

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Univerzitetni program Vodarstvo in
komunalno inženirstvo

Kandidat:

Žiga Jeriha

Idejni projekt protipoplavne ureditve kopališkega objekta v Škofji Loki

Diplomska naloga št.: 89

Mentor:
prof. dr. Mitja Brilly

Somentor:
prof. dr. Matjaž Mikoš

Ljubljana, 24. 9. 2007

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **ŽIGA JERIHA** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»IDEJNI PROJEKT PROTIPOPLAVNE UREDITVE KOPALIŠKEGA OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 15.9.2007

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 556.166:627.51(043.2)

Avtor: Žiga Jeriha

Mentor: red. prof. dr. Mitja Brilly

**Naslov: IDEJNI PROJEKT PROTIPOPLAVNE UREDITVE KOPALIŠKEGA
OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI**

Obseg in oprema: 59 str., 2 pregl., 23 sl., 22 en., 18 gr. podlog

Ključne besede: poplave, 100-letna voda, mokro tesnenje objekta

Izvleček:

Diplomsko delo obravnava problematiko poplavne ogroženosti Puštalskega kopališkega objekta v Škofji Loki. Na začetku je bila izvedena analiza stanja obstoječega objekta. Naknadno so se določili vsi parametri poplavne vode, s tem povezani vplivi in obremenitve. Na podlagi teh podatkov naloga podaja niz inženirskih ukrepov za sanacijo v poplavah močno poškodovanega objekta. Predvidene so tehnike mokrega tesnenja, suhega tesnenja ter opustitve dela stavbe. Posebna pozornost je posvečena izvedbi/sanaciji hišnih inštalacij in naprav ter dreniranju talne in površinske vode iz kopališkega prostora. Prav tako se ločeno obravnava variantne rešitve hidroizolacije, z okvirnim pregledom obstoječih proizvajalcev na slovenskem trgu. Zadnji del naloge predstavljajo projektantske predizmere z ocenitvijo stroškov ter 18 grafičnih prilog z vrisanimi predlogi rešitev.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 556.166:627.51(043.2)

Author: Žiga Jeriha

Supervisor: prof. dr. Mitja Brilly

Title: Design project of floodproofing the baths structure in Škofja Loka

Notes: 59 p., 2 tab., 23 fig., 22 eq., 18 tech. drawings

Key words: floods, DFE-design flood elevation, wet floodproofing

Abstract

Grad. thesis deals with the problem of the flood resilience of Puštal baths structure in Škofja Loka. At the beginning, there is an analysis of the present condition of the structure, afterwards there are all the hydrologic and hydraulic characteristics defined. It determines authoritative flooding loads, forces and impacts. Considering this parameters, the project suggests series of engineering steps to retrofit the hardly damaged present structure. Retrofitting is based on three basic floodproofing methods: wet floodproofing, dry floodproofing and relocation. A special attention is focused on rebuilding utility systems and draining underground and surface waters off the area. The use of floodproofing (insulation) materials and products is discussed independantly. The last part of thesis represents the collection of the needed materials with assesment of costs for retrofitting the structure.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju red. prof. dr. M. Brilly ter ostalim profesorjem, ki so mi pomagali z usmeritvami in nasveti.

Posebna zahvala gre tudi kolektivu podjetja VGP d.d., Kranj ter zaposlenim na MOP-ARSO, območna pisarna Zgornja Sava.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	HIDROLOŠKO-GEOLOŠKE OSNOVE	2
2.1	Geološko-geografski oris območja	2
2.2	Hidrologija	3
2.3	Hidravlični model	7
3	ANALIZA STANJA OBJEKTA	10
3.1	Splošni opis kopališkega objekta	10
3.2	Konstruktivske lastnosti objekta	12
3.3	Analiza trenutnega stanja objekta	13
3.3.1	Splošno	13
3.3.2	Prizidek na južnem delu	13
3.3.3	Nadstropna etaža	15
3.3.4	Pritlična (delno kletna) etaža	18
4	POPLAVNA PROBLEMATIKA OBMOČJA	22
4.1	Visokovodne karakteristike Sore na območju Puštala	22
4.2	Klasifikacija poplavne ogroženosti območja v skladu z Zakonom o vodah	25
4.3	Poplavne obremenitve na objekt	26
4.3.1	Hidrostatske obremenitve	26
4.3.2	Hidrodinamične obremenitve	28
4.3.3	Udarci plavin	31
5	PREDLOG PROTIPOPLAVNE SANACIJE	34
5.1	Koncept ureditve	34
5.1.1	Mokro tesnenje	34
5.1.2	Suho tesnenje	34
5.1.3	Opustitev prostorov	34
5.1.4	Ohranitev obstoječega stanja	34
5.2	Izvedba protipoplavnih ukrepov na konstrukciji	35
5.2.1	Ureditev spodnje etaže	35
5.2.2	Ureditev zgornje etaže	42
5.2.3	Ureditev vzhodnega prizidka	42
5.2.4	Ureditev južnega prizidka	43
5.3	Izvedba hišnih inštalacij in naprav	44
5.3.1	Vododvodne inštalacije	44
5.3.2	Fekalna kanalizacija	45
5.3.3	Plinovod	46
5.3.4	Elektroinštalacije in telekomunikacijski vodi	47
5.4	Izvedba hidroizolacije	48
5.5	Izvedba drenažnega sistema	50

6	PROJEKTANTSKE PREDIZMERE S PREDRAČUNOM	52
7	ZAKLJUČKI	57
	VIRI	58
	GRAFIČNE PRILOGE	59

KAZALO SLIK

Slika 1:	Gladina poplavne vode v odvisnosti od verjetnosti pojava na območju Puštalskega kopališča	9
Slika 2:	Kopališki objekt na desnem bregu Poljanščice	10
Slika 3:	Južni medetažni prizidek s ploščo 30 cm pod gladino 100-letne vode	14
Slika 4:	Močno poškodovana notranjost južnega prizidka	15
Slika 5:	Notranjost južnega dela zgornje etaže	16
Slika 6:	Notranjost severnega dela zgornje etaže	17
Slika 7:	Zapuščen gostinski del na severu spodnje etaže	19
Slika 8:	Območje nekdanje kegljaške steze	20
Slika 9:	Gostinska shramba: nanosi blata in mulja v času preplavitve	20
Slika 10:	Opuščeno hišniško stanovanje v zelo slabem stanju	21
Slika 11:	Dolvodni pogled iz desnega brega na Puštalski kopališki jez	22
Sliki 12 in 13:	Območje kopališča ob visokih vodah leta 1990	24
Sliki 14 in 15:	Območje kopališča ob visokih vodah leta 1998	24
Sliki 16 in 17:	Območje kopališča ob visokih vodah leta 2005	25
Slika 18:	Bočna ter vzgonska hidrostatična obremenitev na nepodkleten objekt	26
Slika 19:	Vrste hidrodinamičnih vplivov na objekt	28
Slika 20:	Nezaščiten obstoječi vodomer na kopališkem objektu	45
Slika 21:	Originalna električna omarica z varovalkami pod gladino VV	48
Slika 22:	Detajl izvedbe hidroizolacije prehoda cevi	49
Slika 23:	Raudril drenažna cev z drenažnim obsutjem frakcije 16-32mm	50

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pregled največjih mesečnih in letnih konic Q_{vk} za vodomerno postajo Zminec	6
Preglednica 2: Vrednosti koeficienta C_d glede na razmerje b/h pri hidrodinamičnih Vplivih	29

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

PUH - Podjetje za urejanje hudournikov d.d., Ljubljana

VGI - Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana

FEMA - Federal Emergency Managment Agency

1 UVOD

Objekti locirani na priobalnih in drugih poplavno ogroženih področjih v primeru visokih vodostajev postanejo ogroženi s strani poplavnih vod. S pravilno konstrukcijo ogroženih objektov se lahko vpliv vode in s tem škoda na objektu zelo omili, v nekaterih objektih celo eliminira. Tipski primer poplavno ogroženega objekta predstavlja Puštalski kopališki objekt, lociran na desnem bregu Poljanske Sore v Škofji Loki.

Poljanska Sora je v preteklosti veljala kot zelo kopališko primerna reka. Ta vodotok je imel od vseh voda na Gorenjskem najvišjo temperaturo, saj je v poletnih mesecih dosikrat presegla 23°C. Poleg tega je v času načrtovanja kopališkega objekta (konec 50-ih let dvajsetega stoletja) veljala kot zelo čista in organsko neobremenjena reka, saj je bil v tistem času delež industrije v gorvodnih predelih dosti manjši kot danes. Prav tako je bila tudi stopnja poseljenosti obvodnih naselij dosti manjša in s tem prav tako dotok fekalij v vodotok. Zaradi relativno visoke samočistilne sposobnosti reke je tako na območju Poljanščice vseskozi bilo prisotno sezonsko rečno kopanje.

Tako je tudi za območje Puštala vseskozi veljalo za priljubljeno naravno kopališče. Začetki kopališča segajo že v konec 19. stoletja, v organizirani obliki pa v leto 1927, ko je takratno Olepševalno društvo postavilo na travniku poleg t.i. »Guzelovega gospodarskega poslopja« leseno zgradbo na kolih s kabinami za shranjevanje in odlaganje obleke. Ta objekt je bil kasneje zaradi priljubljenosti kopališča še povečan. Konec 50-ih let dvajsetega stoletja, je Turistično društvo je zaradi dotrajanosti obstoječih kopaliških zgradb sklenilo zgraditi za tiste čase moderen zidan objekt, ki bi odgovarjal takratnim zahtevam in povpraševanju. Tako je Škofjeloško gradbeno podjetje SGP Tehnik leta 1958 izdelalo projekt novega kopališča (ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik), ki je vseboval projekt glavne kopališke zgradbe ter celostno okoljsko ureditev zemljišča s športnimi igrišči, otroškim bazenom ter kamping prostorom. Celotno zemljišče tako meri 3200 m², od tega je stavbišča cca 370 m². Po omenjenem projektu je bil nato zgrajen osnovni kopališki objekt, ki z nekaterimi spremembami (ter žal zelo slabem stanju) stoji še danes. To diplomsko delo obravnava možnosti trajne protipoplavne sanacije obravnavane zgradbe.

2 HIDROLOŠKO-GEOLOŠKE OSNOVE

2.1 Geološko-geografski oris območja

Osrednji del Škofjeloškega hribovja leži nad dolinama obeh Sor, pretežno v višinah med 500 in 1000m, vrhovi pa se dvigajo od vzhoda proti zahodu (Lubnik 1025m, Stari vrh 1217m, Koprivnik 1393m, Blegoš 1562m). Tektonsko je to del Posavskih gub, ki se nadaljujejo vzhodno od Ljubljanske kotline. V obdobju karbona (pred 250 milj. let) je ozemlje prekrivalo plitvo morje, ki so ga zasipavale reke z Osrednjih Alp. Takrat so nastali rdečkasti karbonski konglomerati (sv. Andrej nad Zmincem). V obdobju perm (220 m. let) se je morje umaknilo in pojavila se je puščavska klima, o čemer pričajo rdečkasti peščenjaki. Koncem perma se je spet pojavilo morje, ki je nato večkrat spremenilo svojo višino; v plitvem morju je nastajal rdečkast werfenski škrilavec, peščenjak in lapor, v globokem morju pa so nastale za regijo posebej značilne kamnine; školjkoviti apnenci in dolomiti (Lubnik, Križna gora), škofjeloški ploščati apnenci (v strugi Sore v Škofji Loki in v kamnolomu ob Poljanski cesti), glavni dolomit (vrh Blegoša), dachsteinski apnenec (Ratitovec), grebenski apnenec ("marmor" v Hotavljah). V obdobju jura (175 m.let) se je morje umikalo od severa proti jugu, pri Zalem logu pa je v plitvem morju nastal črn zalološki škrilavec. V obdobju krede (pred 80 m.let) je ozemlje postalo kopno, ob velikih tektonskih premikih v terciarju pa je tu spet nastal zaliv, v katerega so reke nanasale naplavino. Iz nje je pri Kamnitniku in na Gradu nastal pisan škofjeloški konglomerat. Reke so površje močno razrezale, ob tem pa je bila očitna selektivna erozija; na odpornejših kamninah so ostala strmejša pobočja, neodporne škrilavce, konglomerate in peščenjak pa so vode močno erodirale in površje uravnale. Že od oligocena dalje (65 m.let) je Sava zasipavala kotanjo, ki je nastala na območju sedanjega Sorškega polja in odpravila Soro ob južni rob kotanje, vode s Križnogorskih hribov pa so zaostajale in odlagale glinene sedimente v vznožju od Crngroba do Stražišča.

V ledeni dobi (1 m. let) je nastal manjši ledenik pod Ratitovcem, do Sorice pa je segal celo jezik Bohinjskega ledenika. Nadaljevalo se je nasipavanje Sorškega polja, zato je danes debelina prodnih nanosov čez 30m. Ponekod so sprijeti v konglomerat (Labore), na njih pa so nastale tudi plitve vrtačaste kraške kotanje, imenovane dobrane (po hrastu dobu). Današnje pokrajinsko podobo regije tvorijo predvsem strma pobočja iz neporopustnih kamnin, ki so jih hudourniki razrezali v številne hudourniške grape.

Vršni deli Škofjeloškega hribovja, ki so iz apnenca, so tudi kraško preoblikovani; imajo škrapljasto razbrazdano površje in tudi kraške jame (Lubniška jama in Kevderc pod Lubnikom). Kraške oblike so nastale tudi v oligocenskem konglomeratu nad Škofjo Loko, kjer so nastala kraška brezna (Marijino brezno, Migutov brezen, Gipsova jama). Ravninskega sveta je v regiji komaj 10 %, ob obeh Sorah in največ na Sorškem polju.

V podnebjju regije se kažejo poteze prehodnosti od zmernocelinskega podnebjja na vzhodu proti vlažnim vplivom s primorske strani na zahodu, iz smeri Baške grape in Cerkljanskega ter hladnim alpskim vplivom na severozahodu, iz smeri Bohinjskih gora.

Podnebje je precej vlažno, saj pade v okolici Škofje Loke cca 1600 mm, na zahodnem delu regije pa več kot 1800 mm letno. Tudi temperature so nižje, predvsem v kotlinah, izjeme pa so prisojna pobočja nad njimi s pogosto inverzijo; Javorje (697 m) ima polovico zimskih dni višjo povprečno temperaturo od Brnika.

Prsti so nastajale predvsem ob vplivu kamninske podlage in podnebjja. Prevladujejo nekarbonatne kamnine, na katerih so se razvila kislata tla pod gozdom, saj gozd porašča kar 2/3 ozemlja.

Ob rekah so na glinenih nanosih nastala vlažna in oglejena tla, najboljša tla pa so na prodnih nanosih na Sorškem polju in ob višjih terasah Sore.

Vode so v regiji izdatne, saj tu pade veliko padavin, svet pa je pretežno nagnjen in nepropusten. Zato je odtočni količnik voda velik (cca 70%), reke pa imajo hudourniški značaj. Značilna so hitra in velika nihanja vodostaja in hude poplave leta 1925, 1926, 1952 in 1990 (na Sori pri Škofji Loki je bila l.1979 razlika med najnižjo in najvišjo vodo stokratna - 4 m/sek. in 458 m/sek.) Sorško polje ima največje zaloge podtalnice v Sloveniji, ki pa jo ogrožajo odplake iz neurejenih gramoznic, kmetijstva, naselij in industrije na robu polja.

2.2 Hidrologija

Sora je prvi večji pritok Save, ki ne prihaja iz visokega gorovja, temveč iz predalpskega hribovja in sredogorja. V njenem porečju razlikujemo dvoje področij: hribovje in sredogorje v zgornjem in srednjem toku, ter nasuto prodno ravnino Sorškega polja v spodnjem toku. Celotno povodje Sore meri 638.7 km² in sestoji iz treh delov:

-iz povodja Poljanščice (Poljanske Sore), ki meri 328.9 km²

-iz povodja Selščice (Selške Sore), ki meri 216.4 km²

-iz povodja skupne Sore, ki meri 93.4 km²

Za glavni vodotok se smatra Poljanščica, kateri staro ime je bilo Sora, saj je razmerje površin povodja med Poljanščico in Selščico 1:0.66, razmerje dolžin vodotokov pa 1:0.83.

Poljanska Sora ali Poljanščica velja za vodotok II. reda v skupni dolžini 43km od izvira do sotočja. Izvira v severozahodnem pobočju Gradiške gore na nadmorski višini 720 m, ki pripada planoti Vrhniške Zaplane. Na svojem toku (pretežno proti severozahodu) od izvira do sotočja s Selščico, dobiva naslednje leve pritoke: Zavratac, Črno, Žirovnico, Osojnico, Hobovščico (Sovodenjščico), Trebijo, Kopačnico, Ločivnico in Sopotnico. Desni pritoki Poljanščice so: Račeva, Brebovščica, Hotaveljščica, Sovrat, Bukov potok in Hrastnica. Največji pritok po površini povodja je Kopačnica z 51.3 km². Od Gradišča teče razvodnica po desnem robu porečja, ki loči povodje Poljanščice od povodja Ljubljaničice, čez Lovrenc (889 m), Suhi dol (689 m), Ovčji hrib (934 m), Pasjo ravan (1030 m), od koder zavije proti severovzhodu čez Ostrož (920 m), na Kopačev vrh (879 m) in proti vzhodu čez Tošč (1021 m). Prehajajoč v južno razvodnico skupne Sore poteka razvodnica čez Goljek (899m), od koder zavije čez Sv. Jakob (806 m) proti severu, ter se spušča čez Martinj hrib (702m) po ozkem hrbtu med vasjo Preska in vasjo Vaše, do izliva v Medvodah.

Levo od Gradišča (770m) poteka razvodnica proti zahodu, čez Rovte (700 m) in Medvedje brdo (785 m), čez Mravljinski vrh (865 m) proti severozahodu na Mrutni vrh (891 m), tik severvzhodno od Idrije, pa proti severu čez Gradišče (995 m), Praprotno brdo (1006 m). Od tu se spusti navzdol, čez Javorjev dol (742 m) pa se znova dvigne nad Bevkov vrh (1050 m) in Škofje (974 m) na gore vzhodno od Črnega vrha (1288 m). Do tu loči razvodnica v glavnem povodje Poljanščice od povodja Idrije, pritoka Soče – torej Črnomorsko od Jadranskega povodja.

Od Črnega vrha (1288 m) poteka razvodnica, ki loči povodje Poljanščice od povodja Selščice, proti vzhodu čez gore Blegoš (1562 m), Koprivnik (1389 m), Mladi vrh (1370 m), Stari vrh (1205 m), Črni vrh (943 m), Lubnik (1024 m) in Škofjo Loko do sotočja.

Povodje Poljanščice je v glavnem simetrično. Razvodnica poteka po hribovju in sredogorju in je dobro zaznavna. Povodje poljanščice se nahaja v zmernih nadmorskih višinah. Najvišje gore v njenem področju segajo le malo čez višino 1000 m in so skoraj povsod le v razvodnem področju. Edino v razvodnem pogorju med Poljanščico in Selščico, od Blegoša do Starega vrha so gore višje, vendar od teh samo Blegoš presega višino 1500 m (1562 m). Dolinsko dno ob Poljanščici seže v zgornjem delu nad vasico Sora (500 m), v spodnjem delu do Škofje Loke (340 m). Relativne višinske razlike v reliefu sicer niso velike in se gibljejo v območju med 500 in 600 m, poudariti pa je potrebno, da so pobočja zelo strma.

Po geološko-petrografski sestavi je relief povodja Poljanske Sore pester, saj se menjavata odporna in manj odporna kamnina. Ta lastnost pospešuje nastajanje strmih pobočij, veliko razgibanost in živahno razčlenjenost površja ter naglo menjavanje reliefa. Tako je v zgornjem delu Poljanščice po kratki debri plano razširjeno področje pri Žireh. Pod Žirovsko kotlinico se dolina znova zoži in preide v sotesko pri Fužinah. Pod Fužinami se dolina znova razširi pri Gorenji vasi. Od Poljan navzdol je dolina po večini tesna. (Prešeren, T., Škrli, J., 1993, Sora-koncept ureditve povodja, ŠPr.: C-32, Ljubljana, VGI Ljubljana p.o.)

