

NASLOVNA STRAN
PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR	
INVESTITOR 1	
ime in priimek ali naziv družbe	Mestna občina Ljubljana
naslov ali poslovni naslov družbe	Mestni trg 1, 1000 Ljubljana
INVESTITOR 2	
ime in priimek ali naziv družbe	Javni zavod Ljubljanski grad
naslov ali poslovni naslov družbe	Grajska planota 1, 1000 Ljubljana
INVESTITOR 3	
ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	SANACIJA DOVOZNIH POTI IN PLOŠČADI NAD LAPIDARIJEM TER STOPNIŠČA S1 OBJEKTA
<i>naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta</i>	
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEBNOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input checked="" type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)	PZI
številka projekta	1134
datum izdelave	06/06/2025
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	Ambient, projektivno podjetje d.o.o
naslov	Mestni trg 25, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Martin Ravnikar mia
podpis odgovorne osebe projektanta	
PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA	
izdelovalec osnovnega prikaza / načrta	Marija Magdalena Kregar , univ. dipl. inž. arh.
identifikacijska številka	A-0206
projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)	Ambient, projektivno podjetje, d.o.o.
naslov	Mestni trg 25, 1000 Ljubljana
PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA	
VODJA PROJEKTIRANJA	Marija Magdalena Kregar , univ. dipl. inž. arh.
identifikacijska številka	A-0206
podpis vodje projektiranja	

VSEBINA

TEKSTUALNO GRADIVO

1.1 ELABORAT SANACIJE

1.2 POPIS DEL

NAČRTI

2.1 TLORIS OBSEGA SANACIJE

2.2 NAČRT TLAKA

2.3 NAČRT TLAKA - FOTOGRAFIJA

2.4 DETAJL TLAKA - OBMOČJE A

2.5 TLORIS DVORIŠČA

2.6 DETAJL POLAGANJA TLAKA

2.7 VZDOLŽNI PREREZ SKOZI RAMPO 1 (OBSTOJEČE STANJE)

2.8 VZDOLŽNI PREREZ SKOZI RAMPO 2 (OBSTOJEČE STANJE)

2.9 PREČNI PREREZ (OBSTOJEČE STANJE)

2.10 DETAJL ROBNEGA ZAKLJUČKA RAMPE

ELABORAT SANACIJE

Dovoznih poti in ploščadi nad lapidarijem ter stopnišča S1 objekta Ljubljanski grad

Objekt: Ljubljanski grad

Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana



Vsebina:

1. KRATKO POROČILO O STANJU OPAZOVANE POVRŠINE

2. KRATEK OPIS POSTOPKA SANACIJE

- kratek opis sanacijskih posegov po korakih

3. SANACIJA BETONA

4. RUŠITVE / ODSTRANITVE

- tekstualni opis rušitve s slikovnim gradivom

5. PRIPRAVA PODLAGE in VGRADNJA HIDROIZOLACIJE

- predvideni posegi priprave podlage

- tehnično poročilo vgradnje hidroizolacije

6. DODATNA ZAŠČITA HORIZONTALNIH BETONSKIH POVRŠIN NA NIVOJU TLAKA

7. VGRADNJA VSEH OSTALIH SLOJEV NAD HIDROIZOLACIJO

- tehnično poročilo o vgradnji ostalih predvidenih slojev nad hidroizolacijo

8. PRILOGA - grafični prikaz obsega sanacije – TLORIS merilo 1:200

1. Kratko poročilo o stanju opazovane površine

Obravnavani del zunanjih površin gradu je v slabem stanju. Ugotovljeno je, da hidroizolacija, vgrajena na nosilni armiranobetonski (a.b.) plošči oziroma na naklonskem betonu, ne opravlja več svoje funkcije. Meteorna voda pronica skozi netesna mesta do nosilne konstrukcije, kjer se horizontalno razteka pod hidroizolacijsko plastjo vse do razpok v betonu oziroma mest s slabo kompaktirano betonsko maso.

Voda med pronicanjem iz betona raztaplja kalcijev hidroksid, ki se v stiku z ogljikovim dioksidom iz zraka spremeni v kalcijev karbonat (CaCO_3). Ta se na površini kaže kot bel prah ali – ob večjem pretoku vode – v obliki kapnikov. Takšne obloge poznamo tudi pod imenom siga.

Na opazovanih površinah je na stropu jasno vidna prisotnost sige, ponekod voda celo kaplja skozi konstrukcijo, kar povzroča madeže sige tudi na tlaku v spodnjem lapidariju iz litega terrazza. Zaradi trajnega navlaževanja in pronicanja vode se začne proces korozije armature, kar vodi v odstopanje zaščitnega sloja betona (eksfoliacija), razpoke in dolgoročno zmanjšanje nosilnosti konstrukcije.

Na območju pred spodnjo odtočno kanaletto je končni sloj tlaka izveden z napačnim naklonom, zato se voda ne odvaja v kanaletto, temveč se nekontrolirano preliva preko roba in kaplja na spodnje površine. To povzroča dodatno izpiranje vezi v betonu ter nastanek sige, obenem pa močijo tlak pred vhodom v skalno dvorano.

Glavni vzrok za to stanje je nepravilna izvedba naklonov ter manjkajoča drenaža pod finalnim tlakom. Zaradi tega se voda zadržuje v slojih tlaka, se kopiči do nasičenja in nato ponovno izvira na površje, od koder se zaradi napačnih naklonov preliva čez rob.

Tako izločena voda prav tako vsebuje kalcijev hidroksid, zato so znaki sige jasno vidni tudi na robu dovozne poti.

Povzetek ugotovljenih napak:

- Hidroizolacija je poškodovana, dotrajana in ne zagotavlja več tesnjenja ter zaščite konstrukcije.
- Finalni tlak je ponekod izveden z neustreznimi nakloni, kar omogoča nenadzorovano odtekanje vode preko robov.
- Manjka drenažni sloj, ki bi omogočal nadzorovano odvajanje vode po hidroizolaciji.
- Razpoke v betonski konstrukciji, ki so izpostavljene meteorni vodi, omogočajo dodatno pronicanje.
- Beton je na izpostavljenih mestih umazan in na veliko mestih prekrit s kalcijevim karbonatom (siga)

Predlagani sanacijski ukrepi:

- Izvedba nove hidroizolacije.
- Vgradnja drenažnega sloja med hidroizolacijo in sloji finalnega tlaka.
- Ponovna izvedba finalnega tlaka z ustrezno določenimi padci in pravilnim odvajanjem vode.

Fotografije stanja



Močno razpokana betonska podlaga za vhodna vrata



Dilatacija ni ustrezno zatesnjena



Betonski rob s slojem sige na klančini

2. Kratek opis postopka sanacije

Predmet sanacije je ponovna izvedba hidrozaščite površin nad lapidarijem ter sanacija posledic izcejanja vode zaradi zamakanj.

Poseg sanacije vključuje naslednje korake:

- **Sanacija betona** – obsega vse betonske elemente v območju prenove. Površina betona se očisti z vodnim curkom pod visokim pritiskom. V mejah možnosti se odstrani siga na vseh vidnih betonskih površinah. Izvede se sanacija širših razpok in sicer z injektiranjem. Namen injektiranja je preprečevanje pronicanja meteorne vode skozi večje razpoke v konstrukcijo ter posledično izcejanje sige na spodnjih površinah. Potrebno je tudi konstrukcijsko injektiranje betonske podlage za glavna vhodna kovinska vrata v območju pokritega prehoda. Sanirajo se tudi poškodovani vidni deli betona tipičnih 6-kotnih stebričkov ter glav kovinskih stebrov v spodnjem lapidariju. Sanacija vidnih delov betona se izvaja striktno na restavratorski način. Opis postopka izvedbe in pozicije opisane v poglavju 3
- **Odstranitev obstoječih slojev finalnih tlakov** in ostalih slojev pod finalnim tlakom:
 - Granitne kocke se odstranijo, očistijo in ponovno uporabijo
 - Kamnite plošče se odstranijo, ponovna uporaba kamnitih plošč v kolikor se pri odstranjevanju ne poškodujejo
 - Cementna lepilna malta pod finalnim tlakom se odstrani
 - Betonska podlaga lepilne malte se odstrani (na nekaterih površinah)
 - Polnilo iz XPS plošč na območju ploščadi pred Erazmovim stolpom
 - Dotrajani kovinski elementi iz kortena kot podlaga za hidroizolacijo
 - Vse tri odtočne kanale se začasno odstranijo in ponovno vgradijo
 - Kamnita masivna stopnica stranskega vhoda v trgovino (vhod iz pokritega prehoda)
 - Delni izkopi zemljine na treh pozicijah z namenom izvedbe ustreznega zaključka nove hidroizolacije na obstoječo hidroizolacijo
 - Obstoječa bitumenska hidroizolacija se v obravnavanem območju odstrani

Podroben opis odstranjevanja oz. rušitev je podan poglavju 4

- **Zamenjava dotrajanih kovinskih zaključkov iz kortena**, ki so vgrajeni v tlaku kot podlaga za hidroizolacijske sloje. Korten ni primeren za stalno vlažna okolja, brez prisotnosti zraka (kjer se nikoli ne more popolnoma posušiti). Posledica tega je pospešeno rjavenje in propadanje kovine. Sanacija predvideva zamenjavo vseh kovinskih elementov iz kortena, ki so vgrajeni v tlaku kot podlaga za hidroizolacijo z novimi enakimi elementi iz nerjavnega INOX jekla mat obdelave (peskano).
- **Priprava podlage** za izvedbo hidroizolacije:

- a. Čiščenje površine od ostankov obstoječe hidroizolacije, strojno peskanje
- b. Odstranjevanje vseh vertikalnih zaključkov obstoječe hidroizolacije z mehanskim postopkom in pranjem površine z visokim tlakom
- c. Dosledna zaščita vseh vidnih površin na vrhu vertikalnega zaključka hidroizolacije

Postopek priprave podlage je naveden v poglavju 5

- **Izvedba nove hidroizolacije** z vertikalnimi zaključki.

