 90: Dvignjena pešpot med krošnjami z mrežami za počivanjem

Slika 91: Ureditev JV dela območja

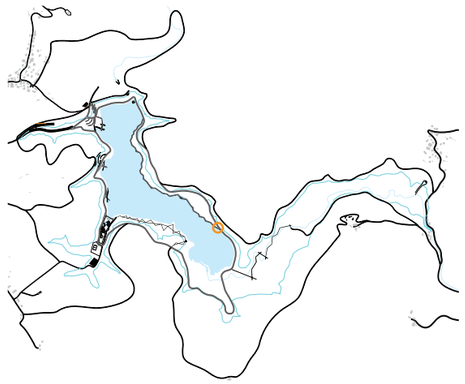
JV breg zadrževalnika v večji meri sestavljajo strma pogozdena pobočja, ki onemogočajo dostop do vode in na določenih predelih niti ne dajejo slutiti vodne bližine, zato je ob bregu predvidena kovinska pešpot, ki omogoča stik z vodo in ponuja alternativo pri izbiri poti okrog jezera.

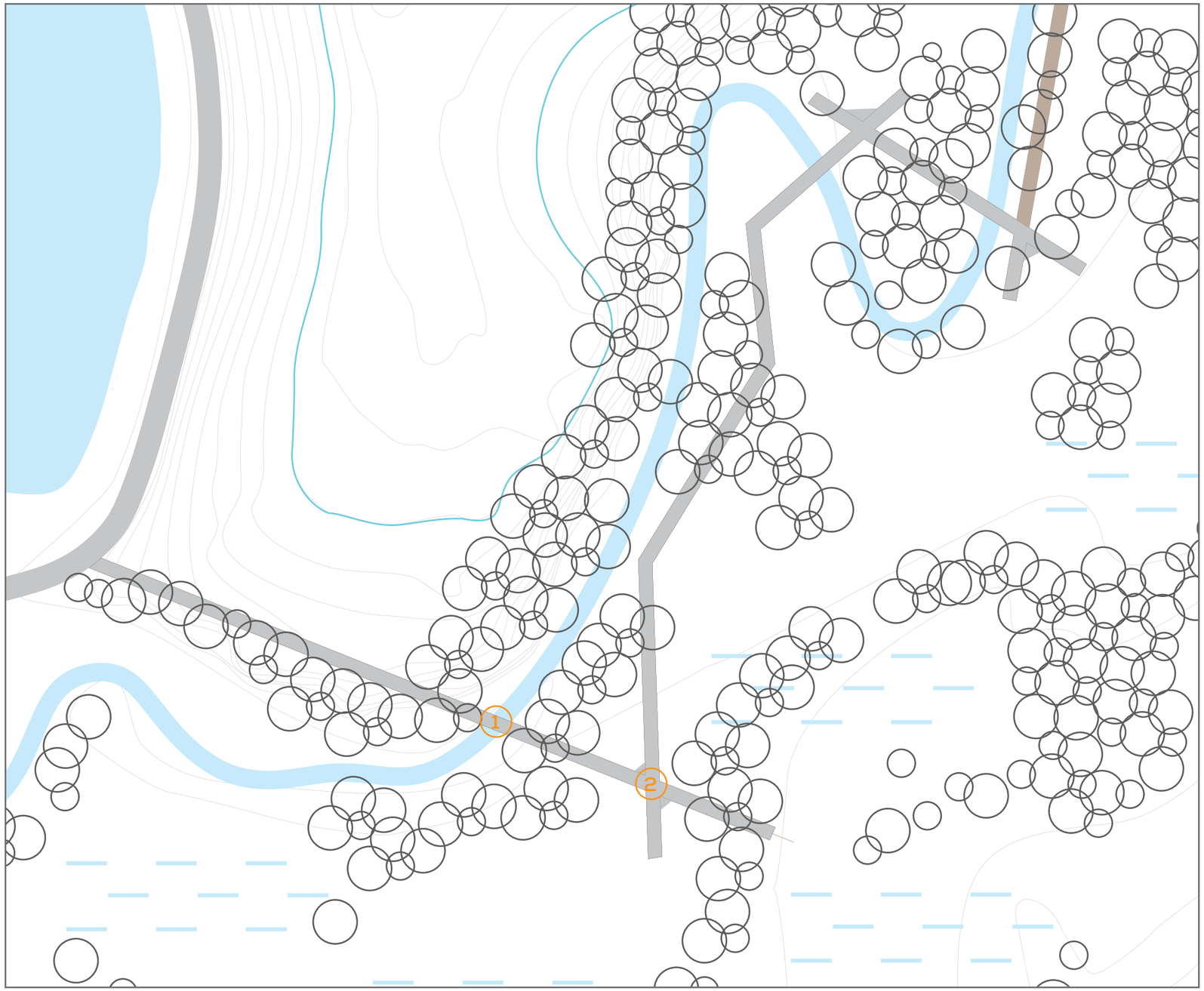
LEGENDA

1. Kovinska pešpot nad vodno gladino



Slika 92: Pogled na obstoječo in predvideno pešpot nad vodno gladino





Slika 93: Ureditev J dela območja

M 1:1000

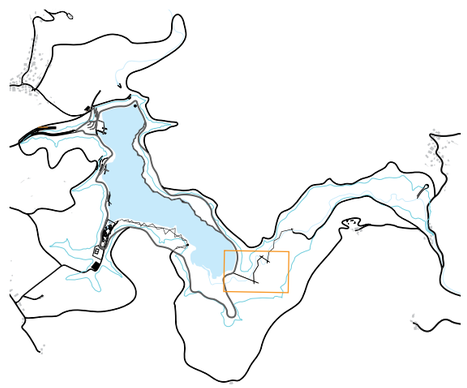
0 m 50 m

7.13 OBMOČJENARAVOVARSTVA

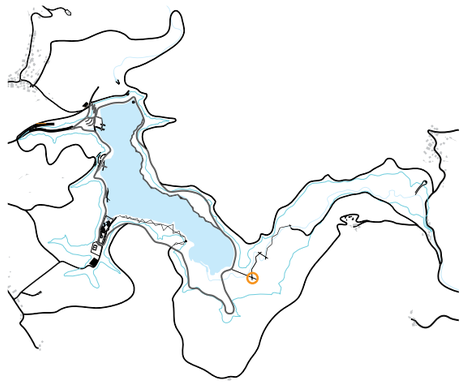