V območju spodnjega toka Poljanske Sore se hidrološke karakteristike omenjenega vodotoka merijo na vodomerni postaji Zminec (šifra 4230), ki je locirana cca 2050 m gorvodno od Puštalskega jezua. Omenjena vodomerna postaja je bila ustanovljena 1. Junija 1907 z merilno lato ob lesenem mostnem oporniku. 27. Septembra 1926 je katastrofalna visoka voda odnesla most in vodomer. Opazovanja so bila tako prekinjena do 1. Julija 1929. Pri graditvi novega mostu je bil vodomer prestavljen 16 metrov dolvodno. Dno struge je na merilnem odseku stabilno in ga sestavljajo holocenske naplavine (drobnejši prod in ponekod tudi skrilaenci). Nova postaja je bila 9. Julija 1990 prestavljena 18 metrov gorvodno na območje nakdanjega mostu. Vodomer je enodelen in pritrjen na cev limnigrafa. Na podlagi meritev hidrološkega Urada za monitorinig RS veljajo za VP Zminec naslednji podatki pretokov največjih mesečnih in letnih vrednosti:

Tabela 1: Pregled največjih mesečnih in letnih konic Q_{vk} (m³/s) za vodomerno postajo Zminec (vir: Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija za okolje RS, Urad za hidrološki monitoring RS)

Table 1: Summary of peak monthly and yearly runoffs Q_{vk} for the VP Zminec.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	LETNI
LETO													
1956	52.6	8.13	13.8	49.8	30	63.5	27.5	30	9.13	70	47.2	7.12	70
1957	6.17	88.7	10.6	77.5	20.6	9.8	70.5	9.8	13	40.7	23.8	42	88.7
1958	56.9	77.5	32.8	63.5	11.4	73.3	58.2	6.45	30	120	43.3	95.7	120
1959	21.6	6.5	18.3	74	71.2	55.7	19.4	10	102	59.9	102	199	199
1960	64.3	128	64.3	11.5	7	33.2	26.1	25	98.2	22.2	123	106	128
1961	106	39.5	11.9	37.9	85.8	65.6	136	19.6	89	207	89	30.5	207
1962	98.2	16.8	176	62.9	74.8	53	73.3	5.55	22.8	8.9	98.2	64.3	176
1963	160	27.2	199	47.3	39.2	41.9	5.88	69.4	37.9	58.4	89	25.8	199
1964	3.65	26.5	62.7	98.9	17.1	5.97	50.9	58.3	10.8	175	112	50.9	175
1965	48.1	62.7	89	71.7	43.9	58.3	82.5	27.6	295	31.1	117	120	295
1966	17.1	43.9	41.2	25.3	10.8	25.3	32.3	73.2	25.3	97.2	199	199	199
1967	10.8	55	22.7	89	43.7	76.3	3.52	2.96	19.2	150	129	32.5	150
1968	11.8	137	17.8	15.8	8.96	17.3	24.7	14.8	192	31.3	86.6	94.7	192
1969	126	26.2	81.7	57.7	72.5	45	4.34	56.3	59.2	5.88	101	19	126
1970	216	33.2	89.8	59.2	24	9.7	20.9	11.6	10.8	10.1	66.5	20.9	216
1971	103	68.7	83.5	86.5	26.9	12.5	7.33	35.5	5.35	9.42	26.9	7.66	103
1972	5.35	54.2	61.4	34.2	142	68.7	8.65	7.99	8.65	5.35	48.6	76.1	142
1973	5.68	54	16	50	6.01	29.2	8.65	5.35	76.1	98.5	106	38	106
1974	11.7	30.5	15.6	42.9	20.3	73.1	29.2	21.4	61.7	129	20.3	12.2	129
1975	4.58	4.58	46.7	224	26.9	166	134	16.2	11	50	97	75	224
1976	11.7	11.7	12.5	25.7	50.7	23.4	30.4	41.6	31.6	24.6	29.2	13.4	50.7
1977	61	111	20.7	75.4	18.8	9.75	81.3	152	42.9	6.65	65.9	92.5	152
1978	132	52.1	33	117	46.5	82.3	37.9	24.6	92.2	85.4	5.42	93.9	132
1979													
1980	68.8	118	35.3	39.1	13.8	46.1	63.1	39.1	42.9	170	86.5	17.6	170
1981	9.06	10.6	56.9	23.4	39.1	9.75	9.75	5.72	42.2	24.6	6.89	76.1	76.1
1982	142	4.34	45.5	21.4	37.7	228	7.75	40	40	192	216	91	228
1983	9.4	5.5	148	16.5	54.8	17.4	5.21	8.52	18.3	134	16.5	73.1	148
1984	35.1	10.2	74.9	114	33.3	107	25	12	175	116	20.6	49.3	175
1985	167	25	51.2	31	48.6	69.8	15	20.2	5.94	3.8	63	73.9	167
1986	63.2	10.7	114	184	39.1	76.8	15	83.8	76.8	18.8	76.8	15.9	184
1987	14.1	85.2	151	52.6	36.1	31.2	31.2	63.2	139	76.7	133	31.2	151
1988	63.2	18.6	33.4	33.4	38.1	97.6	27.6	64.5	64.5	16.4	5.19	9.64	97.6
1989													
1990							26.4	11.1	71.4	133	324	166	324
1991	47.5	75.1	22.3	14.3	112	57.6	18.9	23.3	75.8	104	186	11.5	186
1992	6.19	12.3	55.6	55.6	22.3	25.1	22.3	4.89	22.9	134	239	146	239
1993	6.74	3.85	9.41	45.9	4.89	8	9.41	14.3	99.5	177	45.9	108	177
1994	111	20.7	9.29	45.6	48.2	35.6	17.2	36.8	101	209	98.1	140	209
1995	78	107	74.5	11.1	38.1	68.9	11.1	38.1	178	10.6	59.4	160	178
1996	56.6	67.4	31.5	54.6	37.5	44.9	71.6	28.6	81.5	95.4	200	55.2	200

1997	35	45.5	13.8	10.8	41.8	48.8	46.2	10.6	108	36.8	144	97.4	144
1998	17.7	4.32	14	77.3	10.2	8.44	132	105	95.2	182	193	5.42	193
1999	13.5	22.4	47.7	70.3	43.1	48.4	25.7	40.9	26.8	33.7	24.6	66.2	70.3
2000	11.2	9.57	113	25.2	20.7	12.1	124	5.72	36.1	88.7	164	33.7	164
2001	165	18.9	144	29.7	9.98	24.1	54.8	3.74	133	23.5	22.4	12.6	165
2002	17.8	26.8	23	40.3	14	73	37.9	141	25.7	158	165	24.9	165
2003	52.7	7.61	11.5	41.8	7	7.34	9.66	9.23	5.42	46.8	131	103	131
sred	56.11	41.62	55.5	56.34	36.65	49.88	38.70	33.38	65.4	80.03	96.66	67.04	163.5
max	216	137	199	224	142	228	136	152	295	209	324	199	324
min	3.65	3.85	9.29	10.8	4.89	5.97	3.52	2.96	5.35	3.8	5.19	5.42	50.7

2.3 Hidravlični model

Za vodomerno postajo Zminec veljajo v skladu s hidrološko študijo iz leta 1993 (Prešeren, T., Škrlič, J., 1993, Sora-koncept ureditve povodja, ŠPr.: C-32, Ljubljana, VGI Ljubljana p.o.) naslednji podatki o visokih vodah:

$$Q_{100} = 490 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 426 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{20} = 338 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10} = 279 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_5 = 221 \text{ m}^3/\text{s}$$

V okviru omenjene študije se je računsko določilo visokovodne pretoke za 32 profilov Poljanske Sore. Tako na območju Puštalskega jezua zaradi dveh dodatnih izrazito hudourniških pritokov dolvodno od VP Zminec (LB Zaplotnica, DB Hrastnica) veljajo naslednji podatki:

Poljanska Sora pod Hrastnico:

$$Q_{100} = 524 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 458 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{20} = 364 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10} = 301 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_5 = 239 \text{ m}^3/\text{s}$$

Hidrološki profil območja:

Površina zaledja: 328.5 km²

Naklon terena zaledja: 38.6 %

Dolžina vodotoka od izvira: 38.6 km

Padec nivelete struge (lokalno): 0.5 %

Koeficienti odotka:

0.65 (povprečni),

0.47 (suho leto)

0.82 (mokro leto)

Za območje Puštala je bil za različne pretoke izveden 1D hidravlični model (Rejc-Saje, M. 1988, Puštalski jez v Škofji loki-študija ureditve, C666, Ljubljana, VGI,) in določene gladine visokovodnih pretokov. Sledi izvleček stoletnih karakteristik:

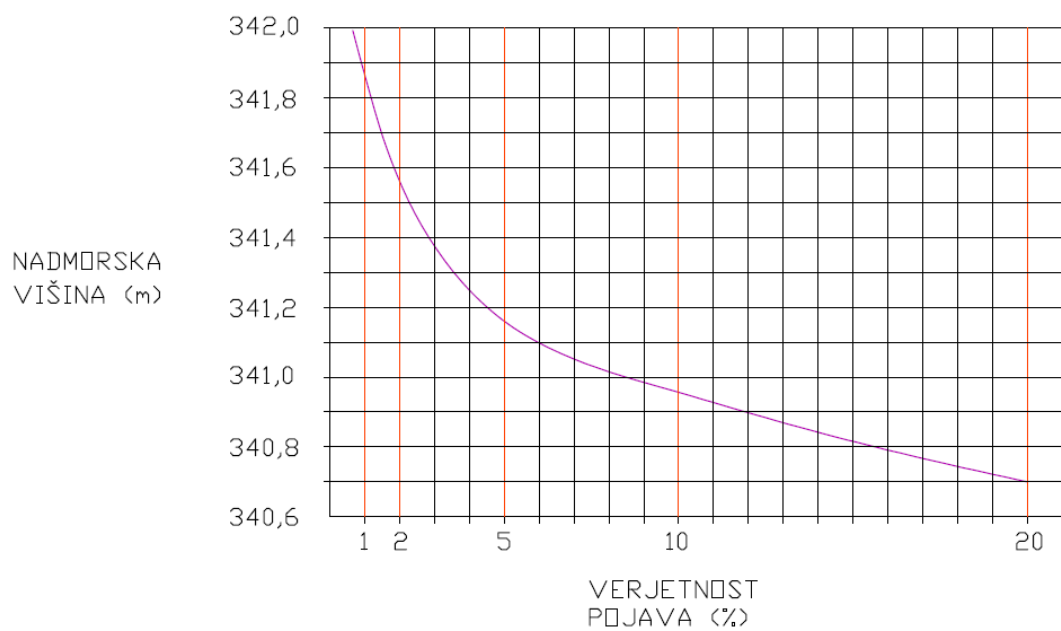
$$H_{100} = 341,87 \text{ m.n.v.}$$

$$V_{100} = 3,31 \text{ m/s}$$

Froudovo število: $Fr = 0.43$

Uporabljen Manningov koeficient hrapavosti: $n_g = 0.03$

Prikaz gladinskih krivulij za različne pretoke je razviden iz grafične priloge št. 9.18-h na koncu diplomske naloge.



Slika 1: Gladina poplavne vode v odvisnosti od verjetnosti pojava na območju Puštalskega kopališča. Poudarjene so vrednosti za 100, 50, 20, 10 in 5 letne poplave.

Fig. 1: Relation between flood elevation and flood risk for the Puštal district. Emphasized values represents 100, 50, 20, 10 and 5 year flood events.

3 ANALIZA STANJA OBJEKTA

3.1 Splošni opis kopališkega objekta

V originalnem projektu (ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik) je navedeno, da je objekt višinsko situiran cca 1,8m nad ostalo površino, kar naj bi objektu dalo dominantno vlogo ter poplavno varnost konstrukcije. Dejansko je objekt povprečno na koti 339.42, kar pomeni, da leži glede na kote nasipa na desnem bregu (kota 340.18) v čistu depresijski kotanji, poleg tega pa je tudi za cca 30 cm plitvo podkleten (višinska kota kletne plošče je na 339.12 m.n.v.).

V času projektiranja obravnavane stavbe je bilo poplavno inženirstvo namreč še dejansko nerazvita gradbena panoga in tako ni bilo običajno izvajati hidravličnih računov ter poplavnih študij s katerimi je možno dokaj precizno ugotoviti vpliv in obseg visokih rečnih vodostajev.



Slika 2: Kopališki objekt na desnem bregu Poljanščice. Slikano preko nasipa iz Puštalskega kopališkega jezu. (vir: VGP d.d., Kranj, maj 07)

Fig. 2: Puštal baths structure on the right bank of Poljanščica river. Picture is taken over the levee directly from »baths dam«.

Pri samem arhitekturnem projektiranju kopališke stavbe je bilo dosti pomena pripisano tudi celoletni izkoriščenosti kopališkega objekta (tudi izven kopalne sezone), zato ima stavba po originalnem projektu naslednjo razporeditev prostorov:

Spodnja-pritlična (delno kletna) etaža:

- dvostezno kegljišče
- manjši gostilniški prostor za kegljače
- buffet
- klet za gostinske potrebe
- enosobno stanovanje za hišnika
- drvarnica

Gornja etaža:

- restavracijski prostor s teraso
- sanitarije (moške/ženske)
- prostor/dvorana za kabine
- dva prostora za omarice (moške/ženske)
- mala terasa s prhami

Pri vstopu v nekdanji kopališki prostor je prostostoječa blagajna, ki je s krovnim nadstreškom povezana z glavno zgradbo. Glavni in največji prostor v dvignjeni etaži je prostor za kabine. Ta prostor velikosti 8.25 x 20 x 25 je bil načrtovan tako, da so se lahko kabine izven sezone odstranile, s čimer se je pridobil dovoj velik prostor za prireditve, zborovanja, sestanke, itd. Zraven sta še ločena prostora za moške in ženske omarice. Prostor dobiva glavno svetlobo od zahoda, preko niza visokih panoramskih oken. Za ogrevanje stavbe sta prvotno skrbela dva lončena kamina z zidanim dimnikom na severni strani stavbe. V zgornji etaži je bila nekdanj tudi restavracija s kapaciteto 90 notranjih in 96 zunanjih istočasnih postrežb. (ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik)

3.2 Konstrukcijske lastnosti objekta

Objekt je situiran na mali vzpetini ob poti iz Puštala v Hrastniško grapo. Vzpetina je obrnjena proti zahodu, tako da je vzhodni del zgradbe vkopan, zahodni del (sprednji) pa je še na prostem.

Vsi zidovi, ki so v zemlji, so iz betona MB 110, z vertikalno izolacijo (fini cementni omet, inertol in bitumenski premaz), isto so vsi temelji iz betona MB 110 z dodajanjem 25% kamna lomljenca. Preko vseh temeljev je položena horizontalna izolacija (cementna prevleka, dve lege strešne lepenke in dvojni bitumenski premaz). Vse stene so zidane iz polne opeke v apneni malti. Železobetonska plošča je iz Rapid zidakov. Vsi stebri so iz železobetona. Vse nosilne betonske konstrukcije so v betonu MB 220. Betonski elementi malih dimenzij, to so med okenskimi slopiči so po tehničnem poročilu 12/38 ter 12/12 (na grafičnih podlogah 12/25 ter 12/15!) so prefabricirani in montirani na kraju. Strešna konstrukcija je iz škranikov, položenih na lesene lege. Lege so sidrane na železobetonske preklade in nosilce. Strešna kritina je salonit, obrobljena s pocinkano pločevino 0.55 mm. (ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik)

Stropovi nad spodnjo etažo so iz apnene malte na Rapid strop. Strop v nekdanji restavraciji, terasi in sanitarijah je bil ometan na trstiko, v prostorih za kabine in omarice pa je iz oblanih desk na pero in utor, pritrjenih na špirovce.

Tlak v vseh prostorih (blagajna, hodnik, restavracija in bar, dvorana za kabine, prostori za omarice, bar v spodnjem prostoru, hodnik in kuhinja v hišniškem stanovanju) je bil iz dvoplastnega ksilolita, površinsko zglajenega. Terazzo tlak je bil predviden v sanitarijah, kopalnici, na obeh terasah, diferenčnem stopnišču in podestu, stopnjišču v spodnjo etažo ter stopnišču iz terase na livado.

Odvod kanalizacijske vode je urejen ločeno:

-kanalizacija meteorne vode je bila speljana proti severu in direktno v vodotok.

-kanalizacija fekalij naj bi bila speljana proti jugu na skrajno južno mejo kopališkega zemljišča. Na tem mestu naj bi bila izvedena sedimenčna jama (pretočna greznica) s

sedimentacijskim prekatom za goste fekalne usedline ter ponikovalnim poljem v obliki trokrako razvejanih drenažnih cevi.

Vodovod naj bi bil speljan iz glavnega voda, ki je položen v smeri zahod-vzhod na južni meji parcele. Glavni odcep je dimenzioniran na 1 ½ ″. Jakost glavnega cevovoda naj bi bila 5 ″. (vir: ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik,) Dejanski potek komunalnih vodov na terenu ni možno preveriti.

3.3 Analiza trenutnega stanja objekta

3.3.1 Splošno

V kasnejšem času je kopališka dejavnost na območju Škofje Loke zamrla in tako se je v prostorih nekdanjega kopališkega objekta vrstila predvsem gostinska dejavnost. Posledično je prišlo do precejšnjih sprememb na konstrukciji objekta, predvsem v smislu prezidav predelnih sten ter dograjevanja prizidkov.

V objektu so v različnih obdobjih gostovali trije različni gostinski objekti (večinoma nočni klubi), zato je sedanja stavba prirejerena na tri ločene gostinske lokale. Dva sta v zgornji etaži (ločena s preprosto leseno predelno steno) ter eden v pritličnem prostoru. Vse tri enote so močno poškodovane s strani vandalizma in preteklih visokih vod, ter ob eventualni oživitvi kakršne koli dejavnosti potrebne obsežne prenove.

3.3.2 Prizidek na južnem delu

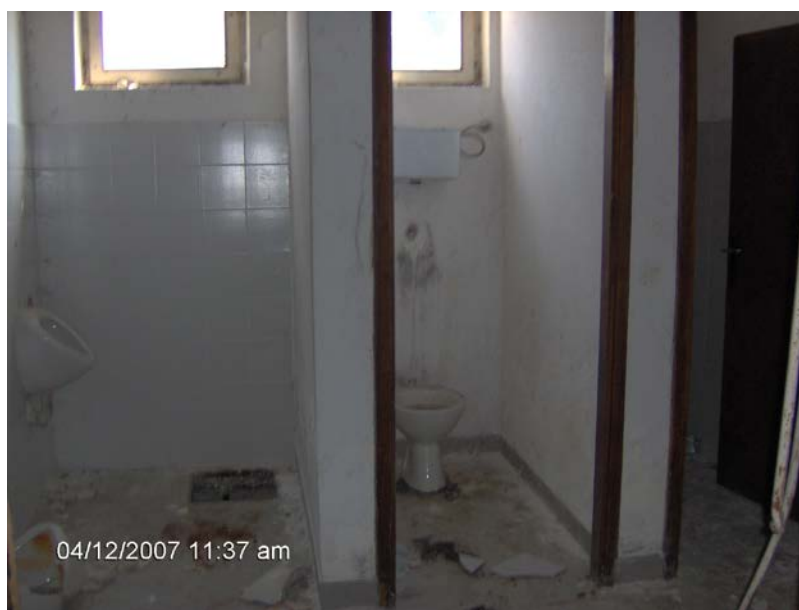
Prva večja sprememba od originalnega projekta je dozidava prizidka na skrajnem (južnem) gorvodnem delu objekta. Prizidek je zgrajen medetažno s ploščo na koti 341.79 in je tako spuščen 70 cm nižje od nadstropne plošče. S tem pade obravnavani prizidek na območje 100-letne visoke vode (kota 341.87) in je tako poplavno potencialno ogrožen. Prizidek je v zidani izvedbi (siporex penobeton), s klasičnim fasadnim peščenim ometom. Hidroizolacija je na tem delu stavbe le horizontalna (bitumenska lepenka) in tako pokriva le osnovno nosilno ploščo debeline 30 cm. V omenjenem prizidku se trenutno nahajajo ločene toalete za ženske in moške ter hodnik z manjšim stopniščem, ki vodi do nekdanjega nočnega kluba. Kritina je tako kot na osnovni stavbi iz azbestno cementnih valovitk ter močno poškodovana ob

zadnjem požaru. Prav tako so v zelo slabem stanju stenske obloge (keramične ploščice) ter vsa ostala sanitarna keramika z inštalacijami. Prizidek ima dvoje vhodov in sicer glavnega iz ceste, ter stranskega iz nekdanjega kopališkega prostora.