Postopek izvedbe in obseg je naveden v poglavju 5

- **Dodatna zaščita betonov** na izpostavljenih delih. Z vodotesnim impregnacijskim premazom se zaščitijo vse izpostavljene površine, ki so močno obremenjene z vodo. Sem spadajo:
 - zgornja površina betonske konstrukcije, ki je na nivoju tlaka
 - robna betonska poševnina tik ob stopnicah (stopnišče S1), ki se je ne odstrani
 - izpostavljeni horizontalni deli betonske konstrukcije

Opis postopka izvedbe in pozicije opisane v poglavju 6

- **Vgradnja vseh ostalih slojev do finalnega tlaka.** Tip finalnega tlaka se ne spreminja glede na obstoječe stanje. Odstranjene granitne kocke se očistijo in ponovno vgradijo, kamnite plošče se odstranijo – nepoškodovane plošče se očistijo in ponovno vgradijo, poškodovane kamnite plošče se nadomestijo z novimi enakega tipa in površinske obdelave. Izgled tlaka in način polaganja mora biti enak kot v obstoječem stanju. Tehnični popisi sestav konstrukcij so podani v poglavju 7

3. Sanacija betona

1. Čiščenje betonskih površin:

- a. čiščenje površin z vodnim curkom pod visokim pritiskom do ca 300 barov
- b. odstranitev sige na površini betona z vodnim curkom z dodatkom abraziva iz kremenčevega peska

2. Sanacija razpok, katerih širina presega red velikosti 0,3 mm:



- a. izvedba utora širine ca 1,2 cm in globine 1,5 cm z rezkalcem za kamen (uporaba kotnih brusilk ni dovoljena) v liniji razpoke
- b. vgradnja injekcijskih nastavkov do razpoke pod izvedenim utorom v razdalji cca. 35 cm vzdolž razpoke
- c. odprašitev utora
- d. vgradnja reparaturne malte v izrezkani utor. Za določitev sestave reparaturne malte, ki se bo uporabila za reparacijo razpok, kot tudi za reparacijo lokalnih poškodb (okruškov) in za reparacijo zaščitnih plasti betona na mestih korodirane armature, se pred izvedbo sanacije izvedejo preskusi sestave reparaturne malte.

V ta namen se predhodno oceni:

- vrsta uporabljenega agregata,
- granulometrijska sestava agregata (maksimalno zrno agregata),
- vsebnost cementa v betonu.

Za pripravo vzorcev se uporabi portland cement, ki bo barvno najbolj podoben barvi cementa v obstoječem betonu.

Obvezno se v tako pripravljeno reparaturno malto doda dodatek za ekspanzijo (npr.: Ekspanditor TKK Srpenica v količini min 5 % na težo cementa ali enkovredno) Z uporabo dodatka se bo krčenje malte zmanjšalo, s čimer bodo preprečena morebitna odstopanja na stikih z obstoječim betonom. Vzorci reparaturne malte naj se pripravijo v obliki prizmic

velikosti 4x4x16 cm. Po minimalno 14 dneh se vzorci primerjajo z obstoječim betonom (barva in tekstura). Izbere se vzorec, ki bo v največji meri podoben obstoječemu betonu. Sestava malte na izbranem vzorcu se v naslednji fazi še eventuelno dodatno prilagodi z manjšimi korekcijami granulometrijske sestave agregata in barve. Za prilagoditev barve se lahko doda dodatek mineralnega barvila (barve Bayer v obliki prahu).

Sestavo reparaturne malte določi restavrator.

Tlačna trdnost reparaturne malte mora biti minimalno 20 MPa.

Zaradi štokane in sprane površinske strukture obstoječega betona je treba tudi reparaturno malto obdelati s spiranjem ali ščetkanjem v fazi začetnega vezanja. Končna tekstura mora biti vizualno usklajena z obstoječimi površinami.

- e. injektiranje razpoke z nizkoviskozno epoksidno injektirno smolo kot npr.: Mapei Epojet ali enakovredno, preko predhodno vgrajenih injekcijskih nastavkov (pakerjev),
V primeru vlažnih razpok se injektiranje izvede s poliuretansko injektirno smolo, ki nabreka v kontaktu z vodo kot npr.: Mapei Foamjet ali enakovredno.
- f. sledi odstranitev injekcijskih nastavkov po utrditvi reparaturne malte in izvedba reparacije na točkovnih mestih, na katerih so bili vgrajeni injekcijski nastavki,
- g. restavratorsko retuširanje sanirane razpoke.

3. Sanacija ostalih poškodb betona (večji okruški in korozijska žarišča)



- a. odstranitev zaščitnih plasti betona nad korodirano armaturo z lahкими odkopnimi kladivi,
- b. mehansko čiščenje korodirane armature s kovinskimi ščetkami. V primeru, da se armatura nahaja na ali tik pod površino se ta del armature odreže do globine min. 1 cm.
- c. dvoslojni nanos polimeriziranega cementnega zaščitnega premaza kot npr.: Mapei Mapefer ali enakovredno,
- d. reparacija odstranjenih zaščitnih plasti betona in večjih okruškov z reparaturno malto, katere sestava in končna obdelava se določi skladno z navodili iz točke 2. *sanacija razpok, katerih širine presegajo red velikosti 0,3 mm* – odstavek d.
- e. restavratorsko retuširanje sanirane površine.

4. Sanacija betona pod kovinskimi vhodnimi vrati v pokritem prehodu



- a. odstranitev okruškov oz. slabo sprijetih delov betona,
- b. čiščenje betona s kovinskimi ščetkami,
- c. injektiranje razpok skladno z navodili v točki **2.** - *sanacija razpok, katerih širine presegajo red velikosti 0,3 mm.* Za zapolnitev utora, ki se izreže v liniji razpok, se lahko uporabijo prefabricirane sanacijske malte razreda R3, ki pa morajo imeti omejeno krčenje, kot npr. : Mapei Planitop 400 ali enakovredno.
- d. sanacija okruškov skladno z navodili v točki **3.** – *sanacija ostalih poškodb betona.* Za sanacijo se uporabi prefabricirana sanacijska malta razreda R3 z omejenim krčenjem.
- e. preplastitev saniranih površin z reparaturno malto, katere sestava in finalna obdelava je bila predhodno že določena za zapolnitev utorov v liniji razpok oz sanacijo okruškov na betonskih površinah. Debelina preplastitve: ca 1,2 cm.

5. Sanacija robnika, kjer odstopa površinski sloj betona



- odstranitev površinskega sloja betona na vertikalni površini robnika v debelini min 1,5 cm z lahкими odkopnimi kladivi,
- odstranitev razpokanega vogala robnika,
- čiščenje betona z vodnim curkom pod visokim pritiskom do cca. 250 barov,
- reparacija okrušenega vogala in površinskih plasti betona na vertikalni površini robnika z nanosom in finalno obdelavo reparaturne malte, katere sestava in finalna obdelava je bila predhodno že določena za zapolnitev utorov v liniji razpok oz sanacijo okruškov na betonskih površinah. Po potrebi se pred nanosom reparaturne malte izvede kontaktni polimerni premaz, s katerim se bo zagotovila dobra sprijemljivost malte s podlago.

4. Rušitve / odstranitve

Celotna površina, na kateri se izvaja sanacija je razdeljena na pet območij. Območje A zajema površino v vpokriti pasaži, območje B je površina pred trgovino in cela klančina do ravnega dela – ploščadi pred Erazmovim stolpom. Območje C zajema ploščad pred Erazmovim stolpom, območje D je klančina od spodnje ploščadi proti zgornji glavni ploščadi. Območje E pa zajema celo stopnišče S1 vključno s podesti med stopniščnimi ramami.

OBMOČJE A – pokriti prehod

Sestava konstrukcije na območju A:

OBMOČJE A	POKRITI PREHOD OD ZUNANJEGA MOSTA DO DILATACIJE		
tlak:	granitne kocke, dim. 6/6 cm	6,0	cm
podlaga:	cementna lepilna malta	14,0	cm
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija (nad njo je zaščitna PE folija)	1,0	cm
toplotna izolacija:	plošče toplotne izolacije XPS	5,0	cm
parna zapora:	polimer-bitumenska parna zapora (domnevno)	0,5	cm
	skupna višina nad a.b. ploščo	26,5	cm
konstrukcija:	a.b. plošča		

Odstranijo se vsi sloji do nosilne a.b. plošče. Obstoječe granitne kocke se ohranijo, očistijo in ponovno vgradijo v enakem vzorcu. Polaganje finalnega tlaka se izvaja po priloženem načrtu. Rušijo se dekorativni pasovi iz štokanega betona. Obstoječa hidroizolacija, zaščitna PE folija in XPS toplotna izolacija se v celoti odstranijo (plošče XPS se ponovno ne uporabijo). OPOMBA: v kolikor je pod XPS ploščami vgrajena bitumenska parna zapora se tudi ta odstrani.



Pogled na območje A



Označena meja odstranitve finalnega tlaka

Na zgornji sliki je z rdečo črto označena meja rušenja tlaka na območju A. Na meji med zunanjim mostom in območjem A se finalni sloji zarežejo z diamantno žago v ravni črti. Tlak se zareže v sredino fuge tako, da se odstranita dve vrsti granitnih kock, ki pripadajo že zunanjemu mostu.

V pokritem prehodu (območje A) sta dva vhoda v objekt. Na eni strani je vhod v restavracijo, na drugi strani je vhod v trgovino. Na vsakem vhodnu sta v tlaku vgrajeni dve jekleni plošči iz kortena, katere bi bilo potrebno odstraniti ter nadomestiti z novimi ploščami iz inox jekla. Obstoječi plošči iz kortena sta označeni z rdečimi puščicami na zgornjih slikah.



Vhod v restavracijo



Vhod v trgovino

Pri vhodu v restavracijo (leva fotografija) se tlak iz granitnih kock odstrani do označene rdeče črte na fotografiji. Pri vhodu v trgovino je predvidena odstranitev masivne kamnite stopnice, da se lahko omogoči zamenjava zgoraj opisane korten plošče in ustrezna izvedba vertikalnih zaključkov nove hidroizolacije.

Betonski robniki na straneh pokritega prehoda so pod težo glavnih jeklenih vhodnih vrat razpokali. Razpoke je možno sanirati brez potrebe po odstranjevanju jeklenih vrat. Postopek sanacije betonov s poglobitvijo in širitvijo razpok na površini, zapolnjevanje razpok na restavratorski način in injektiranje razpok se izvaja po navodilih, ki so opisana v tehničnem poročilu sanacije betonskih površin.