Na J delu, kjer Drtijščica priteka v zadrževalnik, se pričenja naravovarstevni del, ki je najbogatejši s floro in favno. Posegi v prostor so temu prilagojeni in vključujejo izgradnjo pešpoti z informativnimi točkami, kjer bi se obiskovalci seznanili in poučili o habitatih in njihovem pomenu za to območje. Na delu, kjer dvignjena pešpot poteka nad povirnim barjem, je kot material izbrana kovina z mrežasto strukturo, ki rastlinam dopušča, da rastejo skoznjo.

LEGENDA

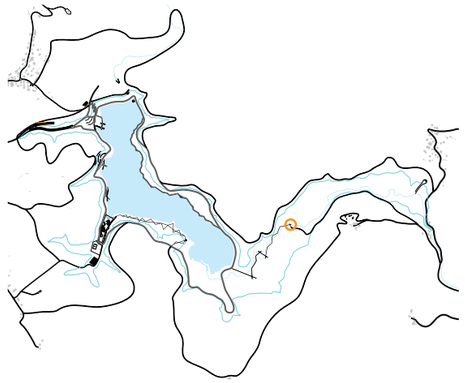
1. Kovinska pešpot nad povirnim barjem, ki z mrežasto strukturo dopušča, da rastlinske vrste rastejo skozenj
2. Informacijske točke – na stičiščih poti



Slika 94: Kovinska pešpot nad povirnim barjem



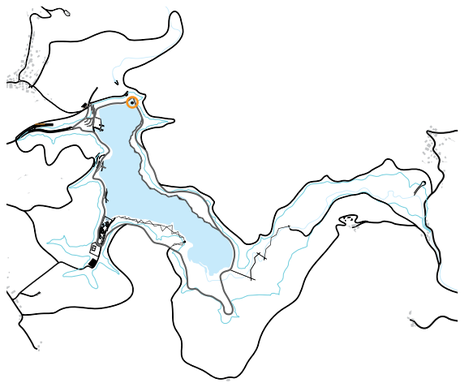
Slika 95: Pešpot na povirnem barju - območje Zgornja Luka