Slika 3: Južni medetažni prizidek s ploščo 30 cm pod gladino 100-letne vode. (foto: Jeriha, 2007)

Fig. 3: Southern extension of the structure situated 30 cm below DFE (*Design Flood Elevation*: 100-year flood elevation).



Slika 4: Močno poškodovana notranjost južnega prizidka. Pod gladino 100 letne vode se nahajajo kanalizacijske in vodovodne inštalacije z vodomernom. (foto: Jeriha, 2007)

Fig. 4: Severly damaged interior of southern extension. Building utility systems (potable water system and sewage systems) are below DFE.

3.3.3 Nadstropna etaža

Iz pravkar opisanega prizidka se preko manjšega hodnika in stopnišča pride do prvega gostinskega prostora (nočni klub). Ta prostor se nahaja na območju nekdanjih kopaliških kabin ter garderobnih omaric v prvem nadstropju stavbe. Omenjene garderobne omarice in kabine so odstranjene, prav tako so odstranjene prvotne predelne stene. Poleg tega je k glavnemu prostoru priključena tudi nekdanja mala terasa s prhami, ki je bila v preteklosti obzidana in tako postala del pokritega prostora. Ves omenjeni prostor je sedaj odprt in brez predelnih sten. Poleg glavnega prostora je na vzhodni strani še 1 prostor (del, kjer so bile prvotno garderobne omarice), v katerem je bila v času obratovanja gostinskega objekta shramba z glavno električno omarico.



Slika 5: Notranjost južnega dela zgornje etaže. Ta del stavbe je v celoti nad gladino 100 letne vode, vendar kljub temu v zelo slabem stanju.

Fig. 5: The interior of southern part in first floor. The whole area is above the DFE, but none the less in very poor condition.

Kot v prizidku, so tudi na tem delu osnovnega objekta vse inštalacije (elektro, vodovodne, centralna kurjava, tuljava prezračevalnega sistema) močno poškodovane in ob eventualni obnovi potrebujejo zamenjavo. Prav tako velja tudi za kompletno stavbno pohištvo (vrata, okna, ..).

Kot je bilo že omenjeno, je na isti etaži (na severnem delu) v preteklosti obratoval še en gostinski obrat (nočni klub Kleopatra). Od prav kar obravnavanega je ločen le z lahko mavčno-leseno montažno steno. Dostop v severni del je izveden iz dveh strani: preko vhoda na vzhodu (iz ceste), ter preko vhoda iz severne strani (iz nekdanjega kopališkega prostora). Oba dostopa sta zgrajena naknadno in nista del prvotnega originalnega projekta. Posebno del na vzhodu je precej spremenjen: prvotni nadstrešek s podporami v obliki stebrov in z odprtimi stranicami je bil v nekem obdobju zaprt z zidanimi stenami, ter podkleten do kote 339.12. V tem delu se je zgradilo stopnišče med obravnavano (prvo) etažo in pritličjem. Poleg tega so bili v tem delu (v 1. etaži) izvedeni še kotlovnica, manjši wc, kabinet, predprostor ter manjša shramba z glavno električno omarico (glej grafične priloge). V kotlovnici je še vedno prisotna

litoželezna peč za centralno kuravo, vendar prav tako v zelo slabem stanju. V času izgradnje prizidka je bil zgrajen tudi dodatni zunanji, cca 7,8m visok dimnik, ki je vpet na zunanjo steno kotlovnice. Preostali del zapuščenega lokala predstavlja nekdanji kabinski del (kabine so odstranjene), del s toaletnimi prostori (v originalnem stanju-po projektu), ter nekdanji gostinski del kopališča s teraso. V sedanjem stanju je gostinski del na istem mestu, le točilni pult je pomaknjen na območje nekdanjega stopnišča. Naslednja sprememba je tudi dodatno zunanje betonsko stopnišče, ki vodi do severnega vhoda v etažo. Tudi celotni vzhodni del stavbe je v zelo slabem stanju, večinoma zaradi vandalizma. Objekt je namreč popolnoma nezaščiten in tako dostikrat prizorišče zbiranja najrazličnejših skupin ljudi. Poleg tega je v slabem stanju tudi večina električnih, vodovodnih in ogrevalnih inštalacij. Stavbno pohištvo je prav tako po večini močno poškodovano, potrebne bi bile sanacije talnih in stenskih oblog ter ometov.



Slika 6: Notranjost severnega dela zgornje etaže, ki je v celoti nad gladino 100 letne vode. Prostor je konstrukcijsko v solidnem stanju, stavbna oprema zaradi vandalizma uničena.(foto: Jeriha, 2007)

Fig. 6: The interior of the northern part in first floor, that is totally above DFE. The part is constructionally in reliable state, all the equipment is destroyed due to vandalism.

Objekt ima za glavno kritino azbestno-cementne valovite plošče (salonit), ki so poleg osnovne okoljske nesprejemljivosti ponekod tudi močno poškodovane, tako da mestoma meteorna voda prosto vdira v notranjost.

3.3.4 Pritlična (delno kletna) etaža

V spodnji pritlični etaži, ki je s strani poplavne nevarnosti tudi najbolj ogrožena, se nahajajo tri ločene enote: gostinski objekt, nekdanje hišniško stanovanje ter kletni del vzhodnega prizidka (glej opis severnega dela 1. etaže-nekdanji klub Kleopatra). Gladina 100 letne visoke vode za Poljansko Soro (Rejc-Saje, M. 1988, Puštalski jez v Škofji loki-študija ureditve, C666, Ljubljana, VGI) sega na koto 341.78, kar v praksi pomeni preplavitev celotne pritlične etaže do 1. plošče.

Prvotno je bil izveden na območju sedanjega lokala kegljaški prostor z bifejem. Kasnejši lastniki/zakupniki so ta del preuredili tako, do so s postavitvijo zidanih sten predelili kegljišče na osrednji gostinski prostor s skladiščem in garderobo, ter kletni del vzhodnega prizidka, ki pa je dostopen preko stopnišča z zgornjem nadstropjem in tako ni povezan z ostalimi prostori v kletni etaži.

Na začetku nekdanje kegljaške steze je tako trenutno pozicioniran zidan točilni pult s pomivalnimi koriti, ki se na vzhodno stran podaljša v nekdanjo gostinsko shrambo. Preko omenjene shrambe prehajajo do točilnega pulta tudi vsi hišni vodi (elektrika, voda, cevi centralnega ogrevanja), ki pa so niveletno vsi vsaj delno pod koto 100 letne visoke vode. Poleg tega je vsa ogrevalna in vodovodna armatura v zelo slabem stanju in potrebna odstranitve. Enako velja za električne vode.

Ob terenskem ogledu ni bilo moč ugotoviti kam vodijo odtoki iz pomivalnih korit (hišni priključek fekalne kanalizacije je cca 1,8m višje od le teh, črpališča ni), zato se predvideva da je iztok izveden na prosto na območje nekdanjega koplališkega dvorišča. Ob točilnem pultu je pozicioniran nekdanji dimnik z vratci, ki pa prav tako ni več v rabi. Celotni osrednji del je obložen v naravni kamen-škrl, ki pa je zaradi vlage mestoma odpadel, delno pa je bil najverjetneje odtujen.



Slika 7: Zapuščen gostinski del na severu spodnje etaže. Višina 100 letne vode sega na tem delu praktično do stropa, tako da je objekt večkrat letno zalit. Posledica tega je konstantno vlažno zidovje s tem povezano propadanje konstrukcijskih elementov.

Fig. 7: Abandoned bar in northern part of basement floor. DFE in this part reaches the upper ceiling plate. The floor is flooded several times a year, resulting the high moisture in concrete elements and construction damages.

Območje kegljaške steze tako sedaj predstavlja zapuščen garderobni prostor z obešalnimi stojali. Omenjeni prostor je od osrednjega barskega prostora ločen z dvema provizoričnima predelnima stenama (prva lesena, druga zidana s penobetona-siporex). Na koncu kegljišča je nekdanji prehod med hišniškim stanovanjem in kegljiščem zazidan, vendar tudi že deloma prebit. Ta področje predstavlja s strani vlage verjetno najproblematicnejši del stavbe. Namreč celotni južni del spodnjega nadstropja, kljub temu da je večkrat letno poplavljen, nima urejenega odtoka za površinske vode, ki prodrejo v notranjost stavbe. Zaradi tega so vsi konstrukcijski elementi (zidovi, plošča, omet) pod visokim vplivom vlage, kar se tudi pozna pri pojavu zidne plesni in ostalih zidnih populacij. Vidne so tudi same konstrukcijske poškodbe kot je razpokanje betona in odpadanje ometa. Zaradi nerešenega problema odtoka tako tudi ob vsakem večjem nalivu voda zastaja na območju kleti in povroča propadanje materialov.



Slika 8: Območje nekdanje kegljaške steze. Razvidne so sledi vlage na betonskih elementih, problem je še posebej značilen za stike med zidom in AB ploščo. (foto: Jeriha, 2007)

Fig. 8: Former bowling area with highly moist concrete elements, the problem is especially urgent on the wall-plate contact.



Slika 9: Gostinska shramba: nanosi blata in mulja v času preplavitve. (foto: Jeriha, 2007)

Fig. 9: Bar storage room: mud and sludge on the floor as a result of last flooding.

S tega stališča problematičen del predstavlja tudi gostinska shramba, v katero je prav tako razviden vdor vode v času dolgotrajnega deževja. Kot posledica nanosa različnega materiala v času preteklih visokih vod je ta prostor v deževnem času poln blata in mulja (slika zgoraj).

Skrajno južni del spodnje etaže predstavlja opuščeno hišniško stanovanje, ki je imelo prvotno 6 manjših prostorov: dnevni prostor, spalnico, 2 kabineta, shrambo ter wc s tuš kabino. Trenutno je situacija stanovanja sledeča: prvotni vhod iz južne strani je zazidan, le tega pa nadomešča na novo ustvarjeni vhod iz zahodne strani (iz kopališkega dvorišča). Prav tako je zazidan tudi prehod med dnevnim prostorom in hodnikom, tako da je površina celotnega stanovanja zmanjšana za cca 40%. Stanje in razporeditev prostorov na nasprotni (zazidani) strani tako ni mogoče ugotoviti. Na obstoječem delu je prav tako zaprt prehod med stanovanjem in kegljiškim prostorom. Odstranjene so tudi predelne stene med dnevnim prostorom in obema kabinetoma. V splošnem je celotni del nakdanjega hišniškega stanovanja v zelo slabem stanju (poškodovano zidovje, tlaki, stavbno pohištvo, inštalacije, ipd.) in trenutno služi le za shrambo odpadnega materiala.



Slika 10: Opuščeno hišniško stanovanje v zelo slabem stanju. (foto: Jeriha)

Fig. 10: Abandoned housekeepers apartment in very poor state.

4 POPLAVNA PROBLEMATIKA OBMOČJA

4.1 Visokovodne karakteristike Sore na območju Puštala

Na območju Puštala je na desnem bregu ob kaštnem jezu lociran obravnavani gostinsko kopališki objekt, ki je močno poplavno ogrožen. Objekt je bil zgrajen na nivoju obstoječega terena katerega povprečna kota je 339,35. Pred visokimi vodami je objekt ščiten z nasipom, ki ima krono povprečno na koti 340,0. (Klabus, A., Šeme, J., 1998, Puštalski jez v Škofji Loki- obnova dotrajanega jezu, PGD/PZI-IV-62/98, Ljubljana, PUH d.d.) Omenjena višina zagotavlja varnost pred komaj 20 letnimi vodami, vendar tudi to le teoretično, saj je znano da voda že pri nižjih pretokih od Q_{20} gorvodno od nasipa prestopi breg in poplavi desnoobrežno depresijsko ravnico kopališča, na katerem stoji obravnavani objekt.



Slika 11: Dolvodni pogled iz desnega brega na Puštalski kopališki jez. Tlakovani del predstavlja krono protipoplavnega nasipa, v ozadju »hudičeva brv« preko monolitne soteske. (foto: Jeriha, 2007)

Fig. 11: Downstream view from right bank on the »bath dam«. The paved part represents the top of the high waters levee, at the back the wooden »devil bridge« over the rock gorge.

Na območju kopališča je lociran tudi že omenjeni kopališki ali Puštalski jez, ki velja za enega najstarejših gorenjskih jezov – omenja se v katastru že leta 1913. Jez je lociran tik nad vtokom Poljanščice v monolitno skalnato sotesko preko katere je postavljena lesena t.i. »Hudičeva« brv. Konstrukcijsko je jez v dvostopenjski leseno kašni izvedbi skupne dolžine cca 170 m in je postavljen v dolgi diagonali preko glavne struge. Na levi strani je preko zapornice izveden vtok v energetski kanal-rake, ki so se prvotno koristile za pogon nekdanjega mlina ter žage, danes pa ostaja vodna sila neizrabljena. Višinska razlika med vrhom-prelivom jez, ki je povprečno na koti 339,40 ter podslapjem s povprečno koto 337,00 je 2,4 m. . (Klabus, A., Šeme, J., 1998, Puštalski jez v Škofji Loki-obnova dotrajanega jez, PGD/PZI-IV-62/98, Ljubljana, PUH d.d.)

Območje kopališča po znanih informacijah in hidravličnih študijah velja za močno poplavno ogroženo področje. Vzroke za dejansko stanje gre iskati predvsem v dveh dejstvih:

Lokalne zožitve struge na območju skalnate soteske (pod »Hudičevo« brvjo). Zaradi nagle zožitve pretočnega prereza dolvodno od Puštalskega jez, struga skozi sotesko nima zadostne hidravlične prevodnosti, česar posledica je dvig gladin gorvodno in preliv na retenzijski prostor. Dodatno k temu pojavu prispeva tudi pogosto zagozdenje različnih plavin na lesenih opornikih brvi, ki povzročajo nastanek zajezbe na tem področju. (drevje, vejevje) To dejstvo je bilo poglavito pri katastrofalnih poplavah na Puštalu leta 1926, ko je zaradi zajezitve struge pri opornikih hudičeve brvi voda segala celo nad višino slemena strehe današnjega objekta.(označeno na starejši hiši dolvodno od kopališča)

Lokacije Puštalskega jez, tik nad sotesko. Razpoložljiva energijska višina se z lokacijo jez, tik nad vtokom v monolitno sotesko še poveča, kar še dodatno oslabi odtočne razmere na tem odseku. Rezultat navedene situacije je prav tako dvig poplavnih gladin gorvodno. V preteklosti je bila z namenom izboljšanja poplavnih razmer na Puštalu izvedena študija rekonstrukcije kopališkega jez. (Rejc-Saje, M. 1988, Puštalski jez v Škofji loki-študija ureditve, C666, Ljubljana, VGI) V študiji so bile predstavljene tri variante: znižanje jez, prestavitev jez dolvodno ter sprememba tlorisnega poteka jez, vendar zaradi kulturno spomeniškega varstva do spremembe ni prišlo.



Sliki 12 in 13: Zalit kopališki objekt ob visokih vodah novembra 1990, gorvodni pogled na prelit »kopališki jez«. (vir: arhiv prebivalcev Škofje Loke)

Fig. 12 and 13: Flooded baths structure in november floods in 1990, upstream sight on flooded »Puštal dam«.



Sliki 14 in 15: Zelo poškodovan kopališki jez ob visokih vodah oktobra 1998. (vir: arhiv Vodnogospodarskega podjetja d.d., Kranj)

Fig. 14 and 15: Destructed »Puštal dam« in october floods in 1998.



Sliki 16 in 17: Visoke vode decembra 2005. Zaradi megle je slabo razvidna preplavitev objekta, kljub gladini vode pod krono nasipa. (vir: arhiv Vodnogospodarskega podjetja d.d., Kranj)

Fig.16 in 17: Floods in december 2005. Foggy weather disables clear view on flooded »bath area«, although the elevation was beyond the top of the levee.

4.2 Klasifikacija poplavne ogroženosti območja v skladu z Zakonom o vodah

Poplavna ogroženost območja v skladu s **Pravilnikom o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti, Ur. l. RS, št. 60/2007** (navezujoče na 4. Odstavek 83. člena Zakona o vodah) je sledeča:

V skladu s 3. točko 10. člena omenjenega pravilnika se razvršča zemljišča v naslednje razrede poplavne nevarnosti:

- *razred velike nevarnosti*, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode enaka ali večja od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$;
- *razred srednje nevarnosti*, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode enaka ali večja od 0,5 m in manjša od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ in manjši od $1,5 \text{ m}^2/\text{s}$ oziroma kjer je pri pretoku Q_{10} ali gladini G_{10} globina vode večja od 0,0 m;
- *razred majhne nevarnosti*, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode manjša od 0,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode manjši od $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$;

- *razred zelo majhne nevarnosti*, kjer pride do poplave zaradi izrednih naravnih ali antropogenih dogodkov, kot so izredni meteorološki pojavi ali poškodbe ali porušitve protipoplavnih objektov ali drugih vodnih objektov

Glede na omenjeno razdelitev spada območje puštalskega kopališča v **razred velike nevarnosti**, saj po obeh kriterijih ustreza razredu najvišje jakosti.

Dokaz:

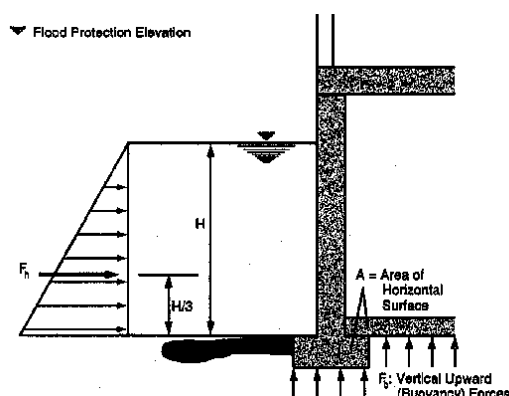
$$G_{100} = (\text{kota } Q_{100} - \text{kota terena}) = 341,87 - 339,42 = \mathbf{2,45m}$$

$$\text{Zmnožek globine in hitrosti vode: } 2,45m * 3,31m/s = \mathbf{8,11m^2/s}$$

4.3 Poplavne obremenitve na objekt

4.3.1 Hidrostatske obremenitve

Hidrostatski pritiski so obremenitve, ki v točki pri določeni globini delujejo enako v vseh smereh in vedno pravokotno na dotično ploskev. Po globini zvezno premo sorazmerno naraščajo in so odvisni od specifične teže tekočine. Hidrostatski tlak nastopa v mirujoči tekočini in tako ni odvisen od hitrosti vodnega toka (FEMA, 1995).



Slika 18: Bočna ter vzgonska hidrostatična obremenitev na nepodkleten objekt. (vir: FEMA, 1995)

Fig. 18: Lateral and buoyancy forces on slab-on-grade structure.