OBMOČJE B – klančina 1 in prostor pred trgovino

Sestava konstrukcije na območju B:

OBMOČJE B	KLANČINA 1 IN PROSTOR PRED TRGOVINO		
tlak:	granitne kocke, dim. 6/6 cm v kombinaciji s kamnitimi ploščami d= 3 cm	6,0	cm
podlaga:	cementna lepilna malta	8,0	cm
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija	1,0	cm
	skupna višina nad a.b. ploščo	15,0	cm
konstrukcija:	a.b. plošča v naklonu		

Odstranijo se vsi sloji do nosilne a.b. plošče. Obstoječe granitne kocke se ohranijo, očistijo in ponovno vgradijo v enakem vzorcu. Kamnite plošče se ponovno lahko vgradijo le če ostanejo nepoškodovane pri odstranjevanju. Polaganje novega finalnega tlaka se izvaja po priloženem načrtu. Odstranijo se tudi vsi spodnji sloji do nosilne a.b. plošče, vključno z električnimi registri za talno ogrevanje, ki so vgrajeni tik nad hidroizolacijo. Pri odstranitvi tlaka se kanaleta 1 (označeno v načrtu rušitve) začasno odstrani, očisti in kasneje vgradi na isto mesto. Betonski venec klančine proti zračnemu prostoru se ne ruši, pri odstranjevanju granitnih kock je potrebno paziti, da se ta ne poškoduje.

Odstraniti je potrebno tudi kovinski profil na mestu dilatacije ter iz površine odstraniti tudi ostanke tesnilne mase, ki je bila vgrajena na obeh straneh kovinskega profila (slika desno). Kovinski profil je vgrajen kot vodna bariera, da preprečuje iztekanje vode proti območju A. Profil se očisti in ponovno vgradi, vendar ne nujno na isto mesto. Točna lega ponovne vgradnje tega profila bo znana ob odstranitvi tlakov in ugotavljanju točne pozicije dilatacijske rege.



Območje B - vgradnja inox profila med sanacijo iz leta 2006



Območje B - klančina in kanaleta 1



Območje B - površina pred trgovino (kamnite plošče)



Območje B - betonski venec se ohrani



Območje B - betonski venec se ohrani

OBMOČJE C – ploščad pred Erazmovim stolpom

Sestava konstrukcije na območju C:

OBMOČJE C	PLOŠČAD PRED ERAZMOVIM STOLPOM		
tlak:	granitne kocke, dim. 6/6 cm	6,0	cm
podlaga:	cementna lepilna malta	6,0	cm
polnilo:	podložni beton	9,0	cm
toplotna izolacija:	plošče toplotne izolacije XPS	5,0	cm
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija	1,0	cm
	skupna višina nad a.b. ploščo (min. 24,0 cm max. 27,0 cm)	27,0	cm
naklon:	naklonski beton		
konstrukcija:	a.b. plošča		



Območje C pri prostoru grajskega orožja s pogledom proti zavitim stopnicam - s puščico označen kovinski profil, ki ga je potrebno zamenjati z novim

Odstranijo se vsi sloji do naklonskega betona. Obstoječe granitne kocke se ohranijo, očistijo in ponovno vgradijo v enakem vzorcu. Kamnite plošče se ponovno lahko vgradijo le če ostanejo nepoškodovane pri odstranjevanju.

Odsranijo se tudi vsi ostali sloji pod finalnim tlakom do naklonskega betona vključno s hidroizolacijo.

Pred zavitimi stopnicami in pri prehodu proti dvigalu (fotografija zgoraj in desno) je na robu a.b.



Območje C - ploščad pred Erazmovim stolpom (v ospredju kanaleta 3)



Območje C, prehod proti dvigalu - označen jeklen profil, ki ga je potrebno zamenjati z novim

plošče vgrajena zaključna jeklena pločevina iz kortena. Predvideno je, da se obe jekleni pločevini odstranita in vgradita novi pločevini iz inox jekla.

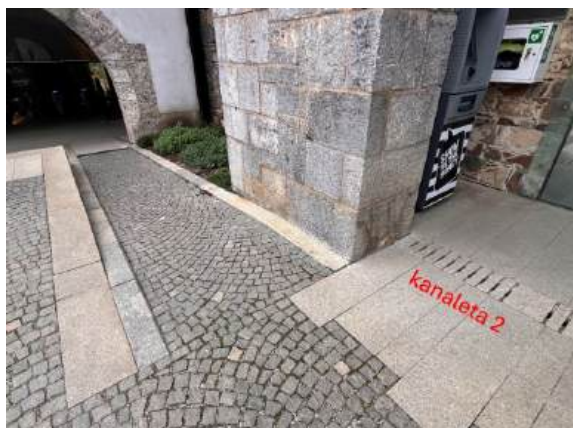
Pri odstranitvi tlaka se kanaleta 3 (označena v načrtu rušitve) začasno odstrani, očisti in kasneje vgradi na isto mesto. Betonski venec klančine na robu ploščadi se ne ruši, pri odstranjevanju granitnih kock je potrebno paziti, da se ta ne poškoduje.



Stopnice iz odprtega grajskega sejma na ploščad - območje C

Na območju proti odprtemu prostoru grajskega sejma je predvideno, da se odstranita prvi dve stopnici ter celoten tlak klančine za invalide iz granitnih kock in zelenice. Granitne kocke na klančini se odstranijo do obstoječe kanalete, ki se ne odstranjuje.

Odstrani se tudi kanaleta 2, ki je pred vhodom v Erazmov stolp. Odtočna kanaleta se začasno odstrani in ponovno vgradi na isto mesto. Poškodovane kamnite rešetke se zamenjajo z novimi.



Klančina za invalide ob stopnicah na območju C



Pogled proti Erazmovem stolpu



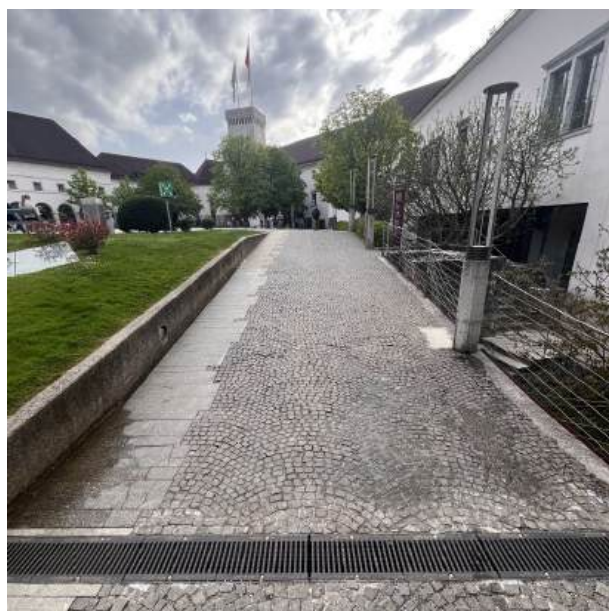
Pogled na klančino; odstranjuje se tlak iz granitnih kock do odtočne kanalete

OBMOČJE D – klančina 2

Sestava konstrukcije na območju D:

OBMOČJE D	KLANČINA 2		
tlak:	granitne kocke, dim. 6/6 cm v kombinaciji s kamnitimi ploščami d= 3 cm	6,0	cm
podlaga:	cementna lepilna malta	8,0	cm
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija	1,0	cm
	skupna višina nad a.b. ploščo	15,0	cm
konstrukcija:	a.b. plošča v naklonu		

Odstranijo se vsi sloji do nosilne a.b. plošče. Obstoječe granitne kocke se ohranijo, očistijo in ponovno vgradijo v enakem vzorcu. Kamnite plošče se ponovno lahko vgradijo le če ostanejo nepoškodovane pri odstranjevanju. Polaganje novega finalnega tlaka se izvaja po priloženem načrtu. Odstranijo se tudi vsi spodnji sloji do nosilne a.b. plošče, vključno z električnimi registri za talno ogrevanje, ki so vgrajeni tik nad hidroizolacijo ter hidroizolacija. Betonski venec klančine proti zračnemu prostoru se ne ruši, pri odstranjevanju granitnih kock je potrebno paziti, da se ta ne poškoduje.



Območje D - klančina 2



Območje D - zelenica



Območje D - odstranitev tlaka do prve kamnite stopnice

Predviden je izkop zelenice v pasu širine 1 m od a.b. zida do globine cca. 80 cm – dolžina izkopa cca. 5 m. Namen izkopa je ureditev hidrozaščite betonskega zida z novo drenažo.

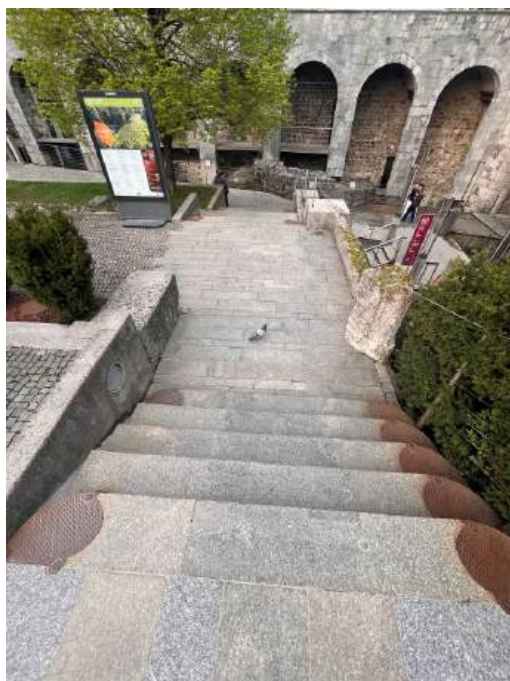
OBMOČJE E – stopnišče S1

Sestava konstrukcije na območju E:

OBMOČJE E	STOPNIŠČE S1 - STOPNICE		
stopnice:	kamnite plošče d= 4 cm	4,0	cm
lepilo:	cementna lepilna malta	2,0	cm
podlaga:	betonska stopničasta podlaga		
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija	1,0	cm
konstrukcija:	a.b. plošča v naklonu		

OBMOČJE E	STOPNIŠČE S1 – PODEST (ravni del)		
tlak:	kamnite plošče d= 3 cm	3,0	cm
lepilo:	cementna lepilna malta	6,0	cm
zaščita hidroiz.:	podložni beton	5,0	cm
hidroizolacija:	polimer-bitumenska hidroizolacija	1,0	cm
	skupna višina nad a.b. ploščo	15,0	cm
naklon:	naklonski beton		
konstrukcija:	a.b. plošča		

Stopnišče S1 ima tri stopniščne rame z dvema vmesnimi podesti. Predvideno je, da se stopnice v celoti rušijo. Odstranijo se kamnite nastopne ploskve debeline 4 cm, lepilna malta, podlaga stopnic iz betona in hidroizolacija. Na podestu se odstranijo vsi sloji do naklonskega betona, vključno s hidroizolacijo. Med stopnicami in betonskim zidom je presledek približno 10 cm. Ozek pas betona med stopnicami in zidom se ne odstranjuje – odstrani se samo podlaga za stopnice, ki je izvedena iz drugačnega (slabšega) betona. Vogalni elementi stopnic iz litega železa se ne odstranjujejo. Na zgornjem podestu je kamnit blok položen na bazo iz betona. Ker je potrebno beton hidroizolirati je predvideno, da se kamniti blok začasno umakne in po sanaciji ponovno postavi na prvotno mesto.