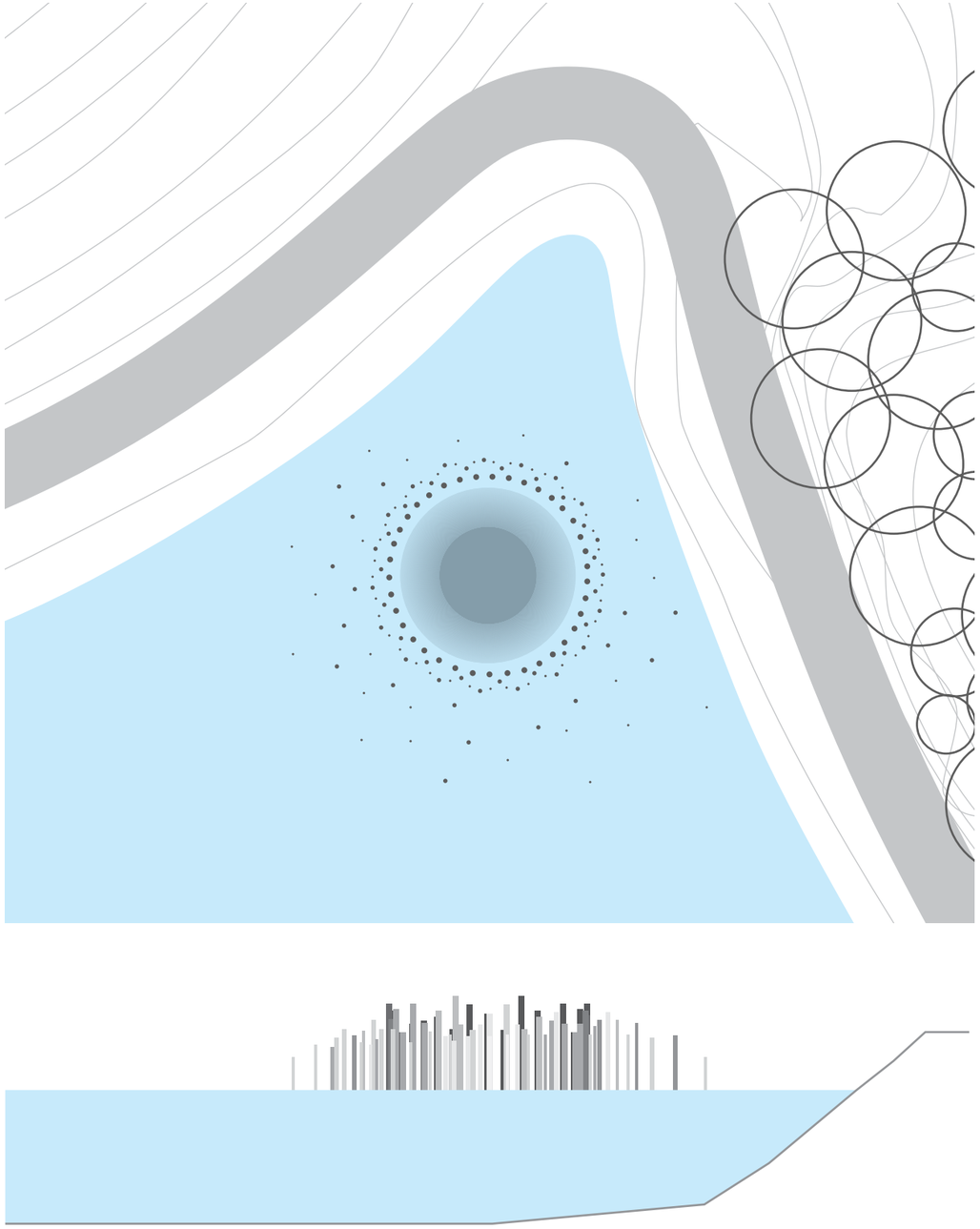


7.14 VTOČNI OBJEKT

Slika 96: Obstoječi vtočni objekt (junij, 2016)

Sedanji vtočni objekt je vizualno moteč element na jezerski gladini. Predlog novega vtočnega objekta predvideva znižanje gabaritov z odstranitvijo betonskih stebrov, ki podpirajo betonsko pohodno površina nad vtokom. Kovinske palice različnih višin bi zadrževale naplavine in preprečevale dostop do vtočnega jaška v času stalne gladine. V času visokih voda pa velja poseben režim, ki preprečuje dostop in zadrževanje na jezeru. S privlačnejšim videzom vtok ne bi tako negativno izstopal, kot je to v primeru sedanjega objekta.