Hidrostatski tlak (obremenitev) (FEMA, 1995):

$$P_h = \gamma_v * h$$

Sila, na podlagi hidrostatskega tlaka (FEMA, 1995):

$$F_h = 1 / 2 * P_h * h = 1 / 2 * \gamma_v * h^2$$

γ_v - specifična teža vode

h - globina

Pri določevanju hidrostatskih obremenitev za Puštalski kopališki objekt je potrebno upoštevati, da je spodnja etaža varovana po principu mokre zaščite, kar v praksi pomeni, da v primeru povišanih vodostajev poplavni tok zalije kletne prostore. Pri tem pride do izenačitve hidrostatskih vplivov na kletno zidovje in tako to stanje ni merodajno za statično dimenzioniranje.

Hidrostatski vpliv je pomemben na suho tesnenih območjih, ki na območju obravnavanega kopališča predstavljajo celotni južni prizidek ter stopnišče vzhodnega prizidka.

Izračun za južni prizidek:

H(višina preplavitve)= 0.30 m

$$P_h = 10kN / m^3 * 0.3m = \underline{3kN / m^2} \quad (\text{enačba 1.1})$$

$$F_h = 1 / 2 * 3kN * 0,3 = \underline{0,45kN} \quad (\text{enačba 1.2})$$

Izračun za stopnišče vzhodnega prizidka:

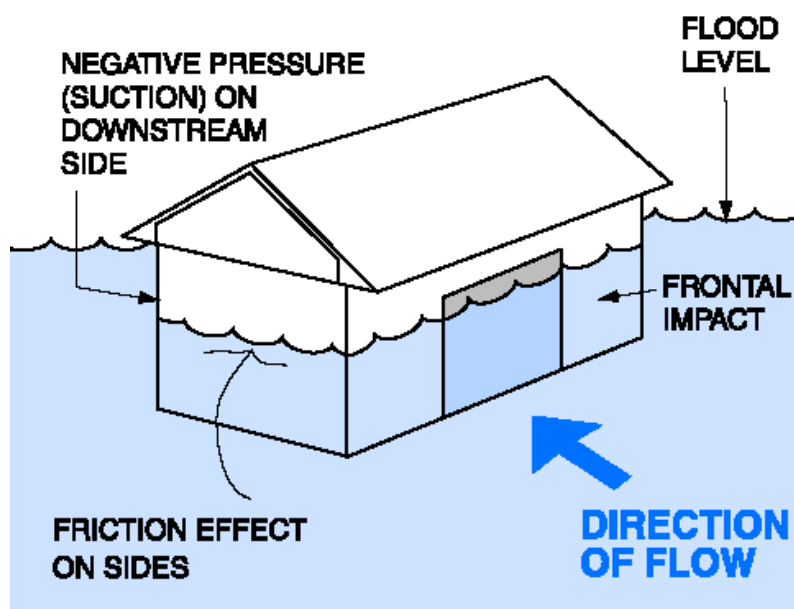
H(višina preplavitve)= 0.60 m

$$P_h = 10kN / m^3 * 0.6m = \underline{6kN / m^2} \quad (\text{enačba 1.3})$$

$$F_h = 1 / 2 * 6kN * 0,6 = \underline{1,80kN} \quad (\text{enačba 1.4})$$

4.3.2 Hidrodinamične obremenitve

Hitrost poplavnega toka vode povzroča s premikanjem tekočine dodatne obremenitve na ogrožen objekt. Te obremenitve lahko razdelimo na čelno obremenitev (na pravokotne ploskve glede na poplavni tok-na gorvodni strani), trenjski efekt na stranske ploskve (na vzporedne ploskve glede na smer poplavnega toka) ter na negativne pritiske - sukciija (na pravokotne ploskve glede na smer poplavnega toka-na dolvodni strani). (vir: FEMA 312: Homeowners guide to retrofitting-Six ways to protect your house from flooding, ZDA, 1998)



Slika 19: Vrste hidrodinamičnih vplivov na objekt. (vir: FEMA, 1998)

Fig. 19: Types of hydrodynamic effects on structure.

Ameriška strokovna literatura (FEMA, 1995) navaja pri obravnavanju hidrodinamičnih obremenitev dva primera:

Hidrodinamične obremenitve nizkih hitrosti toka poplavne vode. V to kategorijo spadajo hidrodinamične obremenitve nastale pri tokovnih hitrostih pod 10 čevljev na sekundo (cca 3m/s). Pri teh tokovnih hitrostih se predvideva, da se lahko hidrodinamična obremenitev v splošnem prevede na ekvivalentno hidrostatično obremenitev, s tem da se vpliv hitrosti

upošteva z nadvišanjem gladine (dh) ekvivalentne mirujoče vode. Potrebno je še upoštevati vlečni koeficient C_d , ki predstavlja faktor oblike objekta, okoli katerega teče poplavna voda. C_d je določen kot kvocient b/h , pri čemer predstavlja b širino objekta pravokotno na tok poplavne vode, h pa višino preplavitve objekta. Vrednosti C_d se gibljejo med minimalno 1.25 in maksimalno 2.00. (FEMA, 1995)

Prirastek višine dh (FEMA, 1995):

$$dh = C_d * v^2 / 2 * g$$

Hidrodinamičen tlak (obremenitev) (FEMA, 1995):

$$P_{dh} = \gamma_v * dh$$

Sila, na podlagi hidrodinamičnega tlaka (FEMA, 1995):

$$F_{dh} = \gamma_v * dh * H = P_{dh} * H$$

Preglednica 2: Vrednosti koeficienta C_d glede na razmerje b/h . (FEMA, 1995)

Table 2: Values for the coefficient C_d dependant to ratio b/h .

VLEČNI KOEFICIENTI	
Razmerje širine proti višini b/h	Vlečni koeficient C_d
Od 1 do 12	1.25
13 do 20	1.3
21 do 32	1.4
33 do 40	1.5
41 do 80	1.75
81 do 120	1.8
160 ali več	2.0

Dobljena P_{dh} in F_{dh} sta tako prirastka obremenitev in sil zaradi delovanja hitrosti vodnega toka, ki jih nato prištejemo skupnemu hidrostatskemu tlaku in sili (P_h in F_h) izračunanem za stoječo vodo.

Na primeru kopališkega objekta so maksimalne hitrosti vodnega toka, ki ustrezajo 100 letnem pretoku enake 3,31 m/s, kar spada v razred hidrodinamičnih obremenitev visokih hitrosti. Račun obremenitev nizkih hitrosti tako ni potreben, saj so za dimenzioniranje merodajne najvišje obremenitve.

Hidrodinamične obremenitve visokih hitrosti toka poplavne vode. V to kategorijo spadajo hidrodinamične obremenitve nastale pri tokovnih hitrostih nad 10 čevljev na sekundo (cca 3m/s). Načelno so za točno določitev hidrodinamičnih obremenitev vode potrebne podrobnejše analize in modeli, z zadovoljivo natančnostjo pa jo je možno oceniti z uporabo osnovnih enačb:

Hidrodinamičen tlak (obremenitev) (FEMA, 1995):

$$P_d = C_d * \rho_v * v^2 / 2$$

Sila, na podlagi hidrodinamičnega tlaka (FEMA, 1995):

$$F_d = P_d * A$$

ρ_v – gostota vode

A – površina potopljenega dela stavbe na gorvodni strani

v – hitrost poplavnega toka

V primeru kopališkega objekta je vrednost V_{100} enaka 3,31 m/s, kar privede no naslednjih hidrodinamičnih obremenitev:

Hidrodinamični tlak:

$$P_d = 1,25 * 1000kg / m^3 * (3,31m / s)^2 / 2 = \underline{6,8kN / m^2} \quad (\text{enačba 2.1})$$

Sila na podlagi hidrodinamičnega tlaka:

$$F_d = 6,8kN / m^2 * (2,45m * 12,5m) = \underline{208,3kN} \quad (\text{enačba 2.2})$$

4.3.3 Udarci plavin

Glede na maso in velikost plavin literatura (FEMA, 1995) opredeljuje tri možne dogodke udarcev plavin na objekt in sicer: udarce normalnih plavin, udarce posebnih plavin ter udarce ekstremnih plavin.

Sile udarcev normalnih plavin: Za udarce normalnih plavin se smatra stik objekta z različnimi debli, ledenimi bloki (manjših dimenzij) in drugimi predmeti, pri čemer se za tak udarec upošteva sila, ki jo povzroči plavajoči predmet teže 1000 funtov (454 kg) na enem kvadratnem čevlju ($0.093m^2$) površine objekta pravokotno na poplavni tok (FEMA, 1995).

Sila udarca normalnih plavin (FEMA, 1995):

$$F_n = M * v / t = w_n * v / g * t$$

w_n — teža normalne plavine

M — masa normalne plavine (običajno 1000 funtov / 454 kg)

t — trajanje udarca (običajno 1 sekunda ali manj)

v — hitrost poplavnega toka

Izračun za primer škofjeloškega kopališkega objekta:

$$F_n = 454kg * 3,31ms^{-1} / 1s = \underline{1,5kN} \quad (\text{enačba 3.1})$$

Sile udarcev posebnih plavin: Posebne plavine predstavljajo večji in masivnejši predmeti kot npr.: ledene klade, sprijete plavine iz različnih predmetov.. Za silo udarca posebnih plavin se smatra obremenitev, ki jo povzročijo plavine mase $100 \text{ funtov} \times \text{širina objekta}$ ($100 \times b \text{ lbs}$) na površino horizontalnega pasu višine 1 čevelj in širine objekta (b) (FEMA, 1995).

Sila udarca posebnih plavin (FEMA, 1995):

$$F_s = M * v / t = w_n * v / g * t = 100b * v / g * t$$

w_s — teža posebnih plavin

M — masa normalne plavine (običajno $100*b$ funtov / $45.4*b$ kg)

t — trajanje udarca (običajno 1 sekunda ali manj)

v — hitrost poplavnega toka

Omenjena literatura navaja (FEMA 259: Engineering Principles and Practicies for Retrofitting Flood Prone Residential Structures, ZDA, 1995), da v primeru namestitve namenskih zaščitnih ograd za zadrževanje omenjenih plavin, dimenzioniranje objekta na obravnavano obremenitev ni potrebna.

Izračun za primer Puštalskega kopališkega objekta:

$$M = 45,5kg * 12,5 = 567,5kg \quad (\text{enačba 3.3})$$

$$F_s = 567,5kg * 3,31ms^{-1} / 1s = \underline{1,9kN} \quad (\text{enačba 3.3})$$

Sile udarcev ekstremnih plavin: Ekstremne plavine predstavljajo veliki, masivni objekti kot na primer deli stavb, večja vozila in plovila, itd. Nastop takih plavin je običajno povezan s poplavno najbolj ogroženimi območji z visokimi hitrostmi toka poplavne vode. Dimenzioniranje objektov na udarce ekstremnih plavin je zaradi visokih stroškov in velikih

prerezov konstrukcijskih elementov nepraktično, zato je v takih primerih najbolj primerna alternativna protipoplavna metoda-relokacija objekta (FEMA, 1995).

5 PREDLOG PROTIPOPLAVNE SANACIJE

5.1 Koncept ureditve

Sama sanacija objekta bo potekala po različnih principih protipoplavne gradnje in sicer glede na poplavno ogroženost samega predela. Predvidena je izvedba mokrega tesnenja, suhega tesnenja ter v delu stavbe tudi opustitev prostorov.

5.1.1 Mokro tesnenje

Po principu mokrega tesnenja se ureja celotna spodnja etaža z izjemo stopnišča na vzhodnem prizidku. Celotni spodnji del objekta je namreč v primeru nastopa stoletne vode preplavljen za cca 2,45m, kar je občutno previsoka globina za izvajanje suhe zaščite. Za zgornjo mejo suho zaščite namreč velja 1 metrska preplavitev (FEMA, 1995). Na tem območju so tako predvideni ukrepi mokre zaščite v smislu spremembe namembnosti etaže, opustitvi hišnih inštalacij, izvedbe ustrezne hidroizolacije ter uporabo poplavno odpornih materialov. S temi ukrepi se zagotovi odpornost objekta pri vdoru vode. Predvideva se le manjša intervencija po upadu visokih vod v smislu čiščenja in manjših nekonstrukcijskih popravil.

5.1.2 Suho tesnenje

Po principu suhega tesnenja je upravičeno urejati tiste dele objekta, katere stoletna poplavna voda preplavi za manj kot 1 meter. Tako se v primeru kopališkega objekta po tej tehniki ureja celotni južni prizidek (globina preplavitve 0,3m) ter stopnišče vzhodnega prizidka (globina preplavitve 0,56m). Zaradi dodatne varnosti se na obeh delih stavbe izvaja do višine 1,0m.

5.1.3 Opustitev prostorov

Stopnišče med spodnjo in zgornjo etažo se opusti, saj je prehod do spodnjega dela vzhodnega prizidka predviden preko kolesarnice.

5.1.4 Ohranitev obstoječega stanja

Celotna zgornja etaža sega nad poplavni val stoletne vode in tako gradbeni ukrepi za zagotavljanje poplavne odpornosti na tem delu niso potrebni.

5.2 Izvedba protipoplavnih ukrepov na konstrukciji:

5.2.1 Ureditev spodnje etaže

Kot je bilo že omenjeno je spodnja etaža v zelo slabem stanju, saj je bila celotna stavba že v fazi projektiranja situirana zelo nizko na obvodnem prostoru, česar posledica je preplavitev 100 letne vode za 2,45m (praktično do stropa). Prav zaradi tega dejstva kakršna koli bivanjska, poslovna ali gostinska dejavnost na tem delu ni več mogoča.

Predvidena je sprememba namembnosti prostorov v spodnji etaži v smislu ureditve parkirišča, kolesarnice ter dveh skladišč za vodoodporne stvari.

Ureditev parkirišča:

Parkirišča se izvedejo na osrednjem delu etaže, kjer je bilo prvotno mesto za kegljišče. Čelna stran objekta se tako odpre, pri čemer se nosilni zid nadomesti s tremi armiranobetonskimi stebri, dimenzioniranimi po statičnem računu (na grafičnih prilogah dimenzije 40/40). S tem se zagotovi uvozna odprtina za avtomobile. Za zagotavljanje prostega površinskega odtoka poplavne vode se izvede nadvišanje talne plošče za 0,4m. Nadvišanje se zagotovi z ulitjem betona C25/30 granulacije 0-32mm. V omenjeno ploščo se vgradi armaturna mreža Q335 (RA fi 8mm, 15/15cm) ter sidrira v prvotno ploščo z rebrastimi sidri. S tem se zagotovi zadostna višinska razlika med parkiriščno ploščo in zunanjim terenom. Za uvoz vozil se tako izvede tudi asfaltna 5% naklonska rampa.

Na cca 22 metrov dolgem prostoru je možno urediti 8 parkirišč dimenzije 2,5m x 5m. Na južnem delu se znova ustvari nekdanje obstoječo vratno odprtino za prehod v prostor južnega skladišča. Na severnem delu je predvidena izvedba zidane predelne stene, ki bo ločevala parkiriščni del od kolesarnice. Za izvedbo omenjene stene se odsvetuje uporaba penobetonskih zidakov z visoko absorpcijsko karakteristiko. Priporoča izvedba iz opečnih ali betonskih votlih zidakov širine 20 cm. Predvidena je tudi odstranitev dveh obstoječih predelnih sten na tem področju. Za prekritje povozne plošče, ki mora biti v 1% naklonu proti zunanosti je predviden asfalt. Na tem območju ni predvidenih nobenih stavbnih inštalacij. Predvideno je tudi podaljšanje zgornje plošče v dolžini 30 cm v smislu krajšega nadstreška z lastnim žlebom za odvod meteornih vod.

Ureditev kolesarnice:

Na območju spodnjega gostinskega prostora (osrednji del s točilnim pultom) se predlaga ureditev prostora za shranjevanje koles. Ohrani se obstoječe predelno zidovje in podporni steber, med področjem s parkirišči se izvede predelno zidano steno. (glej opis ureditve parkirišča). Odstrani se obstoječi točilni pult, ter vse s tem povezane inštalacije (vodovodna napeljava, električna, cevi centralne kurjave, odtoki iz pomivalnih korit). Enako kot pri garažnem prostoru se tudi tu izvede nadvišanje pohodne plošče za 0,4m. Namen in tehnika izvedbe tega posega je enaka kot pri parkirišču.

Vzporedno s tem se izvede tudi dvig okenskih odprtín do višine parapeta (merjeno iz notranje strani, od nove plošče) 1,4m. Predvidena je vgradnja PVC oken brez lesenih dodatkov ter z INOX okovjem dimenzije 80cm x 55cm. Talne obloge se izvedejo iz granitogrez keramičnih ploščic barve in dimenzij določenih po arhitekturni podlogi. Naklon tal mora biti minimalno 5 %o proti vzhodni strani.

Za izenačitev hidrostatskih pritiskov se izvede na zunanjih zidovih kolesarnice 6 kompenzacijskih odprtín dimenzije 45cm x 15cm, ki so prekríte z INOX mrežico. Za zagotovitev ustreznega pretoka preko kompenzacijskih odprtín namreč velja podatek, da mora znašati minimalna površina odprtín 70cm^2 na 1m^2 površine prostora (FEMA, 1992).

Izračun:

Površina prostora: $52,0\text{ m}^2$

Višina odprtine: 15cm

Dolžina odprtine: 45cm

Zahtevana površina odprtín glede na površino prostora: $70\text{cm}^2/1\text{m}^2$

Površina ene odprtine:

$$A_1 = 15\text{cm} * 45\text{cm} = 675\text{cm}^2 \quad (\text{enačba 4.1})$$

Potrebna skupna površina vseh odprtín:

$$A_{potr} = 52,0m^2 * 70cm^2 / m^2 = 3640cm^2 \quad (\text{enačba 4.2})$$

Izračun števila potrebnih odprtin:

$$n_{potr} = 3640cm^2 / 675cm^2 = 5,4 \Rightarrow \underline{6,0} \quad (\text{enačba 4.3})$$

Za ustrezen pretok poplavne vode med zunanostjo stavbe in kolesarnico je tako potrebno 6 kompenzacijskih odprtin dimenzije 45cm x 15cm.

Inštalacija omenjenih odprtin je predvidena na zahodnem zidu (2x), severnem zidu pod okni (1x), južnem zidu pod okni (1x), predelni steni med kolesarnico in parkiriščem (2x). Odprtine se vgradijo niveletno, tik nad dvignjeno pohodno ploščo.

Na področju kolesarnice je predvidena tudi izvedba elektroinštalacije za potrebe osvetljevanja. Predvidene so 3 svetila po 60W, nameščena podstropno ter povezana z nadometnimi vodniki. Na predelni steni med kolesarnico ter severnim skladiščem so nameščena stikala, ki naj bodo 1,7m visoko. Predvidena je stopnja zaščite IP 67, ki omogoča trajno potopitev elementov s poplavno vodo. Možna je tudi uporaba komponent z nižjo zaščito, vendar je ob primeru preplavitve potrebna zamenjava vseh komponent elektroinštalacijskega sistema.

Del elektroinštalacijskega sistema, ki je pod nivojem nadstropne plošče mora biti obvezno vezan na ločeno varnostno varovalko in samostojno stikalo.

Na območju kolesarnice se drugih inštalacij ne izvaja.

Prav tako se opusti nekadanji dimnik, na kateri je v preteklosti služil za odvod dimnih plinov iz kamnina pri kegljišču.

Ureditev severnega skladišča:

Na območju spodnje kuhinje in stopnišča se predlaga ureditev priročnega skladišča za vodoodporne predmete. Glede na namembnost, objekt stoji v rekreacijsko športni coni, zato se predvideva da bi se poleg športnega društva tu vršila še delno turistično gostinska dejavnost. Za ta namen je zelo primeren kopališki obvodni prostor, kjer bi bilo možno urediti manjši

gostinski vrt, ki bi se ga ob koncu obratovalnega časa pospravilo. Za skladiščenje vrtnih garnitur (stoli, mize, senčniki), ki pa morajo biti prav tako iz hidrofobnih materialov, bi lahko dobro služilo ravno predlagano severno skladišče.