Pogled na stopnišče S1 iz vrha



Zgornja stopniščna rama



Kamniti blok se odstrani in po izvedbi hidrozaščite postavi na isto mesto

5. Priprava podlage in vgradnja hidroizolacije

Izhodišča za izbiro ustrezne hidroizolacije

Zamenjava obstoječe hidroizolacije predstavlja ključni del sanacije obravnavanih zunanjih površin. Zaradi specifične izvedbe dovoznih poti in površin nad lapidarijem, zahtevnosti gradbenih pogojev ter potrebe po dolgotrajni zaščiti nosilne armiranobetonske (a.b.) konstrukcije, je izbira ustreznega hidroizolacijskega sistema bistvenega pomena.

Nova hidroizolacija mora zagotoviti zanesljivo in trajno tesnjenje, ob tem pa ustrezati naslednjim tehničnim in izvedbenim zahtevam:

- **Popolna adhezija s podlago**
Hidroizolacijski sloj mora biti trdno vezan na podlago, kar bistveno poveča varnost sistema v primeru mehanskih poškodb. Popolna zlepljenost preprečuje lateralno širjenje vode pod hidroizolacijo v primeru lokalne poškodbe.
- **Visoka mehanska odpornost**
Sistem mora biti robusten in odporen na poškodbe, ki lahko nastanejo med vgradnjo ali pozneje ob obratovanju. Posebej pomembna je odpornost na točkovne obremenitve in mehanske udarce na gradbišču.
- **Fleksibilnost sistema in sposobnost premoščanja razpok**
Hidroizolacija mora imeti sposobnost elastičnega raztezanja ter premoščanja razpok in mikro-premikov v podlagi, ki se lahko pojavijo tekom življenjske dobe objekta.
- **Možnost vgradnje v zahtevnih vremenskih pogojih**
Sistem naj omogoča hitro in zanesljivo vgradnjo tudi pri nižjih temperaturah (do minimalno 5 °C), povišani zračni vlagi ter rahlo vlažni podlagi. Slednje je posebej pomembno pri sanacijah večjih zunanjih površin, kjer popolna suhost podlage pogosto ni izvedljiva.
- **Tesnjenje kompleksnih geometrij**
Hidroizolacijski sistem mora učinkovito tesniti razgibane površine z različnimi geometrijskimi izzivi – vogali, robovi, prehodi med horizontalnimi in vertikalnimi ravninami ipd.
- **Hitro vezanje in hitra pohodnost hidroizolacije**
Pomembna je možnost hitrega utrjevanja in zgodnje pohodne obremenitve, kar omogoča nemoten napredek del ter krajši čas zapore površin.

Glede na zgornje zahtevane lastnosti hidroizolacijskega sistema je za sanacijo obravnavanih horizontalnih površin izbran sistem hidroizolacije mostovnega tipa, ki je sestavljen iz dveh komponent: Servidek, kot dvopomponentna bitumensko-lateksna zmes, ki ustvari elastomerno hidroizolacijsko membrano in Servipak 3mm plošče, ki nudijo visoko mehansko zaščito hidroizolaciji in se jih vgrajuje na sveže vgrajeno komponento Servidek. Za vertikalne površine (zaključki in posebni detajli) je izbrana dvokomponentna hidroizolacija na kemijski osnovi PMMA, ki se vgrajuje ročno s pomočjo valjčka na ustrezno pripravljeno podlago z ustreznim prednamazom. Predviden tip hidroizolacije na horizontalnih površinah je **GCP Servidek/Servipak**, na vertikalnih zaključkih in detajlih je predvidena hidroizolacija **WestWood Wecryl R 230 THIX**

Priprava podlage

Največja prednost hidroizolacij mostovnega tipa je popolna adhezija s podlago, kar bistveno pripomore k varnosti hidroizolacije. Zato, da je vez med hidroizolacijo in podlago čim boljša je potrebno posvečati večjo pozornost postopku priprave. Podlaga za hidroizolacijo mora biti že prej pripravljena v takem obsegu, kolikor je predviden obseg faze vgrajevanja hidroizolacije za tisti dan. Glede na to, da bo potrebno zagotoviti dostop obiskovalcev na grad brez zapor je predvideno, da se bo hidroizolacija vgrajevala v največ dveh fazah.

Na celotni obravnavani površini, ki se sanira se hidroizolacija vgrajuje na horizontalni del – a.b. plošča oziroma naklonski beton, ter na vertikalni del – to so a.b. zidovi (nekateri so višji, nekateri so na nivoju tlaka)

Horizontalne površine

Predviden sistem GCP Servidek/Servipak se vgradi šele ko se izvede hidroizolacija na vseh vertikalnih zaključkih, saj mora horizontalna hidroizolacija zaliti preklap vertikalnih zaključkov (glej skico). Vse horizontalne površine se dobro očistijo, površina mora biti čista, brez prahu, nepritrjenih delcev in ostrih robov. Pred začetkom vgrajevanja hidroizolacije je potrebno pregledati vse izbokline in nepravilnosti večje od 3 mm odbrusiti ali zapolniti z ustrezno zmesjo, ki ima visoko trdnost. Sledi pranje površine z vodo pod visokim pritiskom. Površina se do vgradnje hidroizolacije mora posušiti (ne sme biti mokra).

Vertikalne površine

Vertikalni zaključki obstoječe hidroizolacije so bili zatesnjeni s tekočo tesnilno maso tipa Bituthene Liquid Membrane. Tesnilna masa je trajnoelastična in dobro sprijeta s podlago, pri odstranjevanju se orodje lahko zlahka zapacka. Predlagamo, da se obstoječo maso odstrani s pomočjo manjšega kotnega brusilnika z diamantnim diskom. Po brušenju se površina vertikalnega zaključka dobro očisti z uporabo vodnega visokotlačnega čistilnika. Izvajalec se lahko pri odstranjevanju obstoječe tesnilne mase poslužuje tudi drugačnih orodij in tehnik odstranjevanja. Površina za novo hidroizolacijo mora biti čista, nesprijeti delci betona se odstranijo; večje neravine je potrebno zapolniti z namensko reparaturno malto visoke trdnosti.

Na nekaterih mestih se bo hidroizolacija vertikalno zaključila na kovinske pločevine, profile vhodnih vrat, odtočnike iz nakalet, itd. Spodaj seznam zaključkov, kjer podlaga ni beton:

1. **Obstoječ kovinski profil na mestu dilatacije med območjem A in območjem B** (označeno v načrtu v prilogi). Kovinski profil se odstrani. Gre za zaježitveni profil, ki ločuje območje A od območja B, njegova funkcija je usmerjanje drenirane meteorne vode, ki se izceja iz površine hidroizolacije v obstoječ odtočnik pri trgovini. Profil je potrebno odmakniti iz območja gradbene dilatacije, ker se bo na tem mestu vgradil elastični dilatacijski trak z lapljenjem v a.b. ploščo z uporabo systemskega epoksidnega lepila. Predviden je nov inox kotni profil, ki bo usmerjal meteorno vodo v odtočnik. Profil mora biti vgrajen vsaj 20 cm od dilatacijske rege v a.b. plošči.



Tesnilno maso tipa Bituthene Liquid Membrane na betonu – fotografija iz sanacije leta 2006

2. **Obstoječ kovinski profil na vrhu stopnic, ki se vzpenjajo iz lapidarija** (stopnice v lapidarij pred trgovino - označeno v načrtu v prilogi). Kovinski profil se ne odstranjuje - na profil se bo kasneje vgradila hidroizolacija po celi višini do vrha profila. Iz profila je potrebno ročno odstraniti ostanke tesnilne mase tipa Bituthene Liquid Membrane, ki je bila nanešena med sanacijo iz leta 2006 (glej sliko izvedbe iz leta 2006). Za doseganje boljšega oprijema hidroizolacije je potrebno profil ročno obrusiti in razmastiti.



Sanacija iz leta 2006, pogled na inox profil pod prvo stopnico

3. **Nov inox profil na prehodu proti dvigalu** (označeno v načrtu v prilogi). Potreben je posnetek stanja na gradbišču in izdelava novega zaježitvenega profila, ki ima funkcijo kot podlaga za vertikalni zaključek hidroizolacije. Za doseganje boljšega oprijema hidroizolacije je potrebno profil ročno obrusiti in razmastiti.
4. **Nov inox profil ob okroglem stopnišču** (označeno v načrtu v prilogi). Potreben je posnetek stanja na gradbišču in izdelava novega zaježitvenega profila, ki ima funkcijo kot podlaga za vertikalni zaključek hidroizolacije. Za doseganje boljšega oprijema hidroizolacije je potrebno profil ročno obrusiti in razmastiti.
5. **Dva zaključka na območju vhodnih vrat** v trgovino in v sobo orožja v Erazmovem stolpu. Pri obeh vhodnih vratih ni znano na katero podlago je bil izveden vertikalni zaključek obstoječe hidroizolacije. Vsekakor se vsi sloji obstoječe hidroizolacije odstranijo, podlaga se ustrezno pripravi na način, ki bo dorečen na gradbišču.
6. **Trije odtočniki pri kanaletah.** Ob odstranitvi linijskih odtočnih kanalet se odtočniki pregledajo in po potrebi izdelajo nove. Odtočniki (prirobnica in odtočna cev) morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla, varjen spoj med prirobnico in odtočno cevjo mora biti vodotesen, odtočnik mora biti dobro pritrtjen na podlago. Površina prirobnice, kjer se zaključuje hidroizolacija mora biti nahrapavljena z brušenjem ter razmaščena.
7. **Dva stranska odtoka**, ki se nahajata med območjem A in zunanjim mostom. Hidroizolacija se zaključuje na obstoječo prirobnico obeh stranskih odtočnikov. Če se ob odstranjevanju tlakov ugotovi, da odtočniki niso izdelani iz inox pločevine se predvidi dobava in vgradnja novih odtočnikov iz inox pločevine s prirobnico za priključitev hidroizolacije in vodotesno varjene cevi. Odtočnika odvajata vodo, ki teče po drenažnem sloju proti zunanjemu mostu.