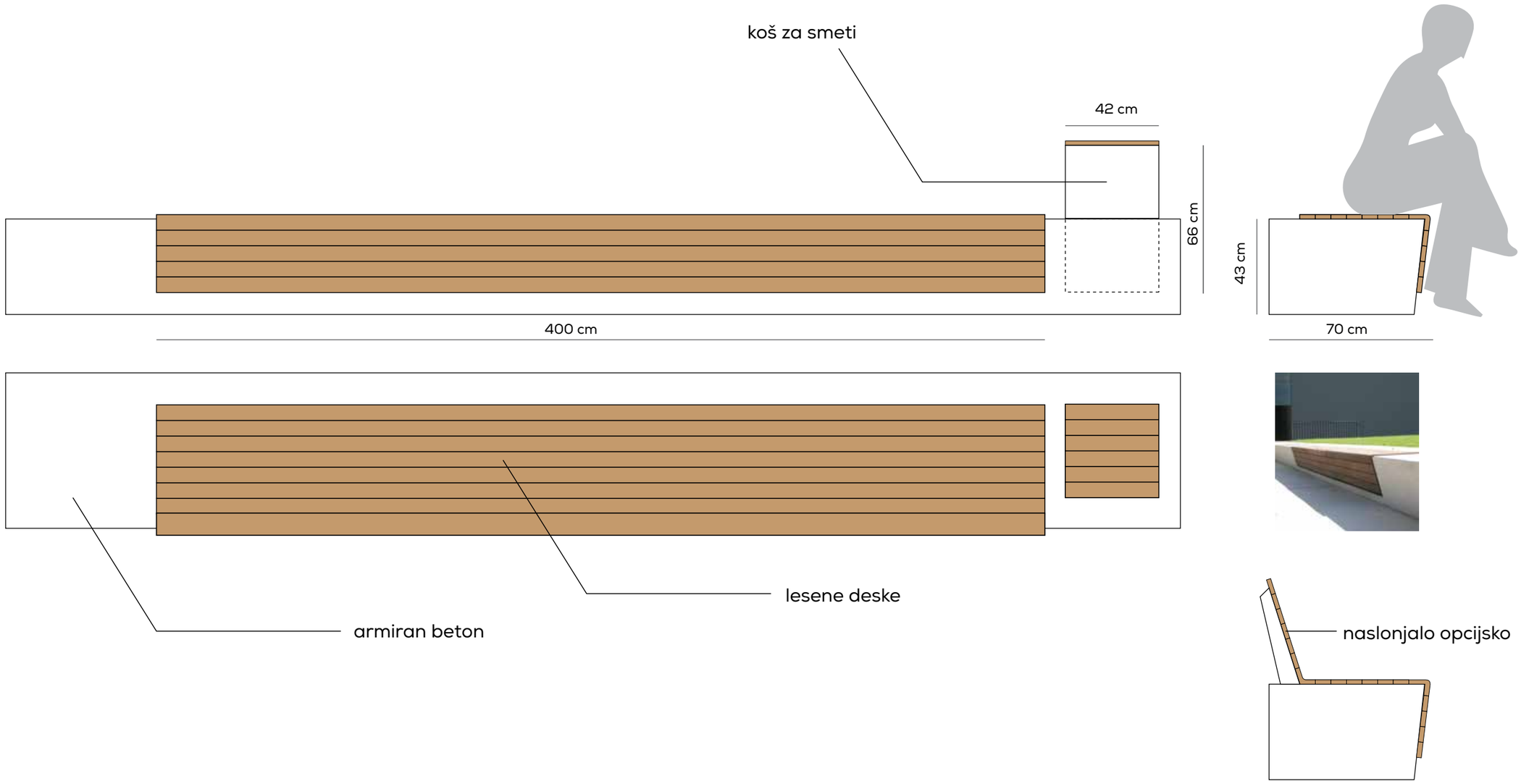




Slika 97: Predlog novega vtočnega objekta

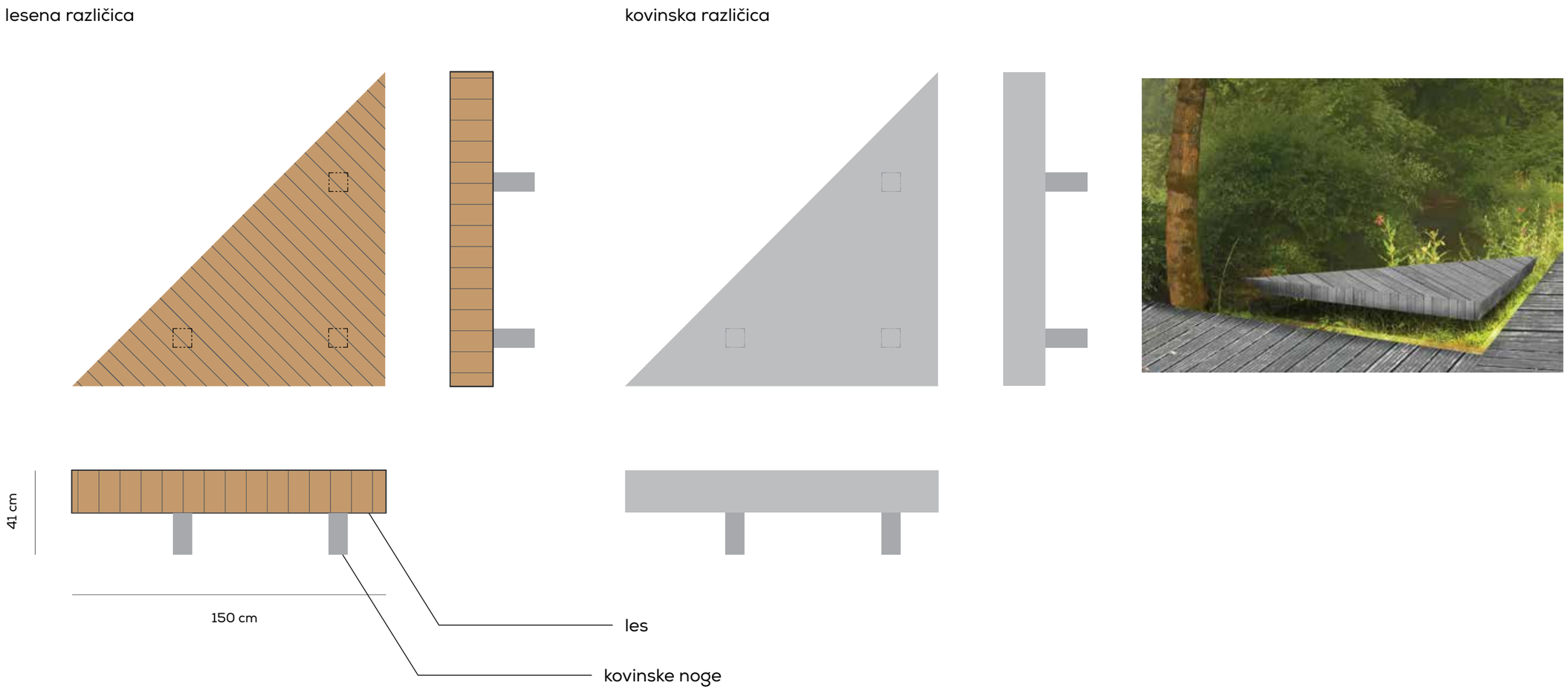
M 1:20

7.15 DETAJL URBANE OPREME 1



Slika 98: Detajl urbane opreme 1

7.16 DETAJL URBANE OPREME 2



M 1:20

Slika 99: Detajl urbane opreme 2

8 SKLEP

V zadnjem obdobju smo priča podnebnim spremembam, ki se odražajo v povečanem številu ekstremnih vremenskih dogodkov, kot so poplave in suše. Gradnja vodnih zadrževalnikov je ena izmed rešitev za pogostejše in intenzivnejše poplave in suše. Vendar krajinski arhitekti vodnega zadrževalnika ne vidimo zgolj kot tehnični objekt, katerega primarna funkcija je zadrževanje visokih voda, zagotavljanje vode za namakanje kmetijskih površin ali pa izkoriščanje vodne moči za pridobivanje električne energije, ampak v njih, predvsem v tistih s stalno ojezeritvijo, vidimo velik potencial in možnosti za dodano vrednost prostoru.

Tak potencial predstavlja tudi območje zadrževalnika meteorne vode Drtijščica ali na kratko Gradiško jezero, kot ga pozna večina obiskovalcev. Z naravnim izgledom in pešpotjo, ki obkroži jezero, je vedno bolj priljubljena točka sprehajalcev in kolesarjev. Povečano število obiskovalcev pa pomeni