Na tem območju se predvideva zaprtje prehoda iz obstoječega stopnišča ter podrtje predelnega zidu med sedajno gostinsko shrambo ter kletnim delom vzhodnega prizidka. Tako se vzpostavi enotni skladiščni prostor v L obliki v skupni površini $42,4\text{m}^2$. Prostor je povezan s kolesarnico z dvojnimi nihajnimi PVC vrati (brez lesene sredice in z nerjavečim okovjem), ki naj bi bila v zgornjem delu zasteklena. To omogoča prehod osnovne dnevne svetlobe iz kolesarnice, saj je skladišče brez zunanjih oken (na J in V vkopano, na S zakrito s strani zunanjega stopnišča).

Kot na celotni spodnji etaži se tudi tu izvede nadvišanje talne plošče za 0,4m. Postopek ter namen tega posega je podan pri opisu parkirišnega prostora.

Sledi izračun potrebne površine kompenzacijskih odprtin za severno skladišče:

Površina prostora: $42,2\text{ m}^2$

Višina odprtine: 15cm

Dolžina odprtine: 45cm

Zahtevana površina odprtin glede na površino prostora: $70\text{cm}^2/\text{m}^2$

Površina ene odprtine:

$$A_1 = 15\text{cm} * 45\text{cm} = 675\text{cm}^2 \quad (\text{enačba 4.4})$$

Potrebna skupna površina vseh odprtin:

$$A_{potr} = 42,2\text{m}^2 * 70\text{cm}^2 / \text{m}^2 = 2954\text{cm}^2 \quad (\text{enačba 4.5})$$

Izračun števila potrebnih odprtin:

$$n_{potr} = 2954\text{cm}^2 / 675\text{cm}^2 = 4,4 \Rightarrow \underline{5,0} \quad (\text{enačba 4.6})$$

Za ustrezen pretok poplavne vode med kolesarnico in severnim skladiščem je tako potrebno 5 kompenzacijskih odprtih dimenzije 45cm x 15cm.

Kompenzacijske odprtine se tako vse namestijo na predelno steno med kolesarnico in skladiščem.

Na obravnavanem prostoru je predvidena inštalacija treh 60 W nadgradnih svetil s stopnjo voodpornosti najmanj IP67. Dopustna je tudi inštalacija komponent z nižjo stopnjo zaščite, vendar ob pogoju, da se v primeru preplavitve zamenja vse elemente elektrosistema (svetila, stikala, vodnike). Elektroinštalacije v spodnji etaži morajo biti vezane v ločen tokokrog s samostojnim varnostnim stikalom in varovalko.

Ureditev južnega skladišča:

Na območju nekdanjega hišniškega stanovanja se prav tako predlaga ureditev skladiščnega prostora. Gre za 3 ločene prostore v skupni površini 39,8 m² (20,9m², 15,0m², 3,9m²). Notranja ureditev se izvede po arhitekturni predlogi z upoštevanjem protipoplavnih smernic navedenih v tem idejnem projektu.

S stališča protipoplavne gradnje je tudi tu zahtevano nadvišanje osnovne plošče za 0,4m. Za talne obloge se uporabi zmrzlinško odporna granitogrez keramika, ki mora položena v 1% naklonu proti vodni strani objekta (proti zahodu). Na novo se izvede vratna odprtina za glavni vhod na predelni steni med parkiriščem in skladiščem. Predvideno je dvoje oken dimenzije 80cm x 55cm na zahodni strani objekta z višino parapeda 1,4m od nadvišane plošče. Vsa okna ter vrata naj bodo iz PVC mase, brez lesenih elementov ter z nerjavečim okovjev. V primeru, da se izkaže arhitekturna upravičenost, je možna tudi drugačna umestitev vratnih in okenskih odprtih.

Za odvod poplavne vode so predvidene kompenzacijske odprtine dimenzije 45cm x 15cm, prekritih z nerjavečo mrežico, ki se jih vgradi neposredno nad gladino talne plošče.

Izračun potrebne površine kompenzacijskih odprtih za južno skladišče:

Prvi prostor:

Površina prvega prostora: 20,9 m²

Višina odprtine: 15cm

Dolžina odprtine: 45cm

Zahtevana površina odprtin glede na površino prostora: $70\text{cm}^2/\text{m}^2$

Potrebna skupna površina vseh odprtin:

$$A_{potr} = 20,9\text{m}^2 * 70\text{cm}^2 / \text{m}^2 = 1463\text{cm}^2 \quad (\text{enačba 4.8})$$

Izračun števila potrebnih odprtin:

$$n_{potr} = 1463\text{cm}^2 / 675\text{cm}^2 = 2,17 \Rightarrow \underline{3,0} \quad (\text{enačba 4.9})$$

Za ustrezen pretok poplavne vode za 1. prostor so tako potrebne 3 kompenzacijskih odprtine dimenzije 45cm x 15cm. Glede na svetovne smernice v poplavnem inženirstvu (FEMA, 1992), je nujno da so le te nameščene na različnih zunanjih zidovih. Tako se priporoča namestitev dveh odprtin na zahodno zunanjo steno (pod okna) ter ene na severno zunanjo steno med skladiščem in parkiriščem.

Drugi prostor:

Površina prvega prostora: $15,0\text{ m}^2$

Višina odprtine: 15cm

Dolžina odprtine: 45cm

Zahtevana površina odprtin glede na površino prostora: $70\text{cm}^2/\text{m}^2$

Potrebna skupna površina vseh odprtin:

$$A_{potr} = 15,0\text{m}^2 * 70\text{cm}^2 / \text{m}^2 = 1050\text{cm}^2 \quad (\text{enačba 4.10})$$

Izračun števila potrebnih odprtín:

$$n_{potr} = 1050cm^2 / 675cm^2 = 1,55 \Rightarrow \underline{2,0} \quad (\text{enačba 4.11})$$

Za ustrezen pretok poplavne vode za 2. prostor sta tako potrebni 2 kompenzacijski odprtini dimenzije 45cm x 15cm. Odprtini se vgradi v predelno steno med prvim in drugim prostorom.

Tretji prostor:

Površina prvega prostora: 3,9 m²

Višina odprtine: 15cm

Dolžina odprtine: 45cm

Zahtevana površina odprtín glede na površino prostora: 70cm²/1m²

Potrebna skupna površina vseh odprtín:

$$A_{potr} = 3,9m^2 * 70cm^2 / m^2 = 273cm^2 \quad (\text{enačba 4.12})$$

Izračun števila potrebnih odprtín:

$$n_{potr} = 273cm^2 / 675cm^2 = 0,41 \Rightarrow \underline{1,0} \quad (\text{enačba 4.13})$$

Za ustrezen pretok poplavne vode za 3. prostor je tako potrebna le ena kompenzacijska odprtina, ki se jo namesti na zunanjo steno, ki meji na parkirišče.

V vsakem od treh prostorov je predvideno po eno 60W nadometno svetilo. Okvirna shema elektro vodnikov s stikali je razvidna iz grafičnih prilog. Predvideva se uporaba elektromateriala s stopnjo zaščite IP67, vezanega v svoj tokokrog s ločeno varovalko in varnostnim stikalom. Po že omenjenem je možna tudi alternativna rešitev z uporabo elektro elementov z nižjo stopnjo zaščite, vendar je ob eventuelni preplavitvi potrebna zamenjava vseh teh komponent. Sušenje takih elementov tako ni dovoljeno.

Vodovodne, kanalizacijske in druge inštalacije v teh prostorih niso planirane.

Za območje južno (med glavno stavbo in prizidkom) od obravnavanega skladišča je predvideno zasutje s skompaktiranim materialom. Z dozidavo medetažnega južnega prizidka, je na tem območju ostal neizkoriščen cca 2m širok ter 1,6m visok prostor. Predvidena je izvedba podpornega kamnitobetonskega zidu dolžine 6m, višine 1,6m, v naklonu 5:1. Zaledje se zasuje z zasipnim materialom ter površinsko splanira do obstoječega terena na južni strani. Porvšina se humuzira in zatravi. Odcednice preko podpornega zidu niso predvidene, saj bo zaledno vodo odvajala perforirana talna drenaža, ki poteka ob temelju skrajno južne zunanje stene skladišča. (glej poglavje o drenažah) Konstrukcijsko je zid iz ročno obdelanega apnenčestega lomljenca vezanega z betonom C25/30 (razmerje 30% kamen, 70% beton).

5.2.2 Ureditev zgornje etaže

Zgornja etaža v sedanjim obsegu meri cca 440 m². Kota zgornje plošče je na večini površine nad gladino stoletne vode, razen na območju stopnišča vzhodnega prizidka ter na celotnem območju južnega prizidka.

Idejni projekt tako obravnava ureditev le teh dveh področij (vzhodni prizidek, južni prizidek), pri čemer posebni gradbeni ukrepi za zagotavljanje poplavne varnosti na osrednjem delu niso potrebni. Tako se priporoča ureditev zgornje etaže za potrebe športnega društva, fitness centra ali wellness objekta. Zgradba namreč stoji v rekreacijski coni, kjer izvajanje poslovne ali bivanjske dejavnosti ni dovoljena. Poleg tega je zaslediti na škofjeloškem koncu potrebo po tovrstni dejavnosti, saj omenjeni kraj kljub hitrem razvoju zaenkrat še ne premore kvalitetnejšega tovrstnega objekta. Ureditev zgornje etaže naj tako poteka po načrtu arhitekture, ki mora biti usklajen s tem idejnim projektom. S strani poplavne varnosti je zahtevano, da ostane vsa glavna inštalacijska oprema (peč CK, električna omarica z razdelilci, ..) v zgornji etaži.

5.2.3 Ureditev vzhodnega prizidka:

Na delu vzhodnega prizidka-vhod s stopniščem, je predvidena suha zaščita prostorov. Del stopnišča, ki vodi do spodnje etaže se opusti, ohrani se le del, ki povezuje vhod z zgornjo etažo. Predvideno je zaprtje dela stopnic (ki vodijo v spodnjo etažo) z AB ploščo sidrano v obstoječe zidovje. Vzhodni prizidek lokacijsko delno pade v območje 100 letne vode z globino preplavitve 0,56m, kar je dopustna meja za izvajanje suhe zaščite. Na tem območju se

tako izvede ustrezna hidroizolacija (glej poglavje o hidroizolaciji) ter inštalacija montažnega protipoplavnega ščita na vratno odprtino višine 1m. Predvidena je montaža kvalitetnega protipoplavnega ščita s trajno montiranimi nosilci panela ter s silikonskimi tesnili. Tako je čas intervencije, potreben za inštalacijo zaščitne plošče razmeroma kratek. Zelo pomembno je tudi, da ima vseskozi v suhem času zaščitna plošča urejeno in stalno dostopno shrambno mesto, ki je poznana vsem upravljalcem stavbe.

Po potrebi se obnovi obstoječi dimnik ter prilagodi plinski kotlovnici. Pod cesto tik nad kopališko stavbo poteka po podatkih Loške komunale d.o.o. glavni plinski vod, zato bi bilo smotno za potrebe ogrevanja stavbe izvesti priključek na omenjeno omrežje. Projektne pogoje priključitve poda omenjeno komunalno podjetje, večji dodatni varnostni ukrepi s stališča poplavnega varstva na tem področju niso predvideni. Območje vzhodnega prizidka poplavna voda po hidravličnem računu preplavi za 0,56m, pri čemer so pretočne hitrosti in posledično vlečna sila vode relativno majhne, zato na tem območju ni pričakovati intenzivnega delovanja globinske rečne erozije. Tako posebni ukrepi v smislu zagotavljanja dodatne globine plinskega voda, oziroma zaščita le tega z dodatnimi zaščitnimi cevmi ni predvidena. Prehod plinske cevi v objekt se izvede nad gladino 100 letne vode.

5.2.4 Ureditev južnega prizidka:

Naknadno zgrajeni južni prizidek se prav tako ureja po principu suhega tesnenja. Po hidravličnem računu znaša globina preplavitve 100 letne vode 0,3m. Izvede se tesnenje zunanjih zidov z namenskimi hidrofobnimi tesnili do višine 1m (glej poglavje o hidroizolaciji) ter inštalacija protipoplavnih ščitov na obeh vratnih odprtinah (višine prav tako 1m). Notranja ureditev se izvede po arhitekturni predlogi, v primeru da se tu ohranijo toaletni prostori, je potrebno na odtoku glavne kanalizacijske cevi (na zunanji strani) izvesti jašek s protipovratnim ventilom. Zaradi dodatne varnosti se priporoča zaporedna vezava samodejne protipoplavne lopute in ročnega ventila. Jašek ventilov mora biti nepredušno zaprt (glej grafične priloge). Prav tako je pomembna izvedba prehoda kanalizacijske in vodovodne cevi preko stene objekta-prehod mora biti v obeh primerih brezhibno zatesnjen (glej poglavje o hidroizolaciji). Posebno pozornost je potrebno posvetiti stikom med originalnim objektom ter obravnavanim prizidkom. Gradnja prizidka je namreč potekala precej nestrokovno, česar rezultat je sledeč:

-mestoma (na Z delu) je prizidek ustrezno vpet (sidriran) v originalno konstrukcijo

-mestoma (na V delu) je prizidek z originalno konstrukcijo povezan le z lahкими lesenimi elementi, pri čemer tako stiki, kot sam material za potrebe suhega tesnjenja niso ustrezni

Tako se v tem primeru predvideva nadomestitev vseh leseni elementov (sten) z zidanimi opečnatimi oziroma betonskimi. Prav tako se zahteva, da so oboja zunanja vrata iz umetne PVC mase brez lesenih dodatkov ter z nerjevečim okovjem. Prav tako je zaradi posega v konstrukcijo potrebno še enkrat izvesti statični račun za celotno konstrukcijo.

5.3 Izvedba hišnih inštalacij in naprav

V okviru poplavno varne sanacije je predvidena obnovitev električnih, vodovodnih, kanalizacijskih ter telekomunikacijskih inštalacijskih sistemov ter nov priklop na plinsko omrežje. V fazi izdelave projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) se s strani pooblaščenih inženirjev izdela tudi projekt elektroinštalacij s projektom osvetlitve ter načrt strojnih inštalacij in naprav. Pri omenjenih projektih se upoštevajo smernice podane v tem idejnem projektu.

5.3.1 Vodovodne inštalacije

Vodovodni priključek se obnovi v celoti, s priklopom na glavno vodovodno cev, ki poteka ob severni strani objekta pod občinsko cesto. Niveletni potek se prilagodi glavni vodovodni cevi, dodatna zaščita zaradi erozivnosti poplavnih vod tu ni predvidena. Višina preplavitve 100 letne vode na S strani objekta namreč znaša le 0,3m, hitrosti vodnega toka pa tu zaradi 1 dimenzijske narave hidravličnega računa ni možno precizno določiti. Možno pa je upoštevati dejstvo, da teče Poljanščica na območju kopališkega objekta v dolg desni zavoj, kar povzroča odklon matice vodnega toka v levo brežino in s tem najvišje pretočne hitrosti rahlo ob levem bregu. Zaradi omenjenega tako ni pričakovati visokih hitrosti (in s tem visoke vlečne sile in globinske erozije) v 0,3 metra visoki poplavni vodi na skrajnem desnem bregu. Pred prehodom cevi v sam objekt se izvede zunanji (zahteva upravljalca komunalnega omrežja-Loška komunala d.o.o.) vodotesni vodomerni jašek dimenzij 1m x 1m x 1m. Jašek mora biti v termo izvedbi in neprodušno tesnjen z ustreznim materialom (PU, neopren, ustrezna gumasta mešanica, akrilna hidroizolacija, ..). Pomembna je izvedba protiuteži jaška, ki je podrobno

opisana pri fekalni kanalizaciji. Tesnenje stika v prehodu cevi preko zidu je obravnavano v poglavju o tesnenju.

Vodovodne inštalacije se razpeljejo po potrebah arhitekturnega načrta po zgornji etaži, nikakor pa ne v spodnji. V območju mokrega tesnenja objekta se ne dopušča mokre inštalacije.



Slika 20: Nezaščiten obstoječi vodomer, višinsko situiran cca 1,95 m pod gladino 100 letne vode.(Foto: Jeriha, 2007)

Fig. 20: Unprotected water gauge situated about 1,95 meters below DFE.

5.3.2 Fekalna kanalizacija

Prav tako se obnovi kanalizacijski sistem za fekalno odpadno vodo. Predviden je nov hišni priključek na sekundarni kanalizacijski kolektor, ki poteka vzporedno z vodovodno cevjo severno ob kopališkem objektu. Trenutno omenjeni kanalizacijski kolektor še ni funkcionalen, saj je bil dokončan pred manj kot letom dni. Upravljalca omrežja (Loška komunala d.o.o.) planira zagon kraka kanalizacije v prihodnjem letu, kar bi omogočalo ob eventualni izvedbi sanacije kopališkega objekta nemoten priklop na omenjeno omrežje. V primeru, da ob realizaciji projekta priklop na ta kolektor vseeno ne bi bil možen, se zahteva izgradnja nepretočne, brezhibno tesne greznice, dimenzionirane na hidravlično obremenitev določeno iz

projekta arhitekture. Pred vstopom hišnega kanalizacijskega priključka v stavbo se izvede revizijski jašek za protipovratni ventil. Za doseganje najvišje stopnje varnosti pred povratnim tokom se priporoča zaporedna vezava protipovratne lopute in ročnega ventila. Jašek ventilov (dimenzije 1m x 1m x 1m) mora biti vodotesno zaprt in sidran v betonsko protiutež, ki premaguje silo vzgona votlega jaška v poplavljenem stanju.

Sila vzgona vodotesnega jaška:

$$V_j = 1m^3, \quad \gamma_v = 10kN/m^3,$$

$$F_{vzg} = V_j \cdot \gamma_v = 10kN$$

Določitev potrebne višine betonske protiuteži pri izbranih tlorisnih dimenzijah 1,2m x 1,2m:

$$a(\text{širina}) = 1,2m(\text{izbrano}), \quad b(\text{dolžina}) = 1,2m(\text{izbrano}), \quad \gamma_c = 25kN/m^3$$

$$v(\text{višina}) = \frac{F_{vzg}}{a \cdot b \cdot \gamma_c} = 0,27m$$

Za protiutež tako zadošča plošča dimenzije: 1,2m x 1,2m x 0,3m.

5.3.3 Plinovod

Poleg vodovodnega ter kanalizacijskega voda, poteka pod občinsko cesto neposredno ob kopališkem objektom tudi plinovod. Predvidena je priključitev objekta na plinovodno omrežje po pogojih upravljalca omenjene infrastrukture (Loška komunala d.o.o.). Izvede se plinski priključek preko duktilne cevi ustreznega preseka. Globina polaganja hišnega priključka naj bo 1,0m, v primeru manjše globine se izvede dodatna zaščita voda z zaščitno cevjo DN 65. (Energetika Ljubljana d.d.) Preboj preko stene objekta se izvede preko plinske hišne uvodnice, ki naj bo nad gladino 100 letne visoke vode. Prav tako je na tej višini predvidena inštalacija nadometne plinske omarice z glavno plinsko zaporno pipo ter plinomerom. Dvižni vod plinskega priključka se na zunanji strani stavbe dodatno zaščiti z nerjavno metalno zaščitno cevjo, ki mora biti imeti na spodnji strani izvedeno drenažo za odtok padavinskih in morbitno ujetih poplavnih vod. Obravnavana zaščita varuje dvižni vod pred delovanjem

hitrosti vodnega toka ter udarci plavin. Oskrba s plinom je predvidena le na zgornji etaži, na spodnji mokre inštalacije niso dovoljene.

5.3.4 Elektroinštalacije in telekomunikacijski vodi

Glavni električni priključek se obnovi v enaki izvedbi, kot je obstoječi. Predviden je nadzemni elektro priključek na severo vzhodni strani. Vsa glavna oprema (elektro omarica z varovalkami in glavnim stikalom, krmilni elementi varnostnega sistema, ipd.) morajo biti nad gladino 100 letne vode. Razvod električnih vodnikov se izvede po načrtu elektroinštalacij, ki je usklajen z arhitekturnim načrtom. Zaradi varnostnih zahtev je predvidena napeljava električnih vodnikov tudi v spodnji etaži, ki je pod gladino 100 letne visoke vode. V spodnjem prostoru so namreč umeščeni garaža, kolesarnica, ter dve priročni skladišči, ki potrebujejo za nemoteno obratovanje oskrbo z umetno svetlobo. Predvidena je inštalacija skupno 9 svetil (6 na severnem, 3 na južnem delu), česar razporeditev je razvidna na grafičnih podlogah. Stikala so nameščena na višino 1,7m, s čemer se doseže varnost inštalacij pred 50 letnimi vodami. Obravnavani del inštalacij (ki je pod gladino 100 letne vode) mora biti vezan v samostojen tokokrog z ločeno varovalko in varnostnim stikalom. Stopnja zahtevane zaščite za vse elemente je IP67 ali višje.

Vzporedno z elektroinštalacijskim priključkom se izvede tudi telefonski, televizijski ter internetni priključek. Razvod omenjenih vodnikov se uredi po potrebah določenih v arhitekturnem načrtu, iz vodnogospodarskega stališča se zahteva le to, da na nobenem delu inštalacije ne segajo pod gladino 100 letne vode.



Slika 21: Originalna električna omarica z varovalkami v spodnji etaži, pozicionirana cca 1m pod gladino 100 letne vode.(foto: Jeriha, 2007)

Fig. 22: Original non-operating fuse box situated 1m below DFE.

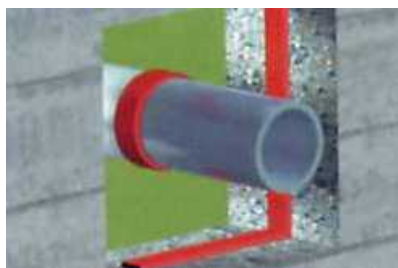
5.4 Izvedba hidroizolacije

Na območju spodnje etaže se dopušča preplavitev objekta s poplavno vodo (izvedba mokrega tesnjenja), zato mora biti konstrukcija na tem območju vodoodporna zaščiten. Predvidena je zaščita konstrukcijskih elementov s specialnimi poliuretanskimi in silanskimi materiali, ki ob kvalitetni izvedbi zagotavljajo popolno vodotesnost (tesnilne mase različnih proizvajalcev: Hidrozol S, Protectosil, Sikaflex..). Preplastitve zidov spodnje etaže se izvede ročno, z večplastnim nanašanjem in redno sprotno kontrolo tesnosti. Predhodno čiščenje površin in stikov je predpogoj za kvalitetno izvedbo omenjenih izolacij. Določeni proizvodi zahtevajo uporabo ustreznega kompatibilnega prednamaza. Hidroizolacijski premazi se tako uporabijo na zunanjih in notranjih straneh zidov v spodnji etaži ter za premaz dvignjene talne plošče. Isti postopek se uporabi na zunanji strani obodnih zidov južnega ter vzhodnega prizidka, kjer se zaščita izvede do višine 1m.

Poleg hidroizolacije zaradi delovanja zunanje vode je na kopališkem objektu potrebna tudi sanacija kapilarne vode v stenah spodnje etaže. Zaradi nefektivnega tesnjenja bitumenske hidroizolacije ter stalne prisotnosti vlage v temeljnih tleh je na kletnem zidovju zaslediti visok

kapilarni vlek vlage. Predvidena je izvedba hidroizolacije stikov med spodnjo AB ploščo ter nosilnimi in predelnimi zidovi v spodnji etaži. Predvidena je uporaba namenskih akrilnih injekcijskih tesnilnih emulzij (Tekainjekt, Tekatrak,..), ki se jih s specialno injekcijsko garnituro aplicira v delovni stik med AB ploščo in zidom. Gre za precej zahteven ter dolgotrajen postopek, ki zahteva celosten pristop. V primeru uspešne zatesnitve poroznega stika se namreč v praksi dostikrat zaradi tega povečajo porni tlaki v zemljini na drugem mestu konstrukcije, na katerem se tako poveča tudi kapilarni vlek. Pri tem je potrebno sistematično slediti kritičnim mestom in vršiti sanacijo po omenjenem postopku.

Posebno pozornost je na ravni hidroizolacije potrebno posvetiti prehodom inštalacij (plin, voda, kanalizacija) preko sten objekta. Plin je medij, ki za svoj transport ne potrebuje črpalk, zato je prečkanje v stavbo možno brez težav izvesti nad gladino 100 letne vode. Tesnenje prečkanja vodovodne in kanalizacijske cevi je predvideno doseči z uporabo nabrekajočih tesnilnih mas na neoprenski osnovi (Sika Swell S2, ipd.), ki ob pravilni izvedbi tesnijo do tlaka 5 barov (tehnični list produkta).



Slika 23: Detajl izvedbe hidroizolacije prehoda cevi z nabrekajočimi tesnilnimi masami Sikaswell S2. (vir: www.sika.si)

Fig. 23: Detail of floodproofing pipe penetrations with neoprene swelling material Sikaswell S2.

Vsi navedeni produkti predvideni za sanacijo so v skladu z pripadajočim veljavnim standardom SIST EN1504-1, ki določa proizvode in sisteme za sanacijo betonskih elementov.

Pred pričetkom izvedbe hidroizolacijskih ukrepov je potrebno osušiti trenutno zelo vlažne betonske in zidane zidove. Priporoča se uporaba kondenzacijskega sušenja, ki velja za energetsko najvarčnejši ter hkrati tudi najučinkovitejši postopek. Čas sušenja se določi pri sami izvedbi, ob stalni kontroli vlažnosti elementov.

Zaradi kompleksnosti je nujno, da samo izvedbo hidroizolacije vršijo pooblašene strokovne ekipe proizvajalcev tesnilnih mas.

5.5 Izvedba drenažnega sistema

Zaradi bližine vodotoka ter lokacije objekta v depresijski kotanji (zalivanje objekta z lastnimi padavinskimi vodami) prihaja v primeru kopališkega objekta do pojava talne vode nad globino temeljenja objekta. Posledično so temelji objekta v večini časa v nasičeni zemljini, kar povzroča kapilarni vlek in s tem že omenjene težave. Z namenom osušitve temeljev je predvidena izgradnja drenažnega sistema z uporabo namenskih RAUDRIL drenažnih cevi fi 110mm ter fi 250mm, s perforirano zgornjo stranjo ter polnim trapeznim koritom na spodnjem delu. Gre za cevi iz polietilena visoke gostote (PEHD) dobavljive v 5 metrskih kosih. Tipski fazonski kosi ne obstajajo, zato se na mestih loma izvede jaške fi 50cm ter revizijske jaške fi 80cm. Predvideno je dreniranje temeljev v dveh krakih, združeno v revizijskem jašku fi 80 (J9) na Z strani objekta (glej grafične priloge). Drenirana voda se nato preko gladke PP cevi odvede do vodotoka na območju brzic, kjer se preko iztočne glave spusti v Soro. Vsa drenažna voda se odvaja gravitacijsko z upoštevanjem minimalnih padcev 2‰ za drenažne cevi ter 1‰ za gladke odvodne cevi.



Slika 24: Raudril drenažna cev z drenažnim obsutjem frakcije 16-32mm.

Fig. 24: Raudril drain pipe with drain gravel 16-32mm.

Pogoj za kvalitetno odvodnavanje talne vode je ustrezen drenažni agregat okrog zbirnih perforiranih cevi. Predvideno je spodkopanje celotne konstrukcije s podpiranjem na kritičnih mestih ter vgradnja drenažnega agregata frakcije 16-32 mm v izkopani del. Gre za tehnično zelo zahteven poseg, ki zahteva visoko strokovno ekipo ter strogi nadzor.

Odvodnja površinskih vod (poplavna voda, eventualno lastna padavinska voda) se zagotovi z izvedbo ustreznih padcev, ki se jih doseže s planiranjem kopališkega prostora in dvigom pohodne plošče. Kopališki prostor se od objekta do obstoječega nasipa splanira v 2% naklonu, za kar je potreben plitek vkop na celotni površini. V najnižji točki je predvidena zbirna betonska mulda, ki je gravitacijsko speljana v osrednji odotčni jašek 40/40, preko katerega je izveden cevni prepust preko nasipa. Gre za obbetonirano PP cev preseka 160 mm s protipovratno loputo pri iztoku. Na vodni strani nasipa se uredi iztočna glava v kamnitobetonski izvedbi, ter tlakovana kineta preko pohodnega dela nasipa. Omenjena ureditev omogoča odtok ujete poplavne vode po upadu visokih vodostajev, brez napajanja področja pri gladinah Sore pod krono nasipa.

6 PROJEKTANTSKE PREDIZMERE S PREDRAČUNOM

V diplomski nalogi so se pri predračunu upoštevali vodarski normativi veljavni za koncesijska dela javnih služb Vodnogospodarskih podjetij. Za nekatera splošna gradbena dela so bili normativi povzeti po veljavnih GNG normah, nekatera specialna dela so se vrednotila na podlagi starejših ponudb, z upoštevanjem 6% letnega gradbenega indexa. Cene za režijske ure delovne sile, mehanizacije ter prevoznih storitev so povzete iz veljavnega cenika za področje javnih služb, predpisanega s strani Ministrstva za okolje in prostor.

Predračun zajema le gradbena dela, ki so nujno potrebna za odpornost konstrukcije na visoke vode, ne pa celotne obnove objekta (streha, ometi, notranja ureditev, ipd.). Predračun za celotno obnovo je potrebno izvesti ob predhodno izvedenem arhitekturnem načrtu.

VIRI

Brilly, M., Mikoš, M.; Šraj, M., 1999, Vodne ujme, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Above the Flood: FEMA 347-Elevating your floodprone house, 2000, ZDA, samozaložba FEMA- Federal Emergency Management Agency, str. 2.1-6.3

NFIP - Technical Bulletin Series (TB1-TB11), 1993-2001, ZDA, skupna samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency) in FIA (Federal Insurance Administration), str.1-69

FEMA 348: Protecting Building Utilities From Flood Damage: Principles and Practices for the Design and Construction of Flood Resistant Building Utility System, 1999, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1.8-3.5.9

FEMA 312: Homeowner Guide to Retrofitting-Six Ways to Protect Your House from Flooding , 1998, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1-177

FEMA 259: Engineering Principles and Practices for Retrofitting Flood Prone Residential Buildings , 1995, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1-999

ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik

Klabus, A., Šeme, J., 1998, Puštalski jez v Škofji Loki-obnova dotrajanega jezua, PGD/PZI-IV-62/98, Ljubljana, PUH d.d.

Mikoš, M., Kranjc, A., Matičič, B., Muller, J., Rakovec, J., Roš, M., Brilly, M. , 2002, Hidrološko izrazje-Terminology in Hydrology. Acta hydrotechnica 20/32, Ljubljana, UL-FGG, str. 3-324.

Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti, Ur. l. RS, št. 60/2007, čl. 11-13

Prešeren, T., Škrlj, J., 1993, Sora-koncept ureditve povodja, ŠPr.: C-32, Ljubljana, VGI Ljubljana p.o.

Rejc-Saje, M. 1988, Puštalski jez v Škofji loki-študija ureditve, C666, Ljubljana, VGI

SIST EN206-1, Beton-1.del: Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost, 2000, Str. 1-6

VIRI

Brilly, M., Mikoš, M.; Šraj, M., 1999, Vodne ujme, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Above the Flood: FEMA 347-Elevating your floodprone house, 2000, ZDA, samozaložba FEMA- Federal Emergency Management Agency, str. 2.1-6.3

NFIP - Technical Bulletin Series (TB1-TB11), 1993-2001, ZDA, skupna samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency) in FIA (Federal Insurance Administration), str.1-69

FEMA 348: Protecting Building Utilities From Flood Damage: Principles and Practices for the Design and Construction of Flood Resistant Building Utility System, 1999, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1.8-3.5.9

FEMA 312: Homeowner Guide to Retrofitting-Six Ways to Protect Your House from Flooding , 1998, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1-177

FEMA 259: Engineering Principles and Practices for Retrofitting Flood Prone Residential Buildings , 1995, ZDA, samozaložba FEMA (Federal Emergency Management Agency), str. 1-999

ing. Hafner, 1958, Kopališki objekt v Škofji Loki, PGD-106/58, Škofja Loka, SGP Tehnik

Klabus, A., Šeme, J., 1998, Puštalski jez v Škofji Loki-obnova dotrajanega jezua, PGD/PZI-IV-62/98, Ljubljana, PUH d.d.

Mikoš, M., Kranjc, A., Matičič, B., Muller, J., Rakovec, J., Roš, M., Brilly, M. , 2002, Hidrološko izrazje-Terminology in Hydrology. Acta hydrotechnica 20/32, Ljubljana, UL-FGG, str. 3-324.

Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti, Ur. l. RS, št. 60/2007, čl. 11-13

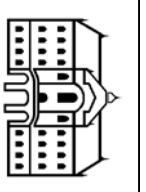
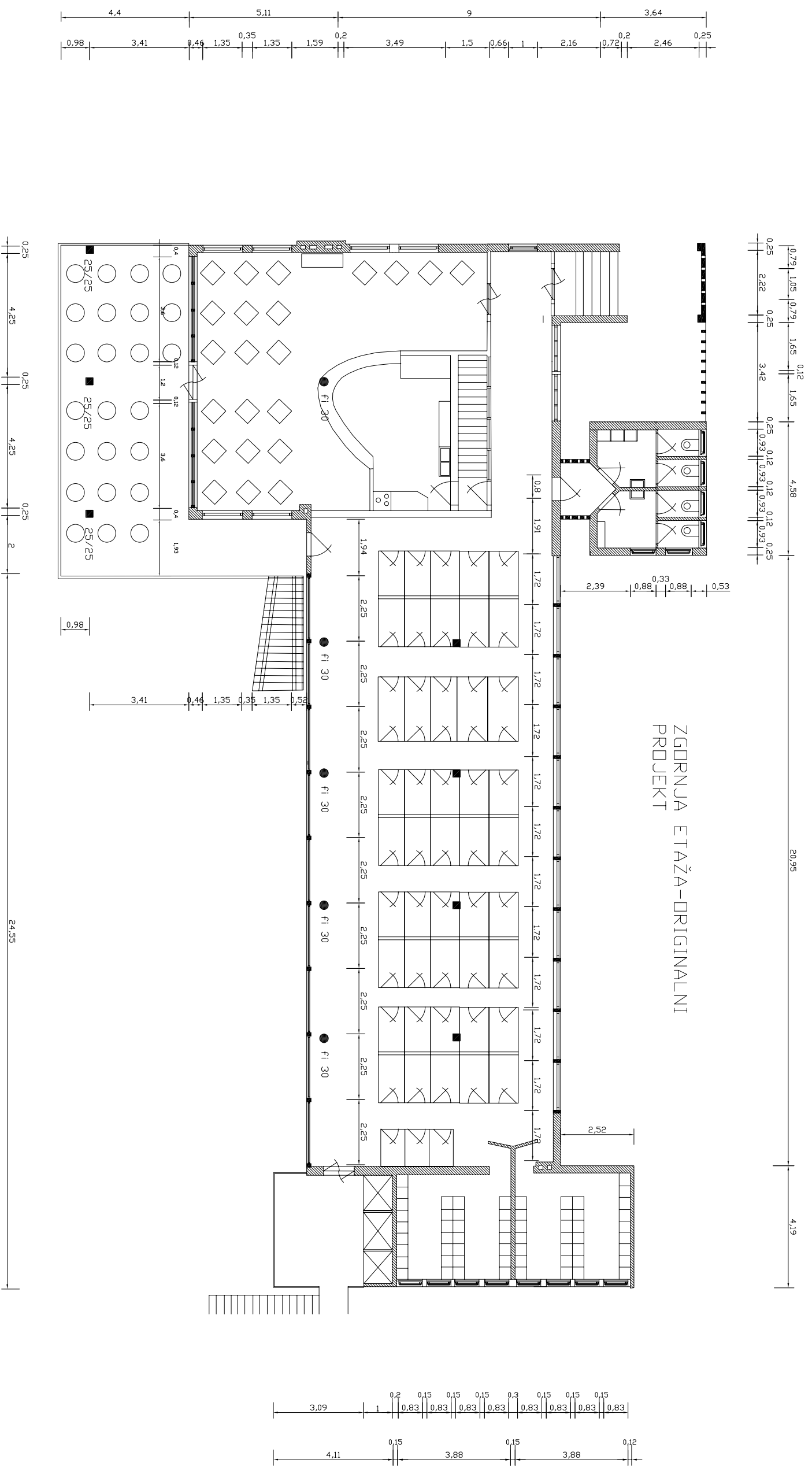
Prešeren, T., Škrli, J., 1993, Sora-koncept ureditve povodja, ŠPr.: C-32, Ljubljana, VGI Ljubljana p.o.

Rejc-Saje, M. 1988, Puštalski jez v Škofji loki-študija ureditve, C666, Ljubljana, VGI

SIST EN206-1, Beton-1.del: Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost, 2000, Str. 1-6

GRAFIČNE PRILOGE

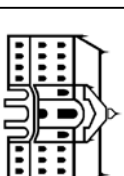
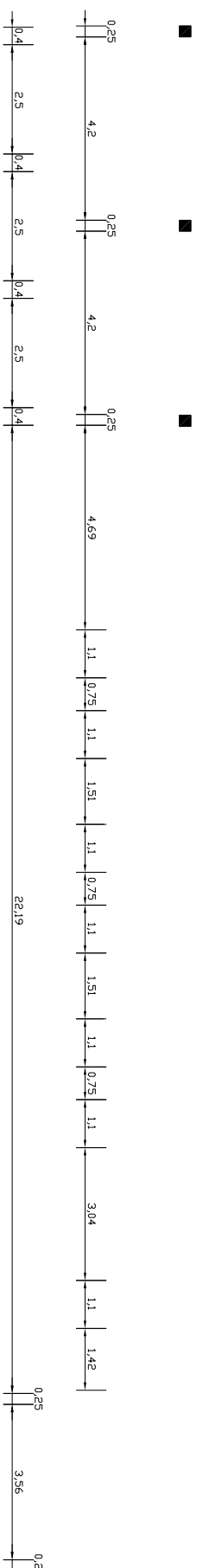
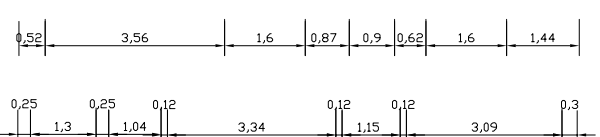
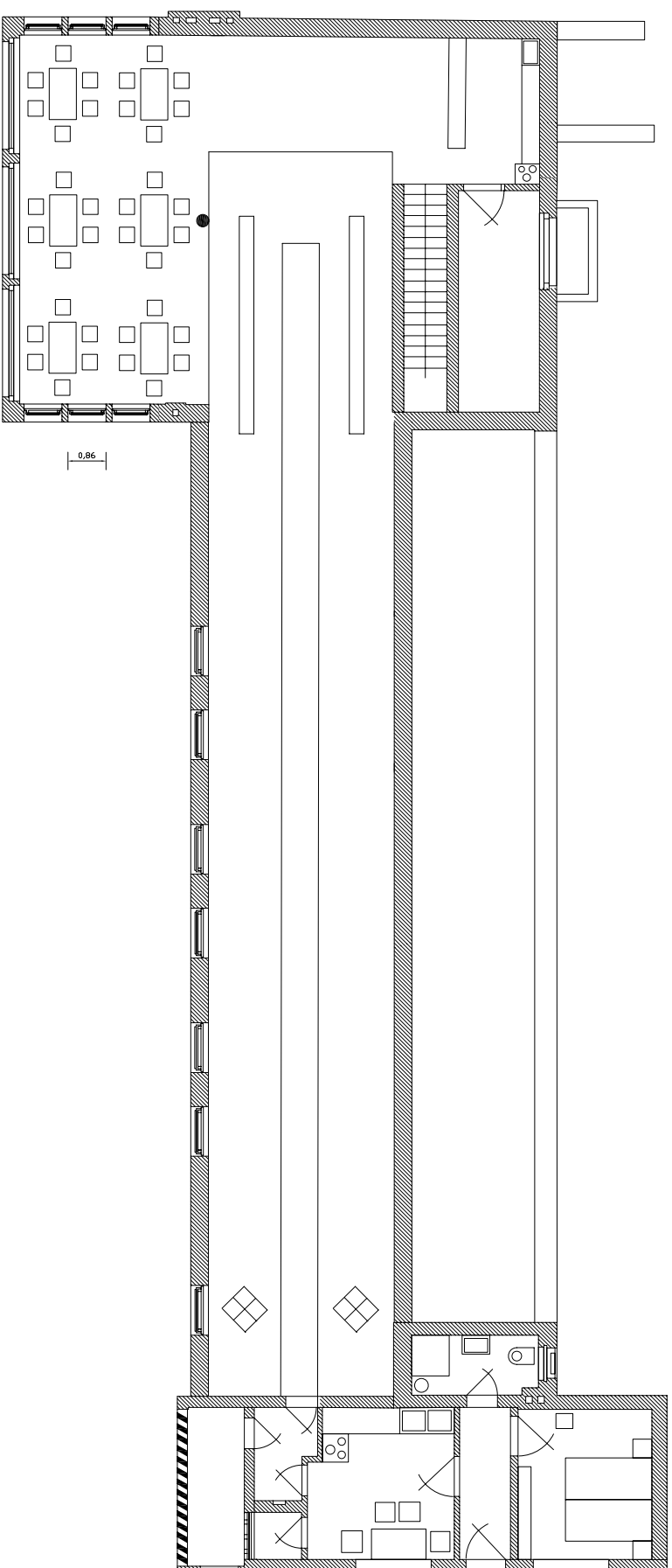
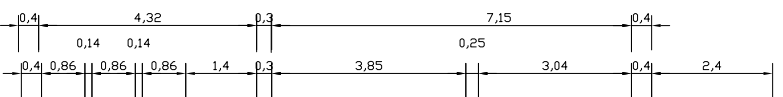
- 9.1 Pregledna situacija M=1:5000
- 9.2 Situacija M=1:500
- 9.3 Tloris zgornje etaže-originalni projekt
- 9.4 Tloris spodnje etaže-originalni projekt
- 9.5 Prečni profil P1-originalni projekt
- 9.6 Prečni profil P2-originalni projekt
- 9.7 Tloris zgornje etaže-posnetek stanja
- 9.8 Tloris spodnje etaže-posnetek stanja
- 9.9 Koncept ureditve-zgoraj
- 9.10 Koncept ureditve-spodaj
- 9.11 Predlog ukrepov-zgoraj
- 9.12 Predlog ukrepov-spodaj
- 9.13 Predlog ukrepov-profil P1
- 9.14 Predlog ukrepov-profil P2
- 9.15 Predlog ukrepov-vzdolžni rez
- 9.16 Ureditev površinske odvodnje
- 9.17 Shema drenažnega sistema in temeljev
- 9.18-h Hidravlični model-vzdolžni profil



UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo
in geodezijo
program: Univerzitetni študijski vodenstva
in komunalnega inženirstva
sedeži: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV DIPLOME		UREDITEV KOPALIŠKEGA OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI	
NASLOV RISBE		Zgornja etaža-originalni projekt <i>ime in priimek</i>	
KANDIDAT		Žiga Jeriha	
MENTOR		Dr. Mitja Brilly	
FAZA PROJEKTA		Idejni projekt	
RISBE PRILoge		9.3	
MERILO		1:150	
DATUM IZDELAVE		september 2007	

SPODNJA ETAŽA-ORIGINALNI PROJEKT



UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 in komunalnega inženirstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV UREDITEV KOPALIŠKEGA
 DIPLOME OBJEKTA V ŠKOFJI
 LOKI

FAZA Idejni
 PROJEKTA projekt

NASLOV Spodnja etaža-originalni projekt
 RISBE ime in priimek
 PRILoge

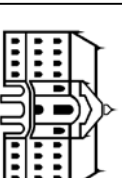
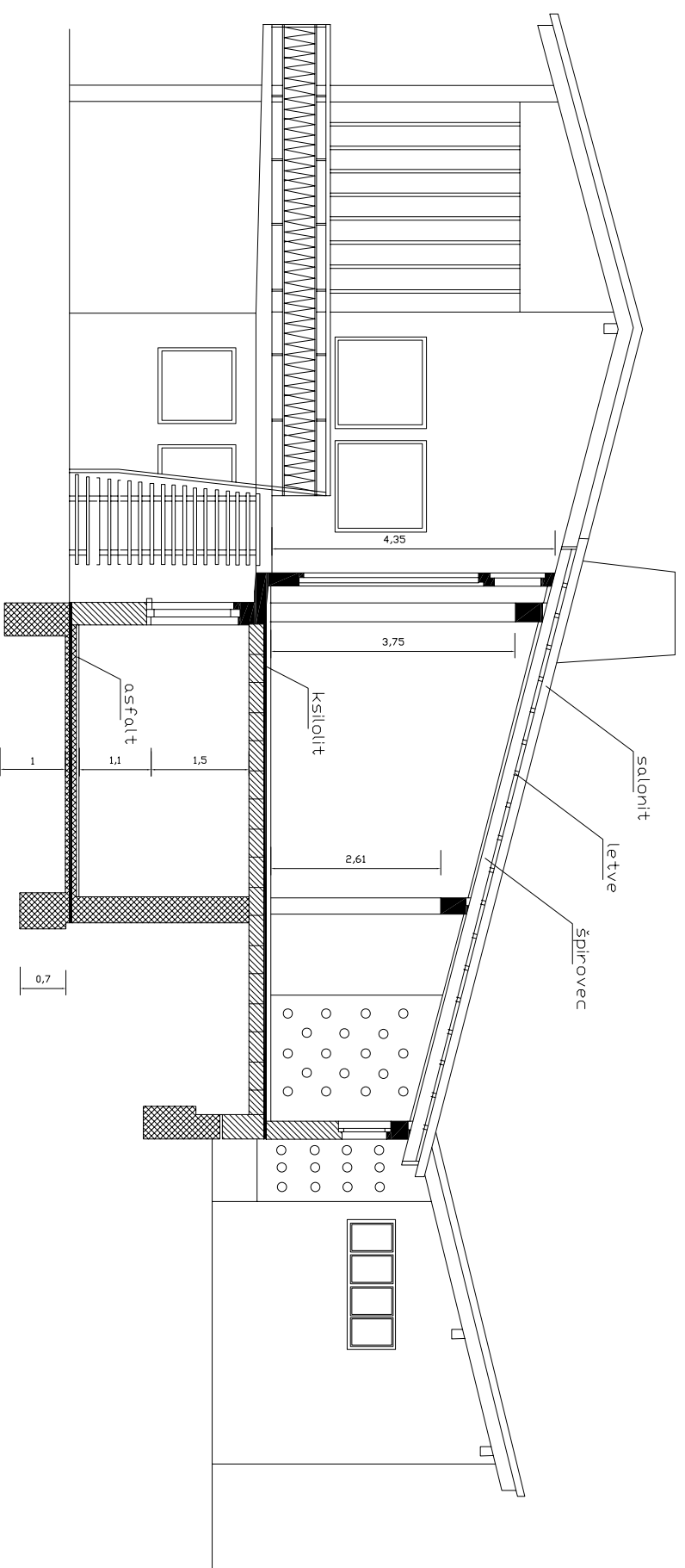
ŠTEV. 9,4
 PRILoge

KANDIDAT Žiga Jeriha

MERILO 1:150

MENTOR Dr. Mitja Brilly

DATUM september
 IZDELAVE 2007



UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo
in geodezijo
program: Univerzitetni študij vodarstva
in komunalnega inženirstva
sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV
DIPLOME UREDITEV KOPALIŠKEGA
OBJEKTA V ŠKOFJI
LOKI

NASLOV
RISBE Profil 1-ORIGINALNI PROJEKT
ime in priimek *podpis*

KANDIDAT Žiga Jeriha

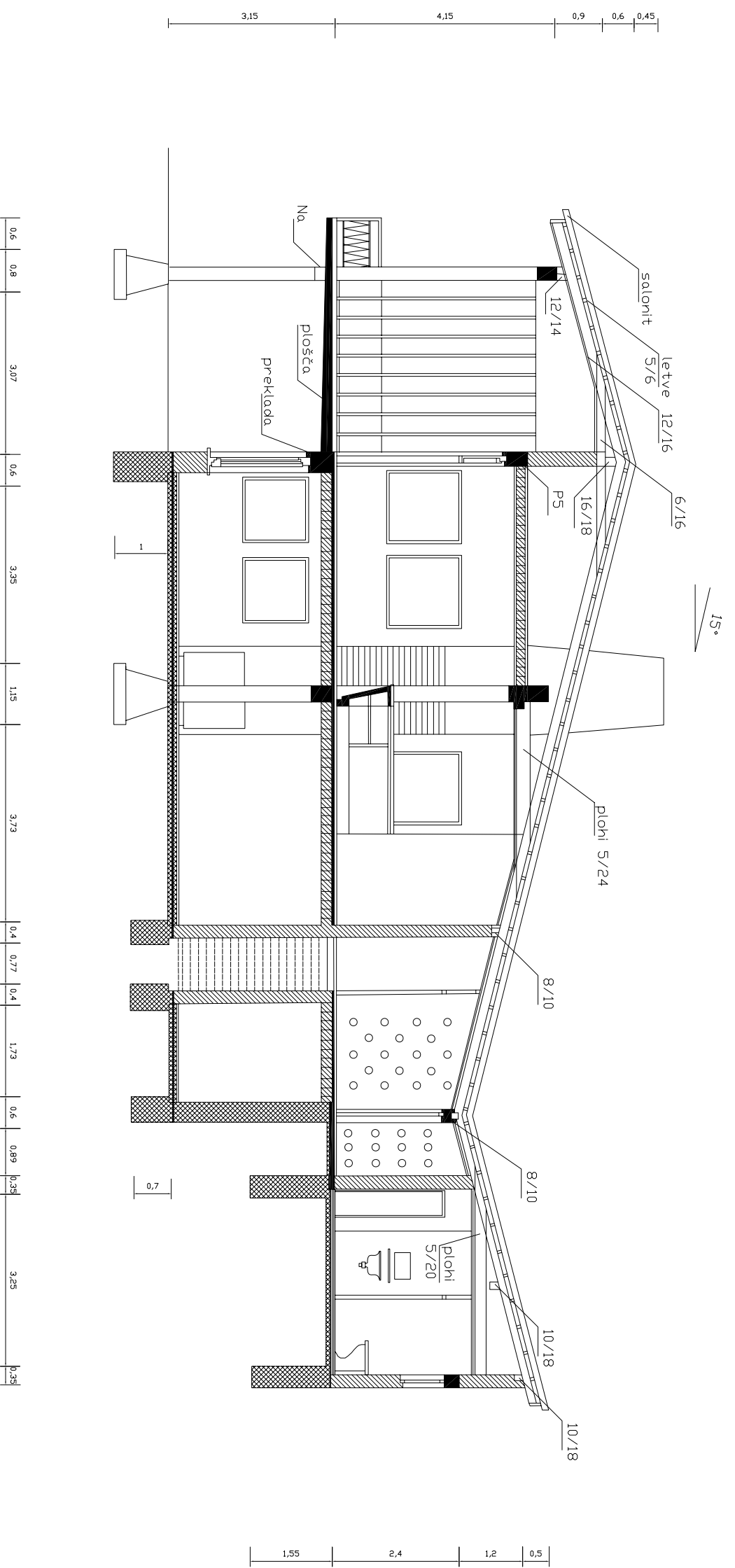
MENTOR Dr. Mitja Brilly


FAZA
PROJEKTA Idejni
projekt

ŠTEV.
PRILoge 9,5

MERILO 1:100

DATUM
IZDELAVE september
2007





UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 in komunalnega inženirstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

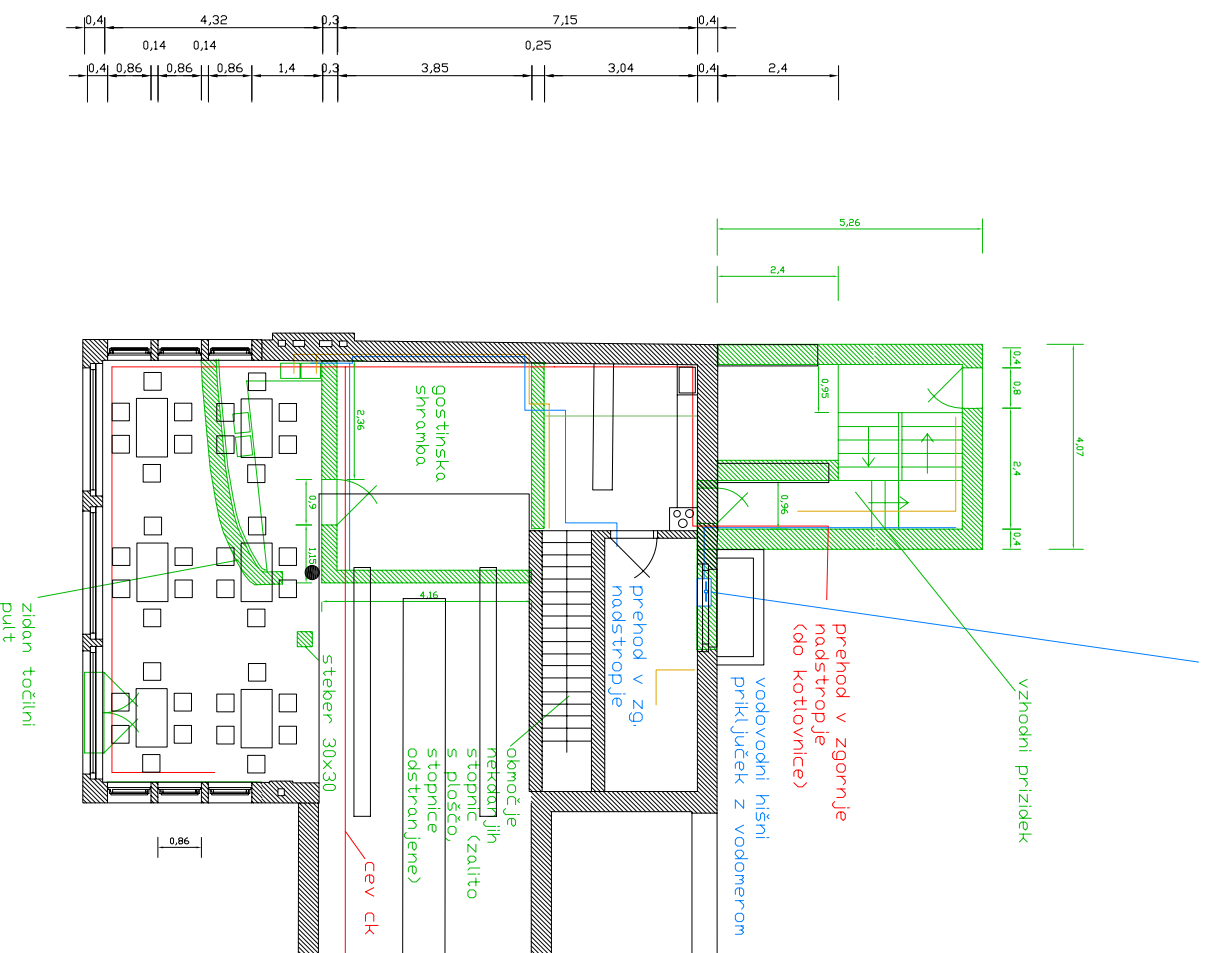
NASLOV DIPLOME UREDITEV KOPALIŠKEGA
 OBJEKTA V ŠKOFJI
 LOKI

NASLOV RISBE Profil 2-DRIGINALNI PROJEKT
 ime in priimek podpis

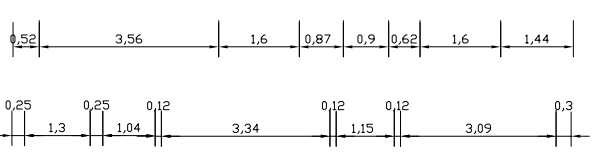
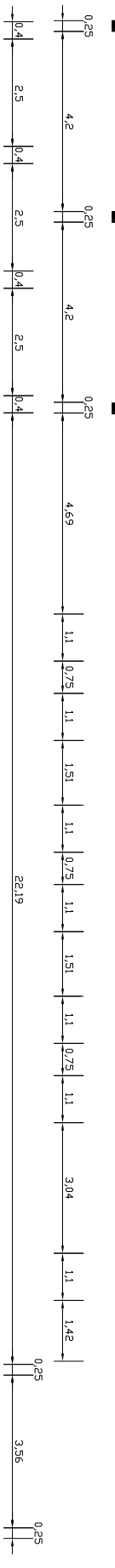
KANDIDAT Žiga Jeriha

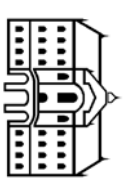
MENTOR Dr. Mitja Brilly

FAZA PROJEKTA	IME IN PRIIMEK	ŠTEV. PRILoge	MERILO	DATUM IZDELAVE
Idejni projekt		9.6	1:100	september 2007



PRITLIČNA-DELNO
KLETTNA ETAŽA



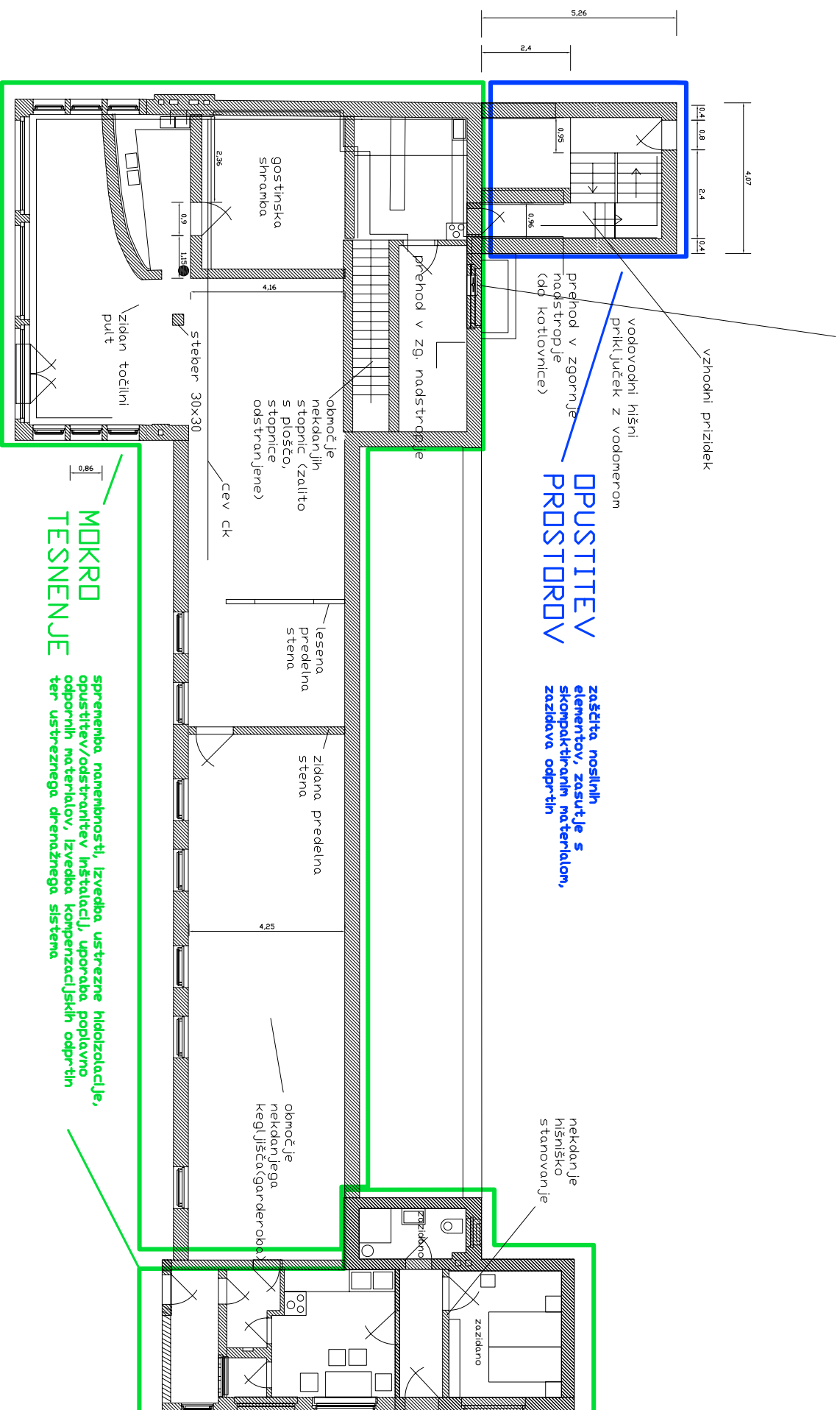
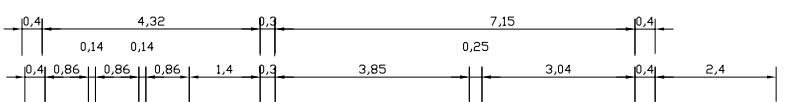


UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLAV DIPLOME		UREDITEV KOPALIŠKEGA OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI	
NASLAV RISBE		Spodnja etaža-posnetek stanja	
FAZA PROJEKTA		Idejni projekt	
ŠTEV. PRILoge		9.8	

KANDIDAT	Žiga Jeriha	MERILO	1:150
MENTOR	Dr. Mitja Brilly	DATUM IZDELAVE	september 2007

- spremembe od originalnega projekta
- centralno ogrevanje
- vodovod
- elektrika

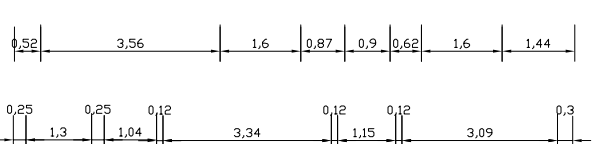
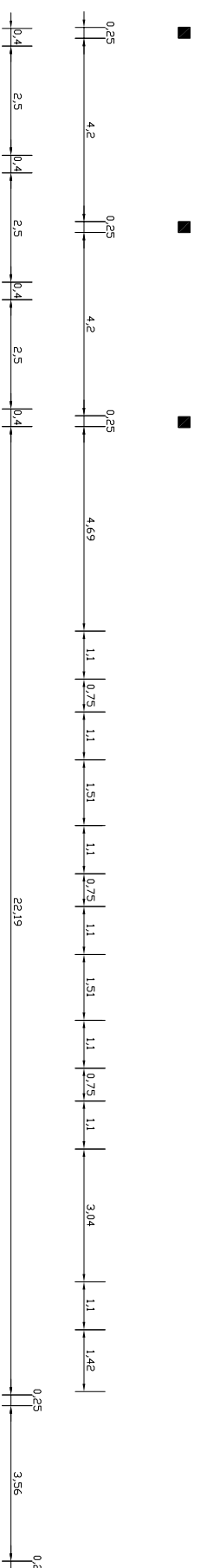


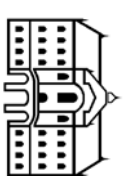
OPUSTITEV PROSTOROV

zaščita nosilnih elementov, zasutje s skompaktiranim materialom, zadržava odprtin

MOKRO TESNENJE

spremenba nanembnosti, izvedba ustrezne hidroizolacije, opustitev/odstranitev inštalacij, uporaba poplavno odpornih materialov, izvedba kompenzacijskih odprtin ter ustreznega drenažnega sistema



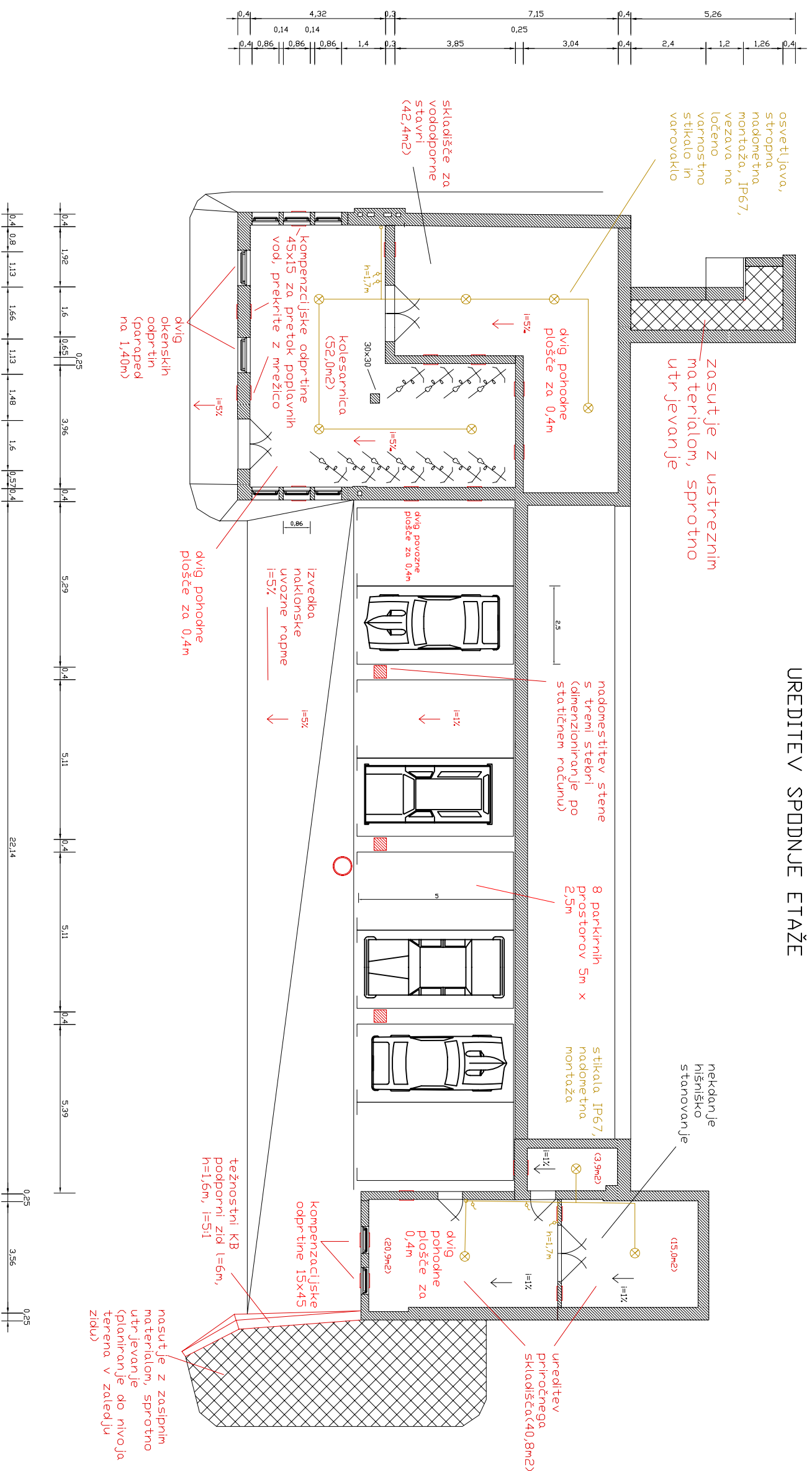


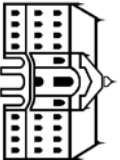
UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV DIPLOME		UREDITEV KOPALIŠKEGA OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI	
NASLOV RISBE		Spodnja etaža-koncept ureditve <i>ine in priključek</i>	
KANDIDAT		Žiga Jeriha	
MENTOR		Dr. Mitja Brilly	
FAZA PROJEKTA		Idejni projekt	
ŠTEV. PRILoge		9.10	
MERILO		1:150	
DATUM IZDELAVE		september 2007	

2,8
1,05 0,4 0,96 0,4

UREDITEV SPODNJE ETAŽE




 UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 in komunalnega inženirstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV: UREDITEV KOPALIŠKEGA
 OBJEKTA V ŠKOFJI
 LOKI

NASLOV RISBE: Spodnja etaža - predlog ureditve
 in priloge

KANDIDAT: Žiga Jeriha

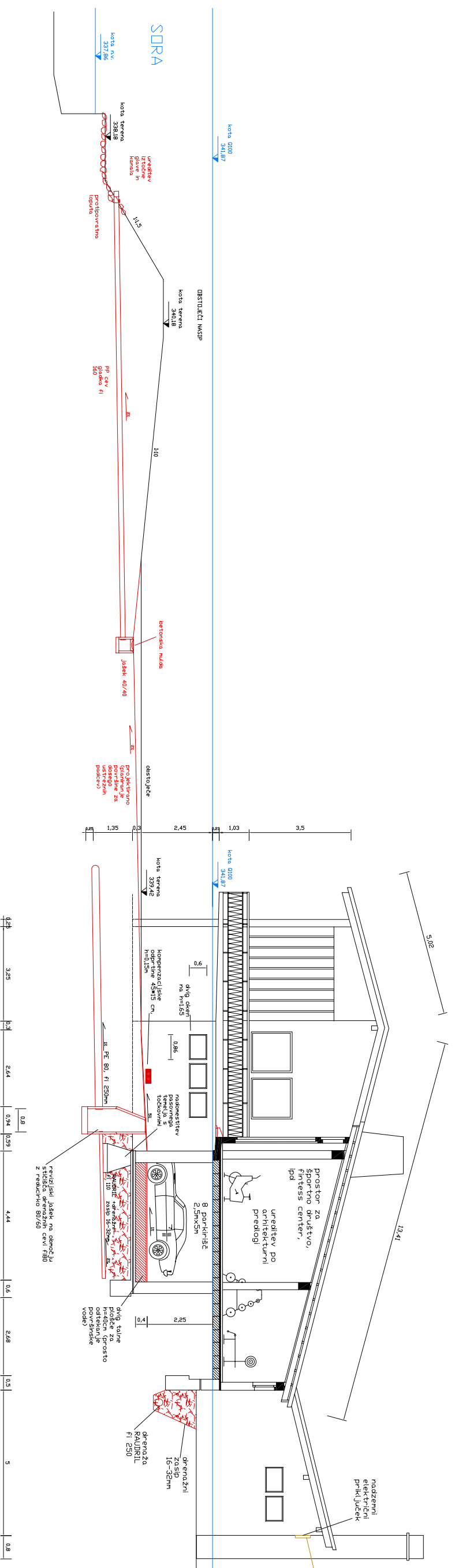
MENTOR: Dr. Mitja Brilly


FAZA: Idejni projekt
 PRILoge: 9.12

MERILO: 1:150

DATUM IZDELAVE: september 2007

2117



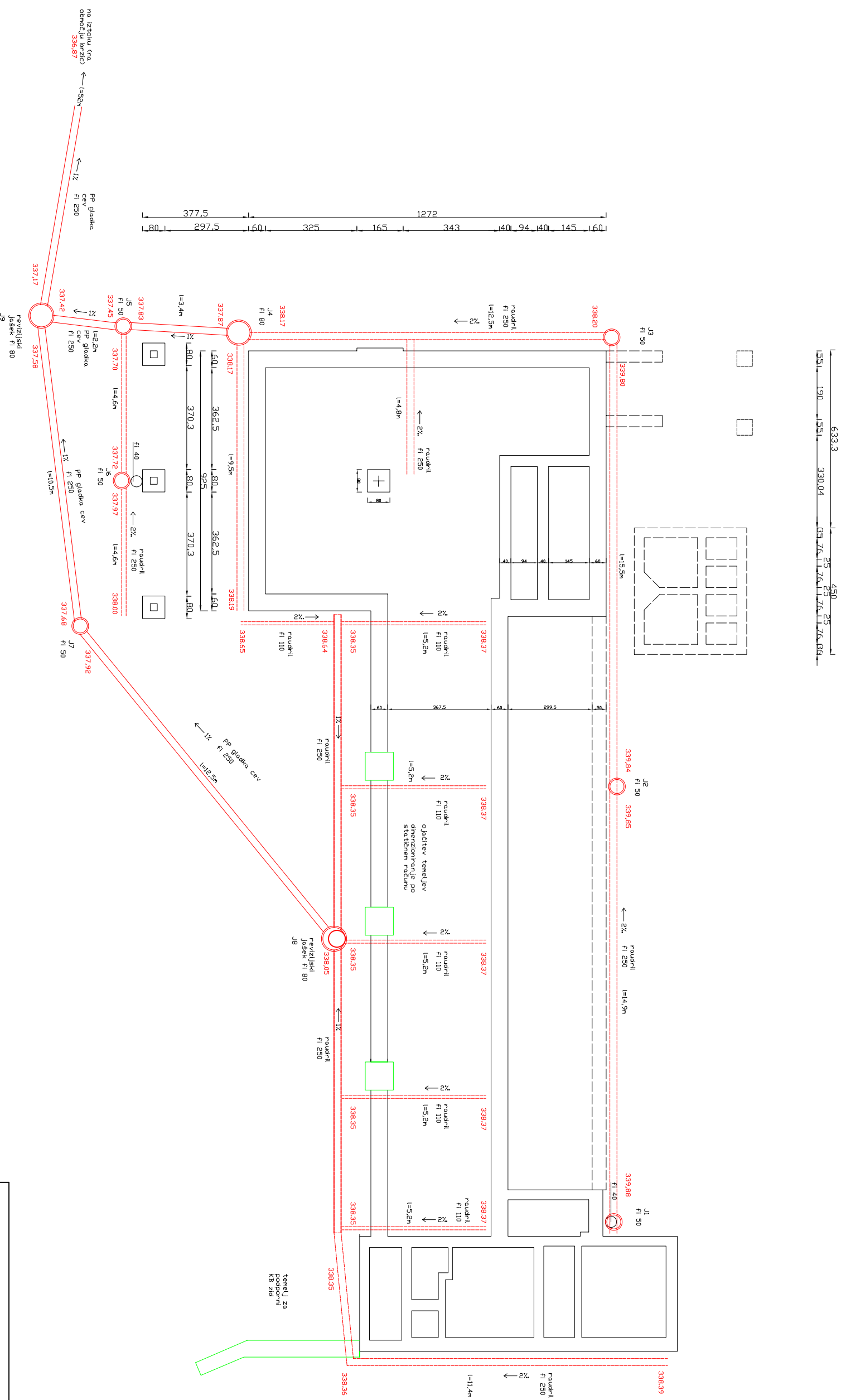

UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

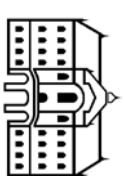
NASLOV DIPLOME UREDITEV KOPALIŠKEGA
 OBJEKTA V ŠKOFJI
 LOKI
FAZA PROJEKTA Idejni projekt
NASLOV RISBE Ureditev odtoka površinske v.
 vode in prihrank
PRILoge podpis

ŠTEV. PRILoge 9.16
ŠTEV. PRILoge 9.16

KANDIDAT Žiga Jeriha
MERILO 1:150

MENTOR Dr. Mitja Brilly
DATUM IZDELAVE september 2007




UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo
 in geodezijo
 program: Univerzitetni študij vodarstva
 sedež: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV DIPLOME UREDITEV KOPALIŠKEGA
 OBJEKTA V ŠKOFJI
 LOKI

NASLOV RISBE Načrt dnaž in temeljev
 ime in priimek: poapis

KANDIDAT Žiga Jeriha

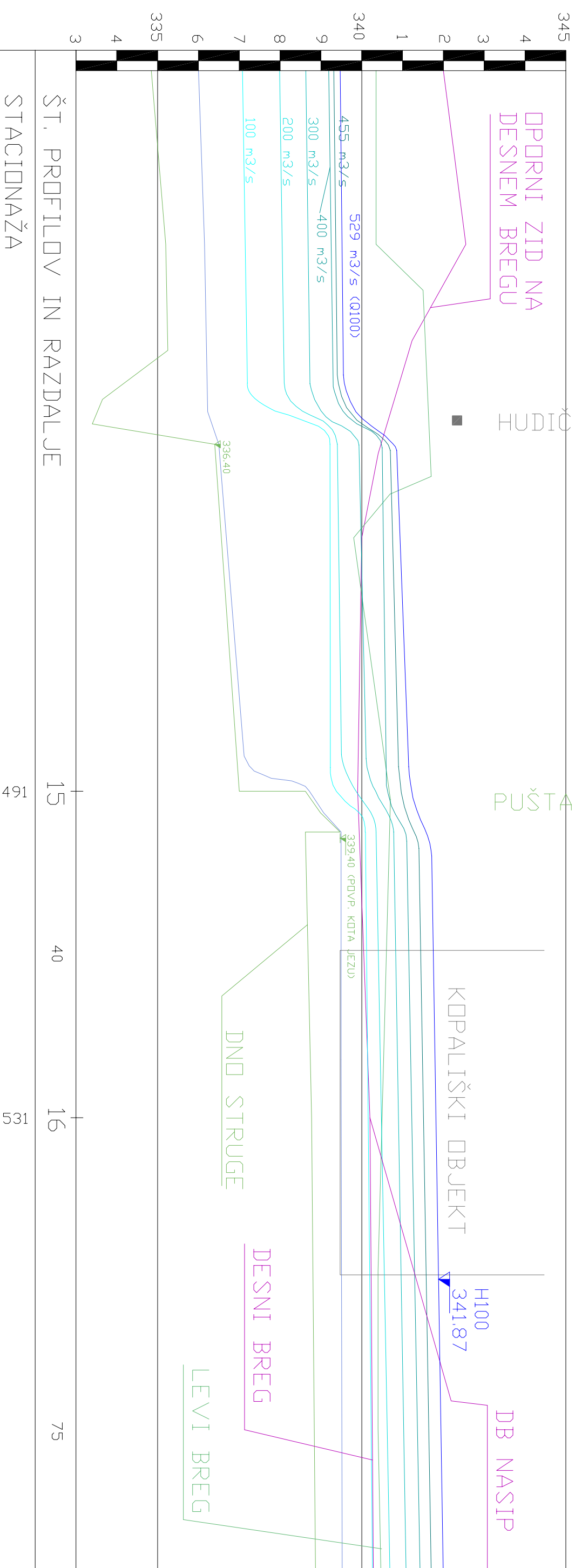
MENTOR Dr. Mitja Brilly

FAZA PROJEKTA	idejni projekt
	št. prilož. 9.17
MERILO	1:150
DATUM IZDELAVE	september 2007

OBMOČJE BRZIC

OBMOČJE KOPALIŠČA

m.n.v



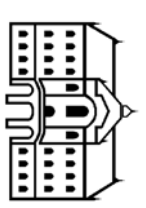
ŠT. PROFILOV IN RAZDALJE
STACIONAŽA

15 40 16 75
491 531

0+400

0+500

Izsek iz študije:
Rejc-Saje, M., 1988,
Puštalski jez v Škofji Loki,
C666, Ljubljana, VGI



UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo
in geodezijo
Program: Univerzitetni študij vodarstva
in komunalnega inženirstva
sedeži: Jamova 2, 1000 Ljubljana

NASLOV DIPLOME		UREDITEV KOPALIŠKEGA OBJEKTA V ŠKOFJI LOKI	
NASLOV RISBE		HIDRAVLIČNI R.-VZD. PROFIL	
ine in prirnek		podpis	
KANDIDAT	Žiga Jerihna	FAZA PROJEKTA	idejni projekt
MERILLO	1:500/100	ŠTEV. PRILoge	9.18-h
DATUM IZDELAVE	september 2007		
MENTOR	Dr. Mitja Brilly		