Vgradnja hidroizolacije

1. FAZA: vgradnja hidroizolacije na vertikalnih zaključkih

Hidroizolacija za detajle tipa **Wecryl R 230 THIX** je dvokomponentna hidroizolacija na osnovi metil metakrilata (MMA). Vgradnja hidroizolacije je dvoslojna s sistemskim nosilcem, ki se ga vtisne v prvi sloj hidroizolacije. Vgradnja poteka ročno s pomočjo valjčka oziroma ploskega čopiča. Pred vgradnjo hidroizolacije je potrebno na pripravljeno podlago nanesti predpisan prednamaz. Če je podlaga beton se uporabi prednamaz tipa Wecryl primer 298 oz. Wecryl primer 176 (poraba 0,4 kg/m²), če je

podlaga kovina (oz. inox) se uporabi prednamaz tipa Primer WMP 174 S (poraba 0,1 kg/m²). Podlaga mora biti pripravljena skladno z navodili proizvajalca sistema.

Mešanje obeh komponent hidroizolacije se izvaja z uporabo mehanskega mešala. Količina katalizatorja je odvisna od temperature, vendar za začetek reakcije je potrebno minimalno 1%. Odvisno od temperature se lahko odmere katalizatorja poveča, da se pospeši reakcijski čas. Pri mešanju katalizatorja je potrebno upoštevati navodila (tabelo) proizvajalca sistema.

Nanos hidroizolacije se izvaja ročno z uporabo valjčka oz. čopiča v naslednjih korakih:

- zaščita površin višjega betonskega zidca z oblepljenjem (hidroizolacija se nanaša točno do kote predvidenega finalnega tlaka)
- nanos temeljnega prednamaza
- nanos prvega sloja hidroizolacije (poraba cca. 1,5 kg/m²)
- vnaprej obrezan nosilec se vtisne v prvi sloj hidroizolacije (odzračevanje nosilca)
- nanos pokrivnega sloja hidroizolacije (poraba cca. 1 kg/m²) vgradnja na svežo podlago

Pred nanašanjem hidroizolacije je potrebno zaščititi vse betonske dele konstrukcije, ki so vidne. Za ta namen se uporabijo maskirni lepilni trakovi, folije, pločevine ipd. Hidroizolacijo se vgradi na vse vertikalne površine zaključkov ter preko vogala na horizontalno površino v širini minimalno 15 cm. Horizontalni del z nanosom hidroizolacije širine 15 cm se v drugi fazi zatesni s hidroizolacijo tipa Servidek/Servipak (glej spodnjo skico).

2. FAZA: vgradnja hidroizolacije na horizontalnih površinah

Ko se zaključi prva faza izvedbe vertikalnih zaključkov s hidroizolacijo Wecryl (s horizontalno preklapno površino širine 15 cm) se lahko priide v drugo fazo izvedbe hidroizolacije s sistemom **GCP Servidek/Servipak**. S tem sistemom hidroizolacije je potrebno zaliti vse preklope vertikalnih zaključkov in s tem zagotoviti kontinuiteto hidrozaščite. Pri sistemu Servidek/Servipak gre za hidroizolacijo mostovnega tipa, ki je sestavljen iz dveh komponent: Servidek, kot dvopomponentna bitumensko-lateksna zmes, ki ustvari elastomerno hidroizolacijsko membrano in plošče Servipak debeline 3 mm, ki nudijo visoko mehansko zaščito hidroizolaciji in se jih vgrajuje na sveže vgrajeno komponento Servidek.

Mešanje prvega hidroizolacijskega sloja Servidek se izvaja ročno (ne strojno). Komponento A in B mešamo s pomočjo lesene palice tako, da dobimo zmes enotne barve brez svetlih sledi. Čas mešanja je približno 2 minuti, odprti čas zmesi pri 10°C je cca. 30 minut. Pri mešanju obeh komponent je potrebno slediti navodilom proizvajalca sistema.

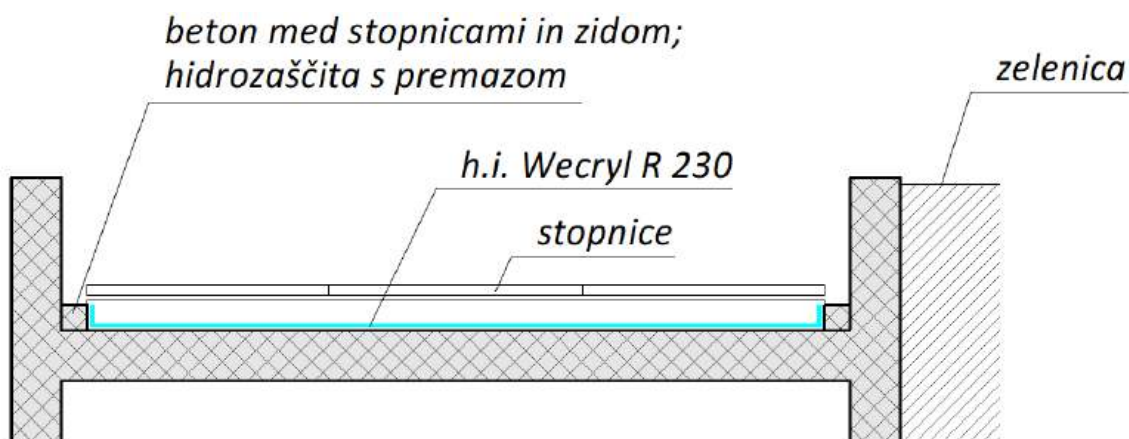
Nanos spodnjega sloja Servidek se izvaja z razlitjem na površino velikosti od 8 m² do 12 m² (odvisno od gladkosti podlage in temperature) in razporejanjem mase s pomočjo kovinskega ravnala. Nominalna debelina nanosa je 1,8 mm. Servipak plošče se položijo takoj v svežo maso Servidek na tak način, da se med ploščami in maso ne ujame zračni sloj. Stik Servipak plošč in Servidek mase mora biti popoln.

Na spodnji skici tipičen prerez vgradnje hidroizolacije na klančini (območje B in D). Z modro barvo so označeni vertikalni zaključki s hidroizolacijo tipa Wecryl R 230 THIX, z rdečo barvo je označena horizontalna hidroizolacija tipa GCP Servidek/Servipak



Skica vgradnje hidroizolacije na tipičnem prerezu klančine. Vgradnja hidroizolacije je predvidena do višine finalnega tlaka, v nobenem primeru hidroizolacija ne sme biti vidna!

Na spodnji skici je prikazan prerez vgradnje hidroizolacije na stopnišču S1 (območje E). Na tem območju se uporabi hidroizolacija na bazi MMA po celotni površini: horizontalni in vertikalni zaključki. Razlog je v tem, ker je hidroizolacija Servidek/Servipak primerna za horizontalne površine in površine z blagim naklonom. Ozek pas betona, ki ločuje stopnice od zida se ne ruši. Brizgana hidroizolacija se zaključuje na vertikalni površini betona. Zgornja površina betona na robovih, ki je izpostavljena vremenskim vplivom se zaščiti s premazom na bazi siloksana. Tip zaščitnega premaza, način nanosa in priprava podlage je opisana v naslednjem poglavju (Sanacija betona – čiščenje betona in tesnjenje manjših razpok).



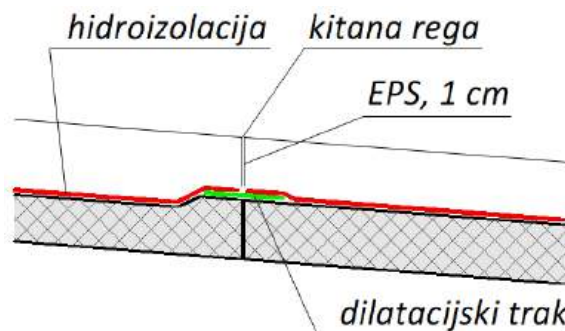
Tesnjenje dveh dilatacij

Na obravnavanem območju sanacije sta dve gradbeni dilataciji, kateri je potrebno nujno sanirati oziroma tesniti tako, da bo omogočeno sezonsko termično delovanje nosilne a.b. konstrukcije. Ena dilatacija poteka na meji med območjem A in območjem B (označeno v risbi v prilogi), druga dilatacija pa se nahaja na klančini na območju D Označeno v risbi v prilogi). Obe dilatacijski regi je potrebno zatesniti z namenskim dilatacijskimi trakovi oziroma s trajnoelastičnim kitom na osnovi poliuretana z visoko obstojnostjo na UV. Vgradnja dilatacijskega traku je predvidena za tesnjenje dilatacije a.b. konstrukcije pod tlakom, kjer se dilatacijski trak ne bo videl. Dilatacijsko rego med betoni nad nivojem tlaka pa je potrebno tesniti s trajnoelastičnim kitom za bolj neopazen videz dilatacijske rege.

Skica na desni strani prikazuje prerez čez dilatacijsko rego. Po zaključeni pripravi podlage za nadaljno vgradnjo hidroizolacije, se na dilatacijo zalepi dilatacijski trak tipa **SOBA FlamLINE 20**.

Lepljenje dilatacijskega traku na ustrezno pripravljeno površino betona se izvaja z epoksidnim lepilom tipa **Mapei Adesilex PG4**.

Nanos lepila je predviden tudi na zgornji strani dilatacijskega traku razen v črnem delu traku, ki je fleksibilen. Čez dilatacijski trak se vgradi predvidena hidroizolacija Servidek/Servipak. Fleksibilni del dilatacijskega traku širine vsaj 2 cm se zaščiti pred vgradnjo hidroizolacije. Pri vgrajevanju vseh ostalih slojev tlaka nad hidroizolacijo je potrebno na poziciji dilatacije vgraditi sloj ekspandiranega polistirena. Ta način tesnjenja dilatacije je predviden na obeh pozicijah opisanih zgoraj in označenih v načrtu v prilogi.



Skica dilatacije a.b. plošče

Vidna dilatacijska rega na konstrukcijskem betonu se mora sanirati na način, da bo poseg čim manj opazen in viden. Gre za dilatacijo na betonskem zidu na območju D in na nizkem robniku na območju A. Predvideno je, da se v dilataciji izvede dvojni zarez v beton s tem, da se dilatacijska rega širi na max. debelino 1 cm. Globina zarezov naj bo minimalno 2 cm.