tudi prostorski problem prekomernega števila uporabnikov in neprimerne infrastrukture. Reševanje tovrstne prostorske problematike je tako primarna naloga tega diplomskega dela.

Terenski ogledi, inventarizacija ter analize območja so pokazale prednosti in slabosti trenutnega stanja. Prepoznane so bile značilnosti in kvalitete prostora, ki so bile uporabljene pri načrtovalskih izhodiščih:

- izrazito naraven izgled območja, čeprav gre za objekt antropogenega nastanka;
- izjemna pestrost živalskih in rastlinskih vrst;
- dejstvo, da gre v prvi vrsti za tehnični objekt, katerega značilnost je nihanje vode.

Glede na obstoječe in potencialne dejavnosti smo območje razdelili na tri značilna podobmočja:
- rekreacijsko območje;
- mešano rekreacijsko - naravovarstveno območje;
- naravovarstveno območje.

Na osnovi podobmočij smo razmestili nove in uredili obstoječe programe ter za posamezna območja določili intenziteto poseganja v prostor. Skupno z večanjem števila obiskovalcev raste tudi želja po tržno naravnanih programih, ki pa velikokrat za svoje izvajanje potrebujejo drastične posege v prostor, ki bi porušili sedanje razmere in bi tako prizadeli življenjske habitate mnogih vrst.

Naloga kot ključno za nadaljnji razvoj območja prepoznava celostno obravnavo območja zadrževalnika, vendar ne samo dela z ojezeritvijo, ampak tudi gorvodno povirno barje. Drtijščice ter dolino pod pregrado.

9 POVZETEK

Diplomsko delo obravnava območje mokrega zadrževalnika meteorne vode Drtijščica in prostorski problem srečevanja primarnih funkcij, za katere je zadrževalnik v prvi meri namenjen, s sekundarnimi, h katerim težijo uporabniki in jih narekuje razvoj prostora.

Število obiskovalcev območja zadrževalnika se iz leta v leto povečuje. Z večanjem števila uporabnikov se, ob neustrezni infrastrukturi in nejasni programski strukturi, stanje prostora slabša, kar se odraža v degradaciji naravnega okolja, posamičnih poizkusih prostorskega urejanja različnih zainteresiranih skupin ter povečanih pritiskih lokalne uprave.

Predlog ureditve območja v prvi vrsti upošteva tehnični vidik, ki ga predstavlja obratovanje zadrževalnika z nihanjem gladine vode. Kot drugi, izredno pomemben naravovarstveni vidik, upošteva tako ohranjene kot novonastale habitate živalskih in rastlinskih vrst ter nenazadnje rekreacijski vidik, ki s premišljeno umestitvijo novih in ureditvijo obstoječih programov ponudi manjkajoči celostni pogled na problematiko območja in je kot tak osnova za trajnostni razvoj območja zadrževalnika Drtijščica.

V prvem delu naloge so predstavljene značilnosti vodnih zadrževalnikov in vplivi, ki jih ti ob izgradnji povzročijo v prostoru. Predstavitev in analiza obravnavanega objekta je osredotočena na floro in favno, med katerimi je veliko vrst s seznama ranljivih in ogroženih vrst. Osnovno vodilo je tako ohranitev pomembnih živalskih in rastlinskih vrst ob umestitvi novih dejavnosti v prostor, ki za prostor ne pomenijo velikih infrastrukturnih posegov, hkrati pa morajo le-ti upoštevati nihanje vodne gladine.

Območje je tako razdeljeno na tri tipična podobmočja. Od tistega, kjer prevladuje rekreacija, preko vmesnega, ki služi kot mehki prehod med rekreacijskim in naravovarstvenim, do izključno naravovarstvenega, kjer so posegi v naravno okolje najmanjši. Z razdelitvijo na podobmočja je posamezna enota definirana tako v programskem kot funkcionalnem smislu, povezane med seboj pa tvorijo celoto, ki se lahko prilagaja potrebam uporabnikov, hkrati pa še vedno zagotavlja primarno funkcijo, ki je varovanje pred poplavami.

Drugi del naloge na osnovi ugotovitev iz prvega dela obsega ureditev območja zadrževalnika Drtijščica z izhodišči v naravnih kakovostih prostora, upoštevajoč težnje po sekundarni rabi prostora, vendar jih integrira v skladu s primarno funkcijo, ki je zadrževanje visokih voda v času prekomernih padavin.

Načrtovalski del vsebuje podrobnejše opise posameznih območij s tipičnimi prerezi in prostorskimi prikazi, ki predstavljajo vpliv nihanja gladine vode na samo ureditev območja.

10 VIRI

ARSO. 2009. Ocenjena škoda po elementarnih nesrečah.
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=236 (10. jun. 2016)

ARSO. 2014. Proizvodnja in raba električne energije.
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=722 (10. jun. 2016)

A Resilient Landscape: Yanweizhou Park in Jinhua City. Turenscape 2014
http://www.turenscape.com/english/projects/project.php?id=4629 (5. jun. 2016)

Bufon M. in sod. 2013. Geografski terminološki slovar, Ljubljana, ZRC SAZU.

Calow G. 2007. Črna jelša.
http://www.naturespot.org.uk/species/alder (23. maj 2016)

Calow G. 2008. Plavajoča sladika.
http://www.naturespot.org.uk/species/floating-sweet-grass (21. maj 2016)

Car I. 2013. Rekonstrukcija preliva na pregradi Drtijščica. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 68 str.

Capuder K. 2013. Kardinal Rode blagoslovil Dom duhovnih vaj pri Sv. Mohorju, članek 21. avg. 2013
http://radio.ognjisce.si/sl/145/aktualno/11454/ (15. maj 2016)

Cerkev Sv. Marjete. 2016.
http://static.panoramio.com/photos/large/75296227.jpg (15. maj 2016)

Čehić S. 2007. Pogled na vode v Sloveniji. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije: 12 str.

DEDI - Enciklopedija naravne in kulturne dediščine na Slovenskem.
http://www.dedi.si/dediscina/271-brusove-klavze (20. jun. 2016)

Digitalni model reliefa, Lidar podatki, Atlas voda,
http://gis.arso.gov.si. (3. jun. 2016)

DOF – Digitalni ortofoto. 2016. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije (izpis iz baze podatkov (12. maj 2016).

Drašković P. 2012. Mesojeda lepotica visokih barij. Delo, članek 22. julij 2012
http://www.delo.si/druzba/znanost/mesojeda-lepotica-visokih-barij.html. (21. maj 2016)

Ekar M. 2008. Strokovne zasnove varstva kulturne dediščine za območje Občine Lukovica, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj: 17 str.

Fideršek P. 2011. Čopasti ponirek.
http://www.slo-foto.net/galerija_slika-82262.html (18. maj 2016)

Grad Rožek (Rudolfseck). Wikipedia.
https://sl.wikipedia.org/wiki/Grad_Rožek_(Rudolfseck)#/media/File:Valvasor_-_Grad_Rožek_(Rudolfseck).jpg (22. maj 2016)

Gradnja pregrade. Turistično društvo Gradišče pri Lukovici.
http://www.td-gradisce.si/index.php/jezero/nastajanje (21. maj. 2016)

Geopedia.
http://www.geopedia.si/ (10. jun. 2016)

Goodhead T., Johnson D. 1996. Coastal Recreation Management: The sustainable development of maritime leisure: 352 str.

Hidrotehnik. 2002. Zadrževalnik Drtijščica. Projektni elaborat. Ljubljana, Hidrotehnik: 25 str.

Hieng P. 2016. Jezera so celo zdravilna. Slovenske novice, 1. maj 2016
http://www.slovenskenovice.si/lifestyle/bivanje/jezera-so-celo-zdravilna (21. maj 2016)

Humar N., Kryžanovski A. 2012. Zadrževalniki v Sloveniji, I. Kongres o vodah Slovenije 2012, 22. marec 2012, Ljubljana: 274 – 290.

Humar N., Šimic J. 2015. Zadrževalniki, pregrade in okoljski vidiki: Možno sožitje ali izključujoče dejstvo, 26. Mišičev vodarski dan 2015, Ljubljana: 303–312.

Jarc T. 2016. Sršenar. 2016.
http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/orli-in-drugi/ (25. maj 2016)

Jeršič M. 1999. Prostorsko planiranje rekreacije na prostem. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje: 135 str.

Jørgensen S. E., Vollenweider R. A. 1991. Guidelines of lake management, Volume I. Principles of lake management: 195 str.

Katchut. 2015. Where thalassophobia and acrophobia meet.
http://rebrn.com/re/where-thalassophobia-and-acrophobia-meet-795911/ (2. jun. 2016)

Kleinman R. 2008. Navadna rižolica.
http://wnmu.edu/academic/nspages/gilaflora/leersia_oryzoides.html (20. maj 2016)

Ribiška družina Cerknica. 2016.
http://www.rdcerknica.si/ribe_klen.shtml (26. maj 2016)

Kocjan M. 2009. Zadrževalniki voda in vodni režim. Seminarska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Kocjan): 66 str.

Kravanja N., Kopač M. 1991. Krajinski in ekološki vidiki graditve vodnih zadrževalnikov. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Kmetijstvo, št.57: 249–257

Kumar B. 2009. Hribski urh.
http://galerija.foto-narava.com/slika/30271 (26. maj 2016)

Leeb C. 2007. Rak Koščak.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steinkrebs1.jpg

Marušič I. 1998. Krajine predalpske regije. Ljubljana: Minisrstvo za okolje in prostor RS, Urad RS za planiranje: 136 str.

Mav K. 2003. Predlog ureditvenega načrta akumulacije Drtijščica in njenega zaledja. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta (samozaložba K. Mav): 130 str.

Močvirski cekinček. 2016.
http://galerija.foto-narava.com/albums/userpics/100972/mocvirski%20cekincek~0.jpg (19. maj 2016)

Močvirska preslica.
http://www.brc.ac.uk/plantatlas/index.php?q=node/3740 (21. maj 2016)

Močvirska ludvigija
http://www.wikiwand.com/nl/Waterlepeltje (23. maj 2016)

Naravoslovni atlas – NV. 2016.
http://www.naravovarstveni-atlas.si/nvajavni/profile.aspx?id=NV@ZRSVNJ (6. jun. 2016)

Navadni mrzličnik. 2010.
http://www.petersfoto.si/albums/userpics/10001/normal_IMG_0922z.jpg (21. maj 2016)

Novković B. 2015. Pokončni ježek.
https://www.slo-foto.net/galerija_slika-144555.html (20. maj 2016)

Občinski podrobni prostorski načrt za del območja Turistične cone Drtijščica. Dopolnjen osnutek. 2015. Domžale, RRD Regijska razvojna družba, d. o. o.: 70 str.

Oedothorax retusus. 2006.
http://www.pavouci-cz.eu/Data/Oedothorax%20retusus/obr_A_Oedothorax_retusus_60620.jpg (25. maj 2016)

Oroville Dam. Water Education Foundation. 2016
http://www.watereducation.org/aquapedia/oroville-dam (29. maj 2016)

Otrin A. 2004. Vodni zadrževalniki - razvojna nuja ali nedopustni posegi v naravo. Ljubljana, Elektrotehniška zveza Slovenije: 131 str.

Pelc S. 2014. Zbornik Občine Lukovica. Ljubljana, Občina Lukovica: 327 str.

PISO, Prostorski informacijski sistem občin, Lukovica.
http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=LUKOVICA (kartografsko gradivo) (24. maj 2016)

PISO, Prostorski informacijski sistem občin, Moravče.
http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=MORAVCE (kartografsko gradivo) (24. maj 2016)

Poboljšaj K. in sod. 1997. Poročilo “Inventarizacija flore, favne in vegetacije in Poročilo o vplivih na okolje na območju zadrževalnika Drtijščica na odseku AC Blagovica – Šentjakob”. Ljubljana. Prirodoslovni muzej Slovenije. 84 str.

Rdeči kamenjak. 2007
https://en.wikipedia.org/wiki/Sympetrum#/media/File:Darter_August_2007-20.jpg (25. maj 2016)

Rosnica. 2011.
http://midenbeka.blogspot.com/2011/01/erdei-beka.html (22. maj 2016)

Strehar G. 2015. Analiza ureditev iztočnih objektov na vodnih zadrževalnikih. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 33 str.

Sušnik L. 2004. Možnosti večnamenske rabe vodnih zadrževalnikov: primer zadrževalnik Drtijščica. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 172 str.

Ščuka. 2011. http://www.e-fotografija.com/galerija/gallery_bigpic.php?id=128895&limit=0&sortby= (26. maj 2016)

Tarman K. 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 547 str.

Toman M. J. 2008. Ekosistemi - povezanost živih sistemov. V: Vodni ekosistemi – struktura in funkcija. Strgulc Krajšek S., Vičar M. (ur.). Mednarodni posvet Biološka znanost in družba. Ljubljana. 2.-3. oktober 2008. Zbornik prispevkov: 50–56.

Travniški postavnež. 2012. http://galerija.foto-narava.com/slika/52769 (26. maj 2016)

VARQ. 2014. Modern flood control. https://columbiabasincoordinator.files.wordpress.com/2014/10/varq_booklet.pdf (10. jun. 2016)

Vartry. 2014. The Glory Hole Spillway. http://jibuzz.net/page/watch/vid2016Zh-rc9vSdIc. (10. jun. 2016)

Veliki pupek. 2016. Herpetološko društvo. http://shs.mojservis.net/vrste.php?pid=30 (26. maj 2016)

Vodni rov. 2012. RGP. Velenje, 16. 11. 2012 http://www.rgp.si/si/novice/y2012/m11/9-RGP-je-pred-10-leti-zgradil-vodni-rov-Drtijscica (21. maj 2016)

Vodni zdrževalnik Drtijščica: posebne strokovne podlage. Št. projekta 17/91. 1991. Domžale, Razvojni zavod Domžale (interno gradivo).

Vodomec. 2015 http://galerija.foto-narava.com/displayimage.php?pos=-88634 (20. maj 2016)

Vodomec. 2016 http://thehayloftgallery.co.uk/rowanwakefield/kingfisher-and-wagtail/ (25. jun. 2016)

Watson D. in Adams M. 2010. Design for flooding: Arhitecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Climate Change. Hoboken, ZDA: 336 str.

Zakon o vodah (ZV-1). 2002. Ur. l. RS, št. 67/02.

Yu A. 2015. http://widelec.org/i/145012/przelew-ladybower-reservoir-wielka-brytania (10. jun. 2016)

ZAHVALA

Hvala najbližjim, ki so me zadnje mesece z razumevanjem podpirali.

Zahvala mentorici doc. Darji Matjašec za strokovno pomoč in vodenje pri nastajanju diplome.