Notranje stene nove zareze se najprej operejo ter posesajo. Površina mora biti čista, razprašena in suha. Notranje stene dilatacije se premažejo z namenskim prednamazom tipa **Sika Primer-3 N** ali **Sika Primer-210**, po cca. 30 minutah se v dilatacijsko rego vstavi okrogla polietilenska vrvica z zaprto celično strukturo premera 14 mm ter vgradi tesnilni trajnoelastični poliuretanski kit odporen na UV tipa **Sikaflex PRO-3**. Za bolj neopazen videz, se na svež tesnilni kit se posuje kremenčevo mivko sive barve, ostalo mivko se izpiha.



Skica pravilne izvedbe tesnjenja dilatatsijske rege na



Izvedba kitane rege na izpostavljenem betonskem zidu med območjem D in zelenico

6. Dodatna zaščita horizontalnih betonskih površin na nivoju tlaka



Po čiščenju površin in sanaciji razpok ter ostalih poškodb se horizontalne površine betona na nivoju tlakov dodatno zaščitijo z vodotesnim in vodoodbojnim impregnacijskim premazom na bazi silana kot npr.: Mapei Mapecrete Creme Protection ali enakovredno. Nanašanje zaščitnega sredstva na površino betona z vtiranjem s ščetko

7. Vgradnja vseh ostalih slojev nad hidroizolacijo

Izgled finalnega tlaka mora biti enak kot v obstoječem stanju. Obstoječe granitne kocke se po odstranitvi očistijo in ponovno vgradijo. Poškodovane granitne kocke se zamenjajo z novimi. Kamnite plošče na območju B – pred trgovino in ob robu klaničine se večinoma zamenjajo z novimi. Način polaganja granitnih kock in kamnitih plošč je prikazana v shemi v prilogi.

Sestave konstrukcij na različnih območjih se razlikujejo v glavne samo v debelini slojev. Na območju A in C (pokriti prehod, ploščad pred Erazmovim stolpom) je debelina slojev med 24 in 27 cm. Na območju B in D (obe klančini in površina pred trgovino) je debelina slojev najtanjša in znaša med 15 in 18 cm.

OBMOČJE A in C	SESTAVA KONSTRUKCIJE		
tlak 1:	granitne kocke , dimenzije cca. 6/6 cm obstoječe granitne kocke se odstranijo, očistijo in ponovno vgradijo z lepljenjem na zemeljsko vlažen lepilni beton visoke trdnosti kamnite plošče , debelina 4 cm kamnite plošče se lepijo na zemeljsko vlažen polimeriziran lepilni beton, debelina polimeriziranega betona je v primeru kamnitih plošč 6,0 cm fugiranje : fuge širine min. 10 mm so zapolnjene s fugirno maso visoke tlačne trdnosti (C45/55) zmrzlinško odporno (XF3) odporno na soli (XF4), kot npr.: Mapestone PFS 2 ali enakovredno	6,0	cm
lepilna malta:	polimeriziran beton (zemeljsko vlažna konsistenca), zmrzlinško obstojen, dobavljen kot sistemska in namenska suha mešanica z dodajanjem vode, razred izpostavljenosti XF3 in XF4, tlačna trdnost razreda C50/60, npr.: Mapestone TFB 60 ali enakovredno. Polimeriziran beton se vgradi še na zvež sloj zaščite proti siganju	4,0	cm
zaščita proti siganju:	dvokomponentni hidroizolacijski premaz na bazi cementnih veziv , sintetičnih polim. in posebnih dodatkov npr.: Aquafin-2K/M ali enakovredno	0,2	cm
podlaga:	betonski estrih C25/30 , debelina min. 7,9 cm – max. 10,9 cm količina cementa 300 kg/m ³ ; cement CEM II/A 42,5; prani agregat granulacije Dmax 8 mm; dodatek proti krčenju Ha-Be SRA 100 v količini 2%/dc; dodatek mikroarmatura Knopp CONTOPP Fibercompound Duremit v količini 1%/dc	7,9	cm
ločilni sloj:	PP filc 150 g/m²; Polyfelt TS 30		
toplotna izolacija:	ekstrudirani polistiren XPS - oznaka: EN 13164 - T1 - CS(10\Y)500 - CC(2/1,5/50)180 - DS(70,90) - DLT(2)5 - TR400 - WL(T)0,7 - WD(V)2 – FTCD1 - MU50 [λ_D = max. 0.033 W/(m.K), CS(10) = 500 kPa], npr.: FIBRANxps 500-L ali enakovredno, gladke plošče s stopničastimi preklopi, prosto položene na podlago	5,0	cm
drenaža:	drenažni geokompozit , sestavljen iz ekstrudirane HDPE mreže in PP geotekstila, visoka tlačna odpornost, npr.: Polyfelt DC 402E ali enakovredno	0,5	cm
hidroizolacija:	dvokomponentni dvoslojni hidroizolacijski mostovni sistem bitumen-lateksna zmes se vgradi na površino betona in v svežem stanju pokrije s sistemskimi zaščitnimi ploščami, npr.: Servidek/Servipak ali enakovredno, vertikalni zaključki: hidroizolacija na bazi MMA, npr.: Wecryl R 230 THIX ali enakovredno	0,6	cm
	skupna višina nad naklonskim betonom min. 24,0 cm – max.	27,0	cm
naklon:	obstoječ naklonski beton		
konstrukcija:	obstoječa a.b. plošča		

OBMOČJE B in D	SESTAVA KONSTRUKCIJE		
tlak 1:	granitne kocke , dimenzije cca. 6/6 cm obstoječe granitne kocke se odstranijo, očistijo in ponovno vgradijo z lepljenjem na zemeljsko vlažen lepilni beton visoke trdnosti kamnite plošče , debelina 4 cm kamnite plošče se lepijo na zemeljsko vlažen polimeriziran lepilni beton, debelina polimeriziranega betona je v primeru kamnitih plošč 6,0 cm fugiranje : fuge širine min. 10 mm so zapolnjene s fugirno maso visoke tlačne trdnosti (C45/55) zmrzlinško odporno (XF3) odporno na soli (XF4), kot npr.: Mapestone PFS 2 ali enakovredno	6,0	cm
lepilna malta:	polimeriziran beton (zemeljsko vlažna konsistenca), zmrzlinško obstojen, dobavljen kot sistemska in namenska suha mešanica z dodajanjem vode, razred izpostavljenosti XF3 in XF4, tlačna trdnost razreda C50/60, npr.: Mapestone TFB 60 ali enakovredno. Polimeriziran beton se vgradi še na zvez sloj zaščite proti siganju	3,5	cm
zaščita proti siganju:	dvokomponentni hidroizolacijski premaz na bazi cementnih veziv , sintetičnih polim. in posebnih dodatkov npr.: Aquafin-2K/M ali enakovredno	0,2	cm
podlaga:	betonski estrih C25/30 , debelina min. 4,4 cm – max. 7,4 cm količina cementa 300 kg/m ³ ; cement CEM II/A 42,5; prani agregat granulacije Dmax 8 mm; dodatek proti krčenju Ha-Be SRA 100 v količini 2%/dc; dodatek mikroarmatura Knopp CONTOPP Fibercompound Duremit v količini 1%/dc	4,4	cm
drenaža:	drenažni geokompozit , sestavljen iz ekstrudirane HDPE mreže in PP geotekstila, visoka tlačna odpornost, npr.: Polyfelt DC 402E ali enakovredno	0,5	cm
hidroizolacija:	dvokomponentni dvoslojni hidroizolacijski mostovni sistem bitumen-lateksna zmes se vgradi na površino betona in v svežem stanju pokrije s sistemskimi zaščitnimi ploščami, npr.: Servidek/Servipak ali enakovredno, vertikalni zaključki: hidroizolacija na bazi MMA, npr.: Wecryl R 230 THIX ali enakovredno	0,6	cm
	skupna višina nad naklonskim betonom min. 15,0 cm – max. 18,0	18,0	cm
konstrukcija:	obstoječa a.b. plošča		

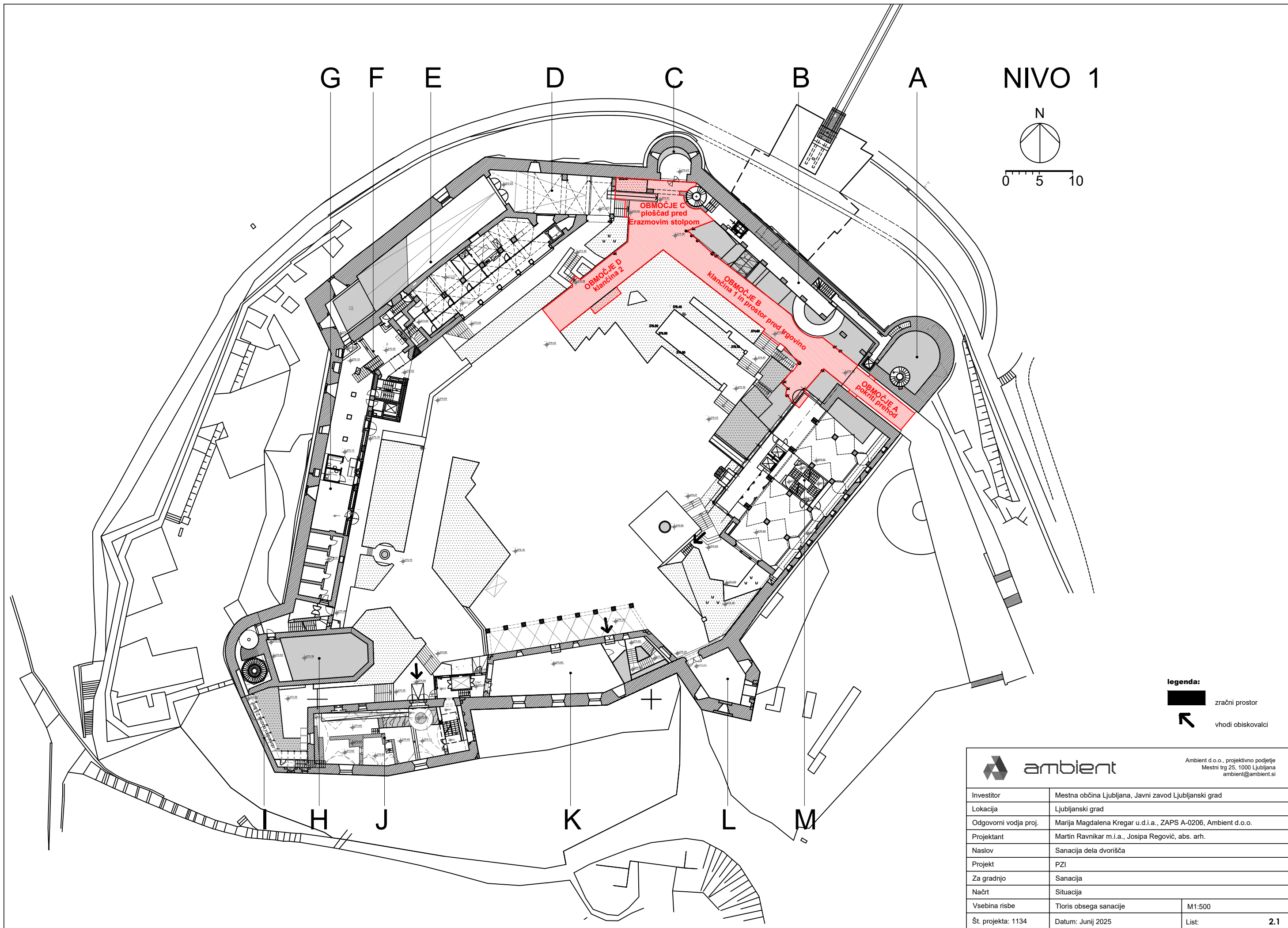
elaborat pripravila:

Christian Volpi u.d.i.a.

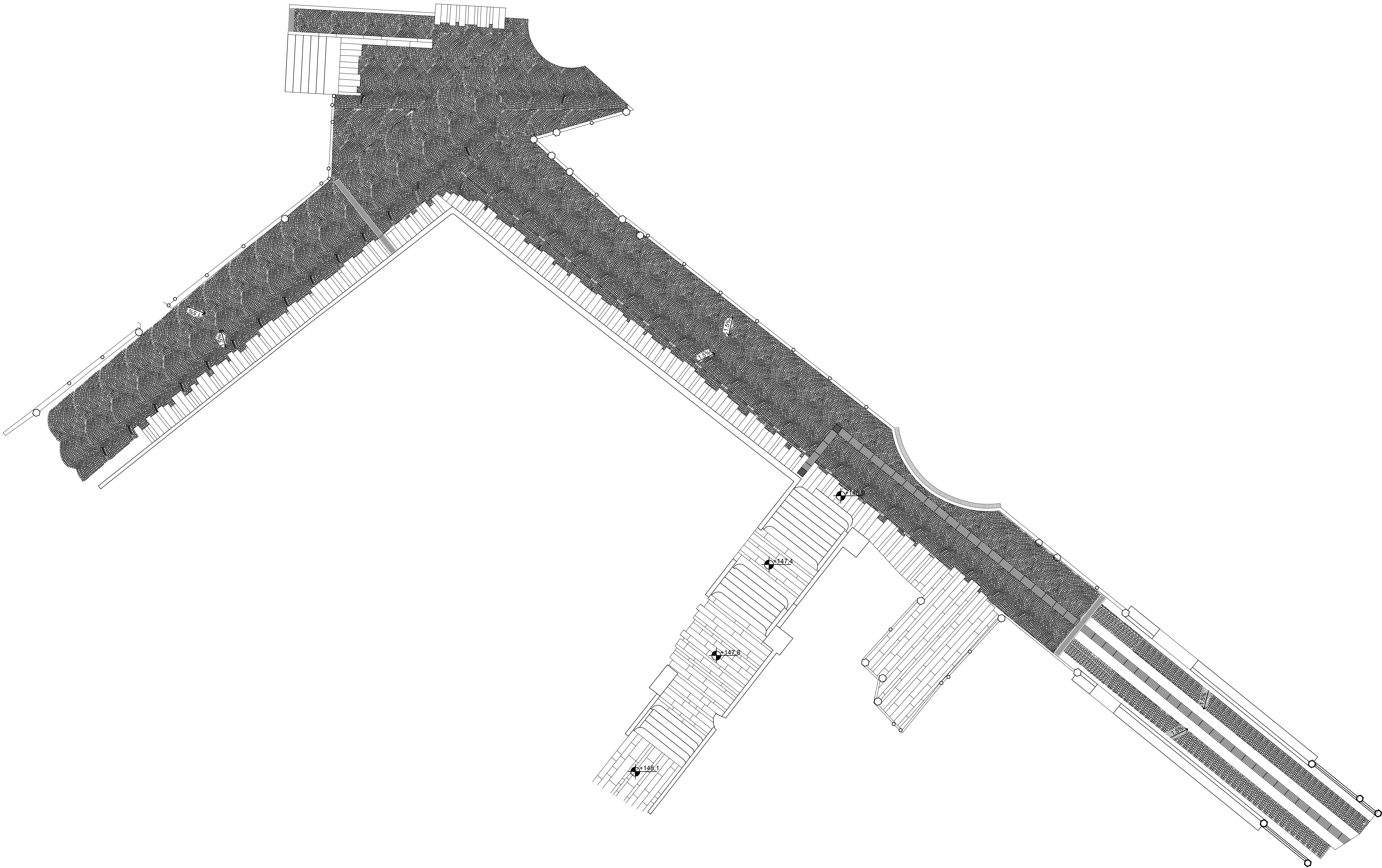



Iztok Leskovar u.d.i.g. za:

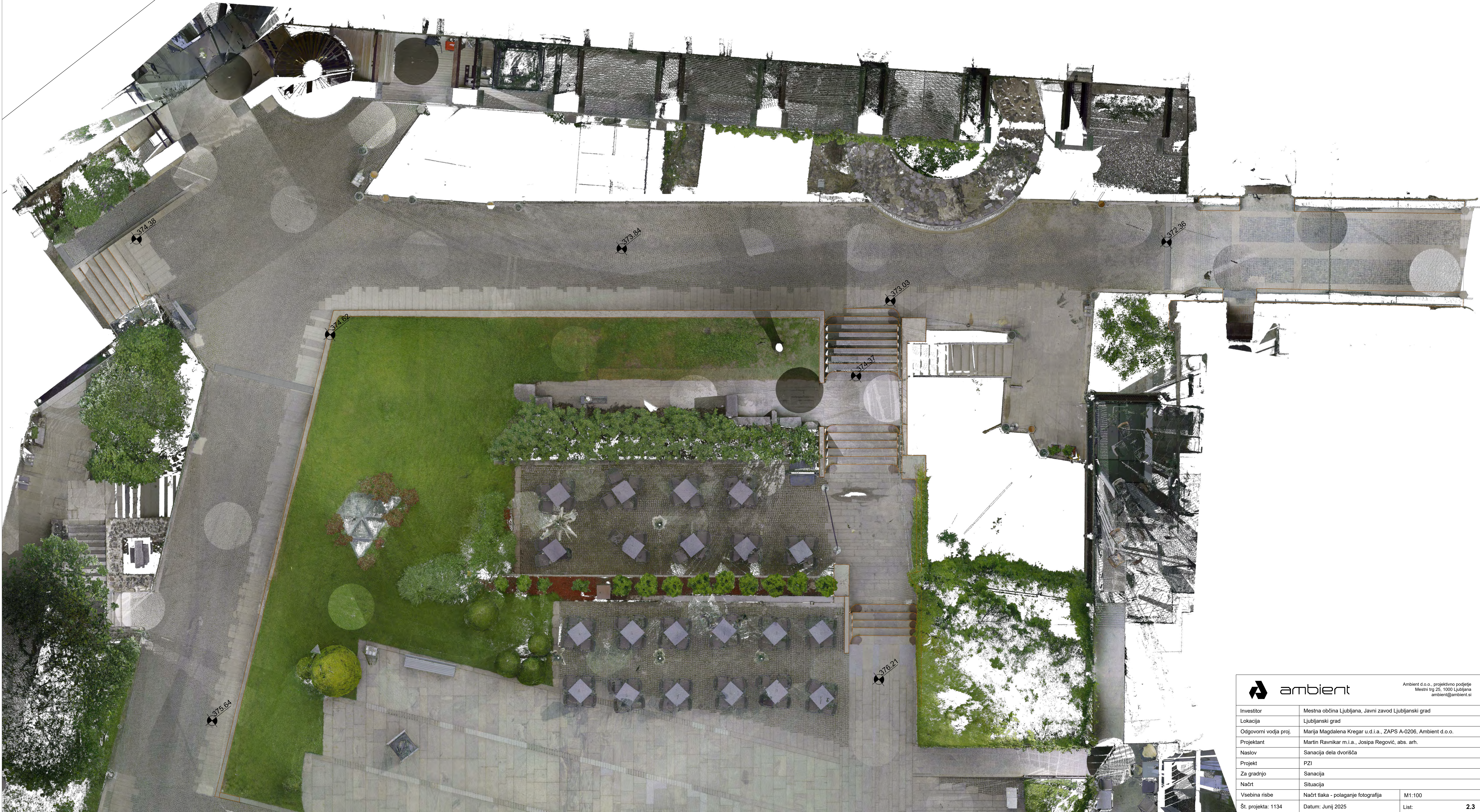




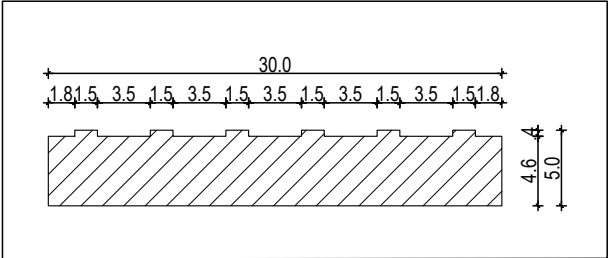
<div><div></div><div>ambient</div></div> <div>Ambient d.o.o., projektivno podjetje Mestni trg 25, 1000 Ljubljana ambient@ambient.si</div>		
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavod Ljubljanski grad	
Lokacija	Ljubljanski grad	
Odgovorni vodja proj.	Marija Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS A-0206, Ambient d.o.o.	
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Josipa Regovič, abs. arh.	
Naslov	Sanacija dela dvorišča	
Projekt	PZI	
Za gradnjo	Sanacija	
Načrt	Situacija	
Vsebina risbe	Tloris obsega sanacije	M1:500
Št. projekta: 1134	Datum: Junij 2025	List: 2.1



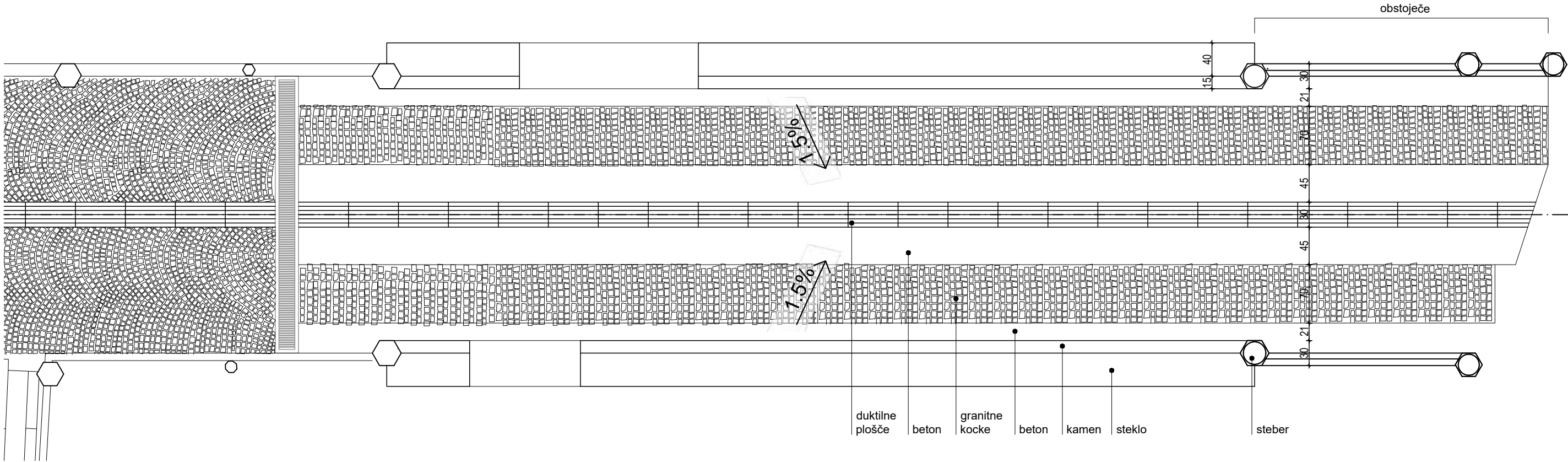
<div><div></div><div><div>ambient</div><div>Ambient d.o.o. - projektorno podjetje</div><div>Mestni trg 25, 1000 Ljubljana</div><div>ambient@ambient.si</div></div></div>		
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavodi Ljubljanski grad	
Lokacija	Ljubljanski grad	
Odgovorni vodja proj.	Marija Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS A-0206, Ambient d.o.o.	
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Josipa Regovč, abs. arh.	
Naslov	Sanacija dela dvorišča	
Projekt	PZI	
Za gradnjo	Sanacija	
Načrt	Situacija	
Vsebina risbe	Načrt tlaka - polaganje	M1:100
Št. projekta: 1134	Datum: junij 2025	List: 2.2



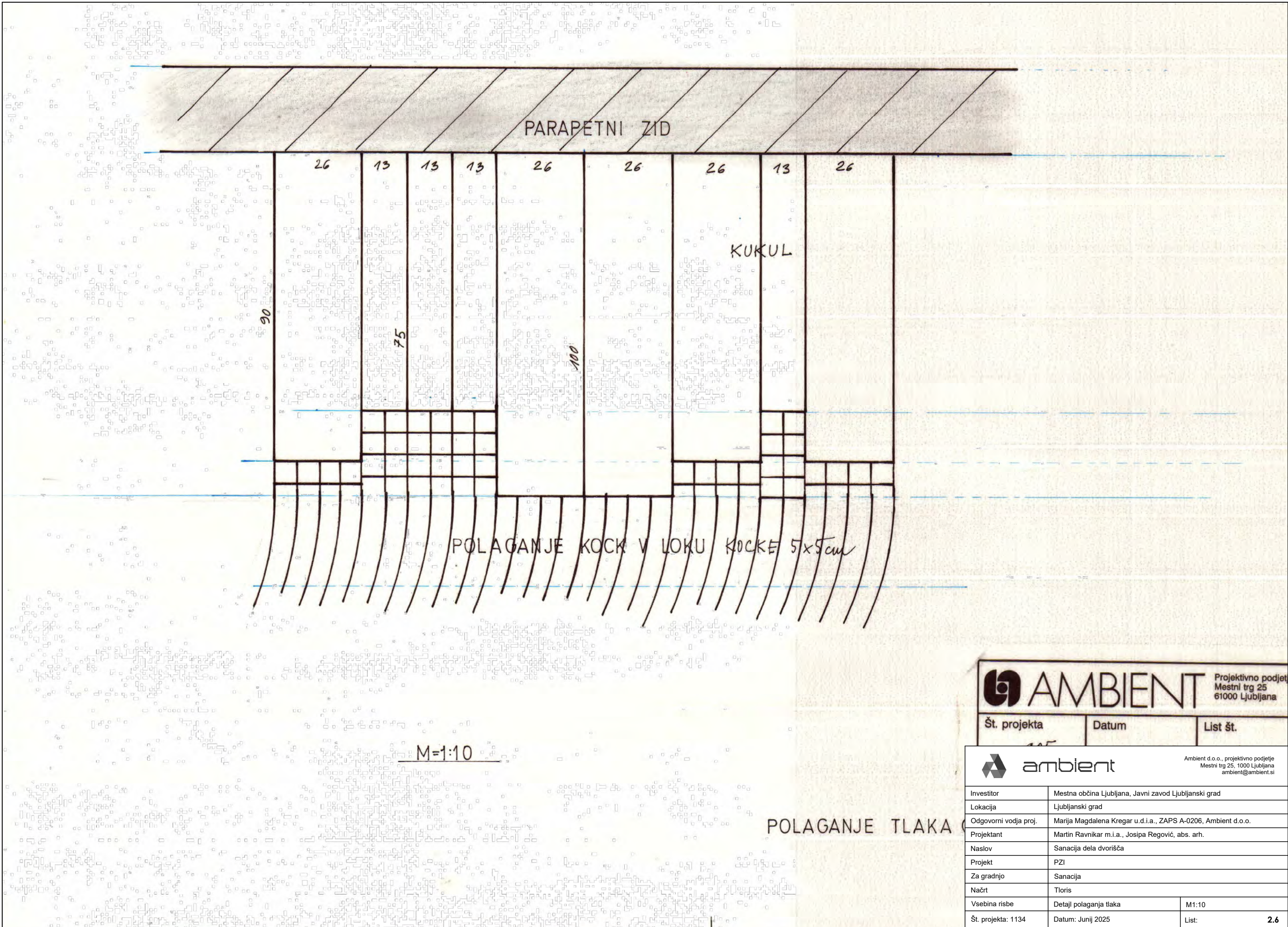
<div><div></div><div>ambient</div></div> <div>Ambient d.o.o., projektivno podjetje Mestni trg 25, 1000 Ljubljana ambient@ambient.si</div>		
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavod Ljubljanski grad	
Lokacija	Ljubljanski grad	
Odgovorni vodja proj.	Marija Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS A-0206, Ambient d.o.o.	
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Josipa Regović, abs. arh.	
Naslov	Sanacija dela dvorišča	
Projekt	PZI	
Za gradnjo	Sanacija	
Načrt	Situacija	
Vsebina risbe	Načrt tlaka - polaganje fotografija	M1:100
Št. projekta: 1134	Datum: Junij 2025	List: 2.3





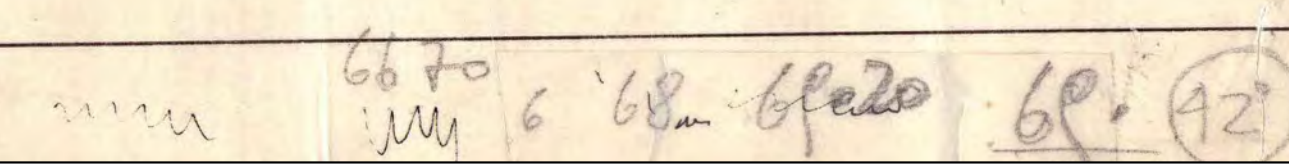
prerez čez duktilno kamnito ploščo, M1:5





<div><div></div><div>ambient</div><div>Ambient d.o.o., projektivno podjetje Mestni trg 25, 1000 Ljubljana ambient@ambient.si</div></div>		
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavod Ljubljanski grad	
Lokacija	Ljubljanski grad	
Odgovorni vodja proj.	Marija Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS A-0206, Ambient d.o.o.	
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Josipa Regović, abs. arh.	
Naslov	Sanacija dela dvorišča	
Projekt	PZI	
Za gradnjo	Sanacija	
Načrt	Tloris	
Vsebina risbe	Detajl tlaka - območje A	M1:50
Št. projekta: 1134	Datum: Junij 2025	List: 2.4



 AMBIENT Projektivno podjetje Mestni trg 25 61000 Ljubljana		
Št. projekta	Datum	List št.
1134		
 ambient Ambient d.o.o., projektivno podjetje Mestni trg 25, 1000 Ljubljana ambient@ambient.si		
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavod Ljubljanski grad	
Lokacija	Ljubljanski grad	
Odgovorni vodja proj.	Marija Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS A-0206, Ambient d.o.o.	
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Josipa Regović, abs. arh.	
Naslov	Sanacija dela dvorišča	
Projekt	PZI	
Za gradnjo	Sanacija	
Načrt	Tloris	
Vsebina risbe	Detalji polaganja tlaka	M1:10
Št. projekta: 1134	Datum: Junij 2025	List: 2.6



 AMBIENT		Projektno podjele Mesni trg 25 61000 Ljubljana	
Investitor	MESTO LJUBLJANA		
Objekt	LJUBLJANSKI GRAD		
Projekt - faza	ARHITEKTURA PGD, PZI		
Načrt	LAPIDARIJ ABCM--prezrez c-c		
Merilo	M 1:50		
Odgovorni vodja projekta	KPECAR M., d.i.a. <i>[signature]</i>		
Odgovorni arhitekt	KERIN M., d.i.a. <i>[signature]</i>		
 ambient		Ambient d.o.o. - projektno podjetje Mesni trg 25, 1000 Ljubljana avtor@ambient.si	
Investitor	Mestna občina Ljubljana, Javni zavod Ljubljanski grad		
Lokacija	Ljubljanski grad		
Odgovorni vodja proj.	Marja Magdalena Kregar u.d.i.a., ZAPS-A-0206, Ambient d.o.o.		
Projektant	Martin Ravnikar m.i.a., Jozepa Regovca, abh. arh.		
Naslov	Sancija dela dvorista		
Projekt	PZI		
Za gradnjo	Sancija		
Prierez	Prierez		
Veštelna risba	Vzdošnji prezez skozi rampo 2		
Št. projekta: 1134	Datum: Junij 2025		M1:50 List:

