



Monitoring za kulturne spomenike Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica zaradi prenove Tržnice

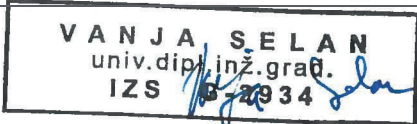
Tehnično poročilo

Odgovorni vodja projekta	Matej Zupančič, univ. dipl. inž. arh. (ZAPS A-1600)
Odgovorni projektant	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)
Projektanta	Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2934) David Rajšter, dipl. inž. grad.
Številka načrta	351170026-TO
Številka projekta	351170026
Vrsta projekta	monitoring IDP
Kraj in datum	Ljubljana, 31. marec 2017
Številka dokumenta	170327-TO
Različica	00





Kontrolni list

Številka načrta	351170026-TO
Številka dokumenta	170327-TO
Naročnik	Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1, 1000 Ljubljana
Projektanta načrta	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije ZVKDS Center za konservatorstvo Restavratorski center Poljanska 40, 1000 Ljubljana ELEA iC projektiranje in svetovanje d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana, Slovenija T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01 info@elea.si, www.elea.si
Projektanta	Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2934) David Rajšter, dipl. inž. grad.  Osebni žig in podpis
Odgovorni projektant	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)  Osebni žig in podpis
Odgovorni vodja projekta	Matej Zupančič, univ. dipl. inž. arh. (ZAPS A-1600)  Osebni žig in podpis

Datum	Različica	Projektant	Pregledal	Odobril
31.03.2017	00	VS, DR	AŽ, DF, Matej Zupančič	AŽ



Kazalo vsebine

1	Splošno	5
1.1	Naloga.....	5
1.2	Projektne osnove.....	6
1.3	Opis predvidene izvedbe gradbene jame	6
1.4	Opis zaščitenih objektov	7
1.4.1	STOLNICA	7
1.4.2	ŽUPNIŠČE	8
1.4.3	PLEČNIKOVE TRŽNICE	9
1.4.4	SEMENIŠČE	10
2	Monitoring za objekte Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica zaradi prenove Tržnice	11
2.1	Monitoring razpok/poškodb sosednjih objektov	11
2.1.1	Začetni oz. "nulti" pregled	12
2.1.2	Vmesni pregledi	13
2.1.3	Izredni komisijски ogledi stanovanj	13
2.1.4	Končni pregled	14
2.1.5	Določitev mejnih vrednosti razširitve razpok	14
2.1.6	Hramba podatkov	14
2.1.7	Alarmiranje	14
2.2	Meritve hrupa in vibracij	15
2.2.1	Splošno glede vibracij za zaščitene objekte.....	15
2.2.2	Izvajanje monitoringa vibracij za zaščitene objekte	15
2.2.2.1	Ničelno stanje (Ničelna meritev)	15
2.2.2.2	Stanje ob pričetku izvajanja posamezne faze (Začetna meritev)	16
2.2.2.3	Stanje ob izvajanju posamezne faze (Spremljava).....	16
2.2.3	Interpretacija	16
2.2.4	Hramba podatkov	16
2.2.5	Alarmiranje	17
2.2.6	Določitev mejnih vrednosti vibracij za zaščitene objekte.....	17
2.2.6.1	Izbira regulative	17
2.2.6.2	Določitev mejnih vrednosti	17
2.3	Geodetski monitoring sosednjih objektov.....	18
2.3.1	OSNOVNA GEODETSKA MREŽA:	18
2.3.2	DETAJLNE TOČKE:	18
2.3.2.1	PRECIZNI NIVELMAN - REPERJI:	18
2.3.3	TAHIMETRIJA – 3D TOČKE:	18
2.3.4	3D SKENIRANJE FASAD OBJEKTOV.....	19
2.3.5	Določitev mejnih vrednosti diferenčnih posedkov in zasukov za zaščitene objekte.....	20
2.3.6	Hramba podatkov	20
2.3.7	Zaključki	20
2.4	Geodetska spremljava pomikov diafragme	21
2.5	Inklinometriške meritve varovalne konstrukcije gradbene jame	21



2.6	Hidrogeološki monitoring	22
2.6.1	Geološka sestava tal v območju gradbene jame referenca [4]	22
2.6.2	Hidrogeološke razmere referenca [4].....	23
2.6.3	Dopolnitev hidrogeološkega monitoringa zaradi zaščite objektov Stolnica, Semenišče, Župnišče in Plečnikove arkade.....	23
2.6.4	Hramba podatkov	25
2.6.5	Alarmiranje	26
2.7	Meritve zveznosti diafragme	26
3	Zaključki.....	27
3.1	<i>Zaključki in predlogi v referenci [4]:.....</i>	<i>27</i>
3.2	Dodatni zaključki in predlogi za zaščito kulturnih spomenikov Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica	28
4	Popisi	29
5	Risbe	30



1 Splošno

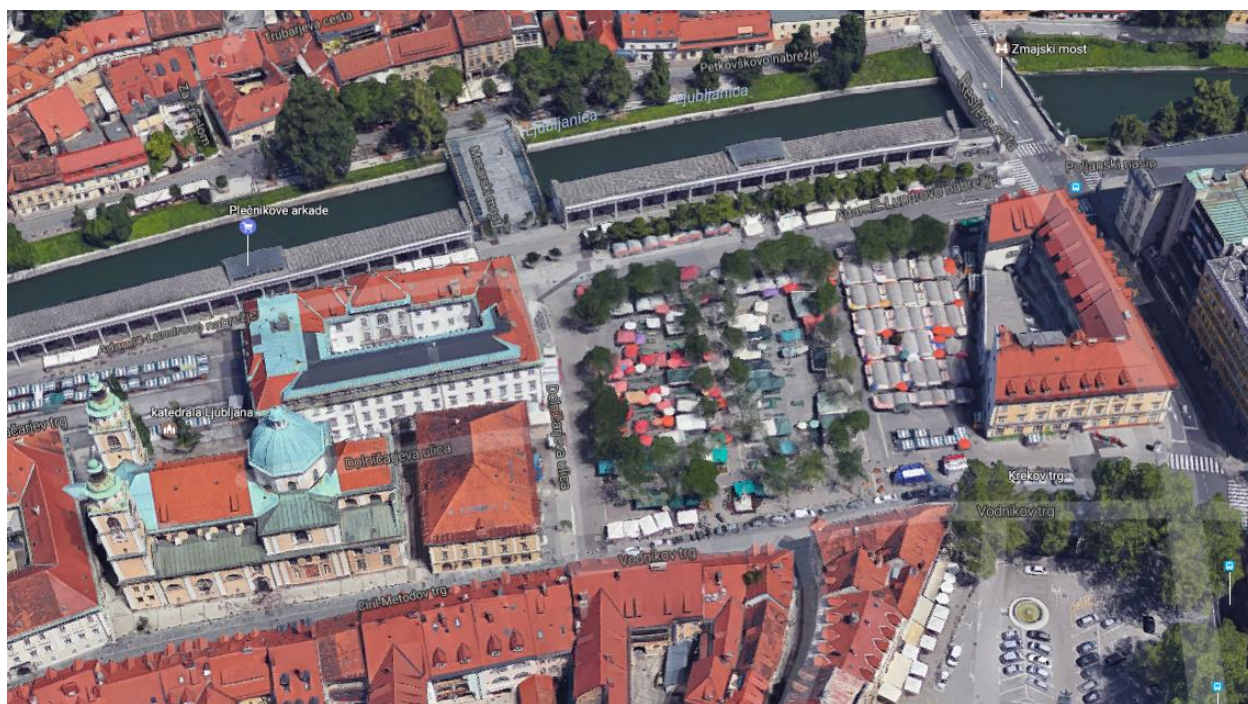
1.1 Naloga

Investitor Mestna občina Ljubljana namerava izvesti prenovu obstoječe Tržnice na Vodnikovem trgu v Ljubljani.

Pričujoči dokument predstavlja Načrt monitoringa za zaščitene objekte, ki stojijo na obodu Vodnikovega trga: Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica.

Cilj naloge je predpisati vse potrebne elemente monitoringa in izdelati popis monitoringa za objekte Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica z namenom, da se lahko pravočasno zazna in ovrednoti morebitne poškodbe na objektih, ki bi nastale zaradi izvedbe gradbene jame. S predpisanim monitoringom se bo pred gradnjo zabeležilo stanje obstoječih objektov, med gradnjo nadzorovalo in na podlagi pridobljenih rezultatov monitoringa se bo lahko pravočasno ukrepalo, če se izkaže za potrebno. Na podlagi rezultatov monitoringa se lahko tudi prekine gradnjo, zahteva izvedbo sanacije nastalih poškodb in zahteva izvedbo dodatnih ukrepov na zaščiteneh objektih, ki bodo preprečili nastanek novih poškodb.

Za varovanje gradbene jame je bil s strani projektanta predpisan monitoring 3.1 Načrt gradbenih konstrukcij, IDP, Gradis Biro za projektiranje Maribor d.o.o., december 2015, referenca [4]. Za potrebe varovanja omenjenih zaščiteneh objektov povzamemo zahteve iz predpisanega monitoringa in jih dopolnimo tako, da zagotovimo celovito zaščito obravnavanih zaščiteneh objektov.



Slika 1: Pogled obravnavanega področja vir: <https://www.google.si/maps/>



1.2 Projektne osnove

Pri izdelavi poročila smo za osnovo uporabili:

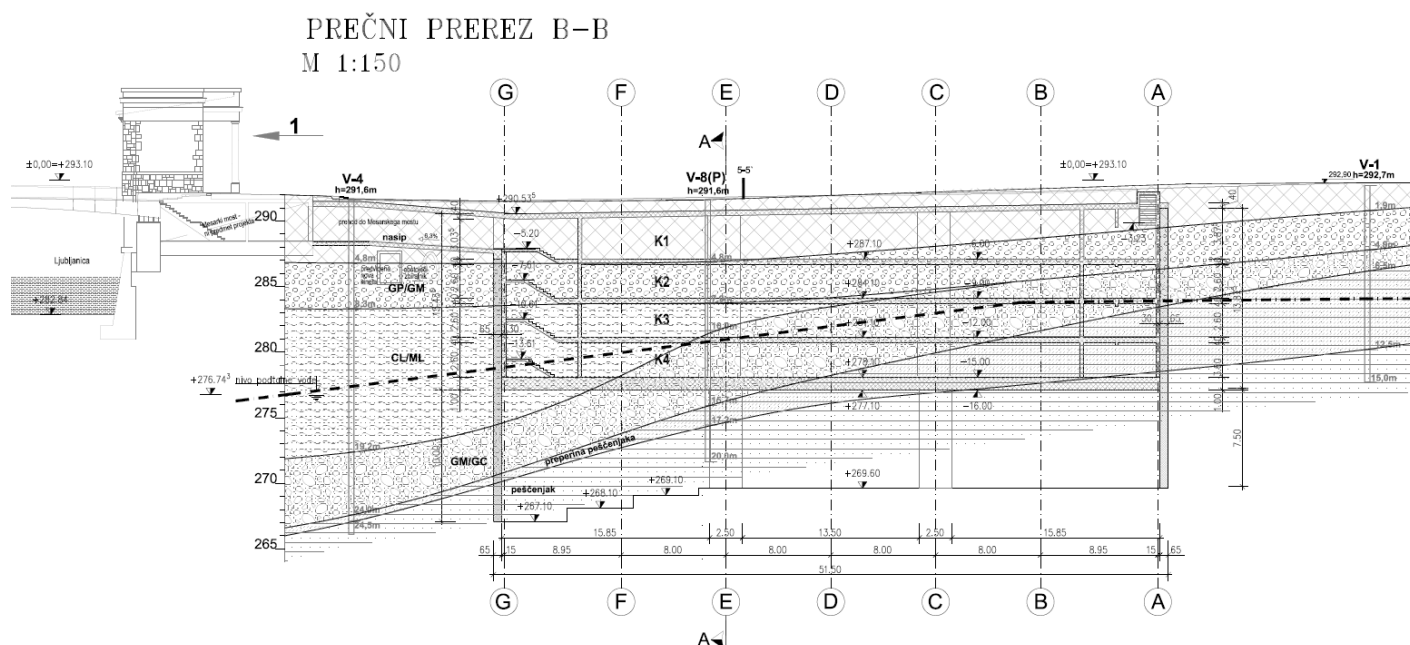
- [1] Kulturno varstveni pogoji z dne 03.08.2016, ZVKDS
- [2] Načrti Stolnice
- [3] Načrti Plečnikovih arkad
- [4] 3.1 Načrt gradbenih konstrukcij, IDP, Gradis Biro za projektiranje Maribor d.o.o., december 2015
- [5] načrti Semenišča in Župnišča
- [6] Arheološke raziskave 2008-2013 situacija
- [7] Zakon o varstvu kulturne dediščine, Uradni list RS, št. 16/2008
- [8] <https://www.google.si/maps/>

1.3 Opis predvidene izvedbe gradbene jame

Gradbeno jamo za garažno hišo se bo izvedlo z razpirano AB diafragmo. Razpore predstavljajo AB plošče kletnih etaž objekta. AB diafragma bo predvidoma debeline 65 cm, zgornja razporna plošča debeline 45 cm, vmesne razporne plošče debeline 40 cm in temeljna plošča debeline 100 cm, referenca [4].

Širina gradbene jame naj bi bila predvidoma 49,8 m v smeri sever jug in dolžina 91,6 m vzhod zahod, globina lamel diafragme pa se prilagaja obstoječemu terenu in sestavi tal ter bo tako lahko od 19 do 23 m.

Globina izkopa gradbene jame je približno 13 m.



Slika 2: Prerez skozi predvideno izvedbo prenove Tržnice vir: referenca [4]



1.4 Opis zaščiteneh objektov

Vsi opisi zaščiteneh objektov so povzeti iz Registra nepremičnin kulturne dediščine Republike Slovenije Ministerstvo za kulturo.

1.4.1 STOLNICA

OPIS ENOTE NEPREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE®

IDENTIFIKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Evidenčna številka enote: 333
Ime enote: Ljubljana - Cerkev sv. Nikolaja



Fototeka INDOK: 1991, Damjan Gale

OPIS ENOTE DEDIŠČINE

Zvrst dediščine: stavbe
Tip enote: sakralna stavbna dediščina
Obseg enote: objekt
Tipološka gesla enote:

župnijska cerkev, stolnica, sv. Nikolaj

Tekstualni opis enote:

Dvostolpna cerkev, sezidana 1700-1708 po načrtih Andrea Pozza kot baročna dvorana s križiščem in prvotno navidezno kupolo. Bogata notranja oprema in iluzionistična poslikava G. Quaglie (1703-1706).

Datacija enote:

prva četrtina 18. stol., 1700-1708, druga četrtina 19. stol.

Avtor(ji):

Andrea Pozzo (arhitekt; 1700-1708), Matej Medved (gradbenik; 1841), Tone Demšar (kipar; 1996), Mirsad Begić (kipar; 1996), Giulio Quaglio (slikar; 1703-1706), Matevž Langus (slikar; ok. 1850), Franc Jelovšek (slikar; 1718-1731)

Varstvene usmeritve:

stavbe

LOKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Naselje: LJUBLJANA
Občina: LJUBLJANA

Lokacija:

Ciril-Metodov trg. Cerkev stoji nad Pogačarjevim trgom med škofijsko palačo in župniščem ter Semeniščem.

PRISTOJNOSTI

Območna enota: ZVKD Ljubljana

RAZGLASITEV

Vrsta spomenika: spomenik državnega pomena

Akt razglasitve:

Odlok o razglasitvi Stolnice sv. Nikolaja v Ljubljani za kulturni spomenik državnega pomena, Ur.l. RS, št. 99/2008-4207

Vrsta razglasitve: stalna razglasitev do preklica

Veljavnost razglasitve: 1.11.2008 -

®Register kulturne dediščine

Vir: Zakon o varstvu kulturne dediščine, Uradni list RS, št. 16/2008



1.4.2 ŽUPNIŠČE

OPIS ENOTE NEPREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE⁸

IDENTIFIKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Evidenčna številka enote: 15389
 Ime enote: Ljubljana - Župnišče Ciril Metodov trg 5

OPIS ENOTE DEDIŠČINE

Zvrst dediščine: stavbe
 Tip enote: profana stavbna dediščina
 Obseg enote: objekt
 Tipološka gesla enote:

župnišče

Tekstualni opis enote:

Dvonadstropna, prostostoječa hiša župnijskega urada sv. Nikolaja, z desetosno historično oblikovano fasado iz prve polovice 19. stoletja.

Datacija enote:

prva polovica 19. stol.

Avtor(ji):

Varstvene usmeritve:

stavbe

LOKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Naselje: LJUBLJANA
 Občina: LJUBLJANA
 Lokacija:

Ciril Metodov trg 5, Dolničarjeva ulica 1 in Vodnikov trg 6. Hiša stoji na severni strani trga, med cerkvijo sv. Nikolaja in tržnico.

PRISTOJNOSTI

Območna enota: ZVKD Ljubljana

⁸Register kulturne dediščine

Vir: Zakon o varstvu kulturne dediščine, Uradni list RS, št. 16/2008



1.4.3 PLEČNIKOVE TRŽNICE

OPIS ENOTE NEPREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE

IDENTIFIKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Evidenčna številka enote: 8822
Ime enote: Ljubljana - Plečnikove tržnice



Fototeka INDOK: 2001, Miran Kambič

OPIS ENOTE DEDIŠČINE

Zvrst dediščine: stavbe
Tip enote: profana stavbna dediščina
Obseg enote: objekt
Tipološka gesla enote:

tržnica

Tekstualni opis enote:

Tržnice, zgrajene med 1940-1942 po načrtu J. Plečnika. Imajo rustični kamniti spodnji del (rečno fasado) in zgornji gladki del, tržno fasado s stebrišči. Gre za unikatno celopotezno oblikovanje prostora med Tromostovjem in Zmajskim mostom.

Datacija enote:

druga četrtina 20. stol., 1939-1942, zadnja četrtina 20. stol., 1994-1995

Avtor(ji):

Jože Plečnik (arhitekt; 1940-1942), Gizela Šuklje (arhitekt; 1940-1942), Vlasto Kopač (arhitekt; 1994-1995), Barbara Rot (arhitekt; 1994-1995), Staša Blažič Gjura (arhitekt; 1994-1995), Srečko Kotar (kipar; 1942)

Varstvene usmeritve:

stavbe

LOKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Naselje: LJUBLJANA
Občina: LJUBLJANA
Lokacija:

Adamič-Lundrovo nabrežje 1, 3, 5, 7

PRISTOJNOSTI

Območna enota: ZVKD Ljubljana

RAZGLASITEV

Vrsta spomenika: spomenik državnega pomena

Akt razglasitve:

Odlok o razglasitvi del arhitekta Jožeta Plečnika v Ljubljani za kulturne spomenike državnega pomena, Ur.l. RS, št. 51/2009-2500, 88/2014-3553, 19/2016-720

Vrsta razglasitve: stalna razglasitev do preklica

Veljavnost razglasitve: 18.7.2009 -

©Register kulturne dediščine

Vir: Zakon o varstvu kulturne dediščine, Uradni list RS, št. 16/2008



1.4.4 SEMENIŠČE

OPIS ENOTE NEPREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE

IDENTIFIKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Evidenčna številka enote: 391
Ime enote: Ljubljana - Palača Semenišče

OPIS ENOTE DEDIŠČINE

Zvrst dediščine: stavbe
Tip enote: sakralno profana stavbna ded.
Obseg enote: objekt
Tipološka gesla enote:

palača, knjižnica, šola, kapela

Tekstualni opis enote:

Baročna palača, sezidana po načrtih C. Martinuzzija in C. Zullianija (1708-72), z baročnim portalom z atlantoma (A. Putti) in razkošno opremljeno ter iluzionistično poslikano knjižnico (G. Quaglio, 1723).

Datacija enote:

18. stol., zadnja četrtina 19. stol., 1894

Avtor(ji):

Carlo Martinuzzi (arhitekt; 1708-1772), Candido Zulliani (arhitekt; 1758), Angelo de Putti (kipar; 1714), Luka Mislej (kamnosek; 1714), Giulio Quaglio (slikar; 1723)

Varstvene usmeritve:

stavbe

LOKACIJA ENOTE DEDIŠČINE

Naselje: LJUBLJANA

Občina: LJUBLJANA

Lokacija:

Dolničarjeva 4. Semenišče stoji v jedru srednjeveške Ljubljane med Stolnico in tržnicami nad desnim bregom Ljubljanice.

PRISTOJNOSTI

Območna enota: ZVKD Ljubljana

RAZGLASITEV

Vrsta spomenika: spomenik lokalnega pomena

Akt razglasitve:

Odlok o razglasitvi srednjeveškega mestnega jedra Stare Ljubljane in Grajskega griča za kulturni in zgod. spomenik ter naravno znamenitost, Ur.l. SRS, št. 5/86-297, 27/89-1472, Ur.l. RS, št. 105/2001-5125

Vrsta razglasitve: stalna razglasitev do preklica

Veljavnost razglasitve: 22.2.1986 -

©Register kulturne dediščine

Vir: Zakon o varstvu kulturne dediščine, Uradni list RS, št. 16/2008



2 Monitoring za objekte Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica zaradi prenove Tržnice

Objekta Stolnica in Plečnikove tržnice spadata pod kulturne spomenike državnega pomena. Stolnica je od predvidene gradbene jame oddaljena od 47 – 100 m, Plečnikove tržnice od 15 – 200 m. Župnišče in Semenišče spadata pod pomembne kulturne spomenike lokalnega pomena in se nahajata Župnišče od 20 – 44 m in Semenišče od 16 – 73 m od roba gradbene jame.

Na omenjenih zaščitениh objektih so določene ukrepe že predpisali v okviru reference [4]. V pričujočem poročilu povzamemo vse ukrepe, ki so jih za omenjene objekte predpisali v referenci [4] in jih zapišemo v poševni obliki ter dodamo ukrepe za zagotavljanje celovite zaščite pomembnih kulturnih spomenikov, ki jih zapišemo v temno rdeči pisavi.

Tehnično opazovanje med gradnjo prenove Tržnice na podlagi reference [4] sestavljajo naslednji sklopi:

- *Začetni pregled in spremljanje obstoječih in morebitnih novih poškodb sosednjih objektov*
- *Meritve vibracij in hrupa*
- *Geodetski monitoring sosednjih objektov*
- *Geodetska spremljava pomikov diafragme*
- *Inklinometerske meritve diafragme*
- *Hidrogeološki monitoring*
- *Cross-hole in PIT meritve zveznosti diafragme*

V poročilu v referenci [4] je navedeno, da v času izdelave Programa tehničnega opazovanja z dokončno projektno obdelavo varovanja gradbene jame še ne razpolagajo, zato navedejo, da se bo natančen obseg opazovanja določil naknadno.

2.1 Monitoring razpok/poškodb sosednjih objektov

V pričujočem poglavju zapišemo zahteve glede monitoringa poškodb sosednjih objektov iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki, in zraven zapišemo dopolnitve v temno rdeči pisavi, ki so potrebne za zaščito obravnavanih zaščitениh objektov.

Zaradi težkih geotehničnih in hidrogeoloških pogojev gradnje, možnih vplivov gradnje na sosednje objekte, kljub posvečanju velike pozornosti na področju varovanja gradbene jame, ni možno v celoti izključiti. V vplivno ožje območje gradbene jame po presoji reference [4] spadajo objekti:

- *Adamič Lundrovo nabrežje 5 in 7 (Plečnikove arkade),*
- *Krekov trg 10 (Mahrova hiša),*
- *Pogačarjev trg 1 (pokrita tržnica in semenišče)*
- *Študentovska ulica 1,*
- *Študentovska ulica 3,*
- *Vodnikov trg 2,*
- *Vodnikov trg 3,*
- *Vodnikov trg 4,*
- *Vodnikov trg 5,*
- *Vodnikov trg 6 (Župnijski urad).*



Navedeni objekti morajo biti tekom gradnje pod stalnim nadzorom, tako s stališča nastajanja morebitnih poškodb, kot s stališča opazovanja morebitnega posedanja.

V vplivno območje gradbene jame k zgoraj navedenim objektom na podlagi odločbe ZVKDS referenca [1] iz razloga, ker je spomenik državnega pomena, spada tudi objekt:

- Stolnica

Obravnavani objekti pomembne kulturne dediščine morajo biti pod celovitim drobnogledom iz razloga ohranjanja kulturne dediščine.

Monitoring sosednjih objektov je razdeljen v tri faze:

1. Začetni oziroma ničelni pregled (opravi se v celoti pred pričetkom gradbenih del za bodočo garažno hišo),
2. Vmesni pregledi (opravljajo se periodično z namenom zagotavljanja varnosti in stabilnosti sosednjih objektov ter preprečitve nastajanja morebitnih večjih poškodb),
3. Zaključni pregled (opravi se po zaključku vseh gradbenih del (ne nujno tudi obrtniških) na garažni hiši z namenom ugotavljanja nastanka sprememb v času gradnje).

2.1.1 Začetni oz. "nulti" pregled

V sklopu tega pregleda se opravi naslednja dela:

Vizualno se pregleda in evidentira prisotnost razpok na nosilnih in nenosilnih elementih konstrukcije. Dostopnim razpokam se z optičnim instrumentom ali merilom izmeri največjo širino (natančnost $\pm 0,05$ mm) in dolžino posamezne razpoke, medtem ko se pri nedostopnih razpokah te količine oceni. Ker se širina razpoke po dolžini praviloma spreminja, se za vsako razpoko poda maksimalna izmerjena širina razpoke. Hkrati s pregledom razpok, je potrebno preveriti ali so objekti podkleteni in v kolikšni meri segajo pod nivo terena.

Prek karakterističnih razpok (širine vsaj $t=0,3\text{mm}$) se na več mestih na vsakem objektu vgradi kontrolne plombe iz podaljšane cementne malte za lažje in natančnejše spremljanje morebitne širitve razpok. Za vgradnjo na fasadah se uporabi avtodvigalo, hkrati se vgradi tudi 3D reperje na zgornjih delih objektov.

Posebne dvižne odre je potrebno uporabiti tudi za popis razpok v notranjosti stolnice.

Prek močnejših konstrukcijskih razpok (v kolikor so prisotne) se vgradi tritočkovne reperje za merjenje deformacij razpok z elektronskim deformetrom.

Preko težko dostopnih razpok na notranjosti stolnice se na slavalokih in obokih vgradi kontinuirane merilce deformacij razpok. Vrednosti deformacij se meri kontinuirano in odčita ter vrednoti ob vsakem pregledu razpok. Na ostale zaščitene objekte se vgradi na vsak objekt dva merilca.

Vsa poškodovana območja ter večje razpoke se foto dokumentira.

Izdela se poročilo o začetnem pregledu obravnavanih objektov, ki vsebuje kratek opis stanja posameznega objekta ter grafični kataster razpok in drugih poškodb po posameznih objektih.

Evidentirane poškodbe in mesta vgradnje kontrolnih plomb na fasadah so v grafičnem katastru predstavljene v narisu, poškodbe in kontrolne plombe v skupnih prostorih in v posameznih stanovanjskih ter poslovnih enotah pa v tlorisu.



Najkasneje v okviru nultega pregleda mora biti izdelana študija o gradbeno fizičnem stanju objektov Semenišča, Župnišča, Plečnikovih tržnic in Stolnice, kakor je zahtevano v referenci [1]. Študija mora podati za vsak obravnavan objekt:

- stanje objekta s poudarkom na stanju temeljev, za kar bo potrebno narediti razkope ob temeljih objektov,
- obremenitve objekta na temeljna tla linijsko pod temelji,
- dovoljene vrednosti posedkov in zasukov za vsak obravnavan objekt na sredini in na robovih objekta
- dovoljene mejne vrednosti razširitve/povečanja razpok
- predlog ukrepov za utrditev objekta in predvsem temeljev, pred pričetkom gradnje, če se izkaže na podlagi izdelane študije, da so potrebni.

Pregled objektov, vgradnjo merilnih inštrumentov in izdelavo študije mora izvesti za to usposobljena institucija.

Pregled objektov, vgradnjo merilnih inštrumentov in študijo je potrebno izvesti pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj.

2.1.2 Vmesni pregledi

Periodični komisijski ogledi zajemajo preglede fasad in skupnih notranjih prostorov vseh opazovanih objektov. Opravljajo se predvidoma 1 x mesečno ter po potrebi ob izvajanju zahtevnejših geotehničnih del na gradbišču.

V sklopu pregleda se opravi:

Vizualni pregled vseh fasad in skupnih notranjih prostorov z namenom ugotovitve pojava morebitnih novih poškodb in/ali povečanja obstoječih. Pregleda se stanje vseh kontrolnih plomb.

Opravi se meritve na vgrajenih tritočkovnih reperjih.

Ugotovitve se vpiše v evidenčno knjigo, namenjeno monitoringu sosednjih objektov. Stanje kontrolnih plomb ter tritočkovnih reperjev se dodatno vpiše tudi v temu namenjeno tabelo v "Poročilu o začetnem pregledu sosednjih objektov".

Med izvedbo arheoloških izkopavanj se pregledi zaščiteneh objektov Semenišča, Župnišča, Plečnikovih tržnic in Stolnice izvajajo enkrat na dva meseca ali pogosteje, če se pojavi sum o povečanju razpok.

Pregledi zaščiteneh objektov se med gradnjo izvajajo enkrat na dva tedna ali celo pogosteje, če se pojavi sum o povečanju razpok. Odčita se meritve vrednosti razpok na kontinuiranih merilcih in se meritve ovrednoti. Ob vsakem pregledu mora biti v zaključkih jasno navedeno kakšno povečanje razpok se je izvršilo in če je povečanje v okviru dovoljenega. Če se na posameznem objektu povečajo razpoke preko dovoljenih vrednosti podanih v študiji o gradbeno fizičnem stanju obravnavanih objektov in se na podlagi pregleda ugotovi, da so zaščiteni objekti statično ogroženi, bo potrebno arheološka oziroma gradbena dela na območju izvedbe gradbene jame prekiniti, sanirati poškodbe in izvesti dodatne sanacijske ukrepe, z namenom, da se prepreči nadaljnje poškodbe. Pregled objektov in predpis ukrepov mora izvesti za to usposobljena institucija.

2.1.3 Izredni komisijski ogledi stanovanj

Komisijski ogledi posameznih stanovanj oziroma prostorov se opravijo v primeru, ko stanovalci posameznega stanovanja opazijo pojav novih ali očitno povečanje obstoječih razpok ter o tem obvestijo vodjo gradbišča. Ogled se izvede po potrditvi vodje projekta in vodje gradbišča.

V sklopu pregleda stanovanja oziroma prostora se opravi naslednja dela:



Vizualno se pregleda in evidentira vse poškodbe na stenah in stropu stanovanja. Razpokam se z optičnim instrumentom ali merilom izmeri največjo širino (natančnost $\pm 0,05$ mm) in dolžino posamezne razpoke. Ker se širina razpoke po dolžini praviloma spreminja, se za vsako razpoko poda maksimalna izmerjena širina razpoke. Ugotovitve se primerja s podatki pridobljenimi v sklopu začetnega pregleda.

Prek novih razpok širine vsaj $t=0,3$ mm se vgradi kontrolne plombe iz gipsa za lažje in natančnejše spremljanje njihove morebitne nadaljnje širitve. Vsa poškodovana območja se fotodokumentira.

Korigira se grafični kataster poškodb (v tlorisu stanovanja) iz začetnega pregleda, in se doda osnovnemu poročilu.

2.1.4 Končni pregled

V sklopu končnega pregleda se opravi naslednja dela:

Pregleda se obstoječe razpoke in ugotovi nastanek morebitnih novih razpok (slednje bodo na fasadah in v skupnih notranjih prostorih načeloma že evidentirane v sklopu izvajanja vmesnih pregledov, za stanovanja in poslovne prostore pa bodo poškodbe izmerjene izključno ob zaključnem pregledu). Vsem razpokam se z optičnim instrumentom ali merilom izmeri največjo širino (natančnost $\pm 0,05$ mm), njihovo skupno dolžino pa se oceni vizualno. Ugotavlja se tudi nastanek morebitnih drugih vrst poškodb, kot je na primer odpadanje ometa. Pregleda se v sklopu začetnega ali v sklopu vmesnih pregledov vgrajene kontrolne plombe in tritočkovne reperje.

Izdela se fotodokumentacija novih in karakterističnih obstoječih razpok. Slednje se po potrebi primerja s fotodokumentacijo začetnega pregleda.

Izdela se poročilo o končnem (zaključnem) pregledu obravnavanih objektov po končani izgradnji. Poročilo vsebuje kratek opis eventualnih sprememb, ki smo jih na posameznem objektu beležili tekom vmesnih ali tekom končnega pregleda. Grafični kataster razpok in drugih poškodb, izdelan v sklopu začetnega pregleda, se dopolni z vsemi beleženimi spremembami. Vse nove poškodbe kot tudi povečanje obstoječih se v katastru razpok označi z rdečo barvo.

2.1.5 Določitev mejnih vrednosti razširitve razpok

Mejne vrednosti spremembe razpok posameznega objekta morajo biti rezultat študije statične presoje objektov. Trenutno z omenjeno študijo ne razpolagamo, zato navajamo na podlagi starosti objektov in njihovega pomena za kulturno dediščino sledeče zahteve:

- Razširitve razpok oziroma njihovo striženje na vseh obravnavanih zaščitnih objektih ni dovoljeno.

2.1.6 Hramba podatkov

Izvajalec ter nadzorni organ sta dolžna ločeno hraniti podatke meritev in zagotavljati njihovo verodostojnost, saj le ti predstavljajo pravno osnovo za morebitne zahtevke v primeru nastale škode.

2.1.7 Alarmiranje

Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost razmikov razpok. V primeru povečanja sprememb na razpokah sta avtomatsko o spremembah obveščena izvajalec in nadzorni organ, ki morata v tem primeru ustrezno ukrepati.



2.2 Meritve hrupa in vibracij

V pričujočem poglavju zapišemo zahteve glede monitoringa hrupa in vibracij sosednjih objektov iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki, in zraven zapišemo dopolnitve glede monitoringa vibracij v temno rdeči pisavi, ki so potrebne za zaščito obravnavanih zaščiteneh objektov.

Obremenitev območja s hrupom se tekom gradnje predvidoma izvede trikrat, pred gradnjo enkrat. Prva meritev hrupa se izvede v dnevnem obdobju pred pričetkom del za ugotovitev "ničelnega" stanja, tri meritve hrupa se predvidita med izvajanjem intenzivnih gradbenih del. Meritve hrupa se izvajajo skladno s SIST ISO 1996-2:2007, izvedejo se 24 urne meritve.

Po potrebi se izvedejo tudi kratkotrajne meritve hrupa.

Meritev vibracij se izvede predvidoma štirikrat, s kalibrirano merilno opremo med intenzivnim izvajanjem del. Meritve se izvedejo in analizirajo skladno z veljavnim tujim predpisom DIN 4150.

2.2.1 Splošno glede vibracij za zaščitene objekte

Objekti, ki so predmet spremljave spadajo med spomeniško zaščitene objekte in predstavljajo ključne elemente stavbne dediščine obravnavanega območja. Občutljivost posameznih objektov na vibracije je raznolika.

Raznolikost občutljivosti izhaja iz:

- Zasnove geometrije objekta, kjer geometrija nosilnih elementov skupaj z elastičnimi parametri in razporeditvijo lastne teže tvorijo nihajni sistem. Nihajni sistem ob vzbujanju z vibracijami preide v nihanje. Vpliv vzbujanja je odvisen od usklajenosti frekvence vzbujanja in lastne frekvence objekta v posamezni smeri (vzdolžno, prečno, torzijsko), jakosti vzbujanja in deleža dušenja nihanja.
- Uporabe gradbenih materialov in kvalitete vgradnje. Opisana parametra sta se skozi stoletja izboljševala. Nekateri obravnavani objekti so grajeni iz skorajda nevezanih klesanih blokov kamenja, drugi iz slabo vezane in dobro vezane opeke, lesenih strešnih konstrukcij, tretji pa iz sorazmerno kvalitetnega armiranega betona (arkade Plečnikove tržnice).
- Dotrajanosti objekta.

V primeru spomeniško zaščiteneh, sakralnih ter drugih povestnih stavb gre pozornost posvetiti tudi umetninam, opremi in drugi vsebini objektov. Posamezni elementi (oltarji, orgle, plastika s piedestali) predstavljajo samostojna, neodvisna nihala in se lahko poškodujejo ne glede na to, da objekt, v katerem se nahajajo, konstrukcijsko ni ogrožen.

Pred izvedbo del je potrebno pripraviti popis poškodb objektov in opreme, ki bi lahko bila podvržena poškodbam zaradi vzbujenega nihanja.

2.2.2 Izvajanje monitoringa vibracij za zaščitene objekte

Monitoring mora izvajati izurjeno osebje z izkušnjami na monitoringu vibracij na spomeniško zaščiteneh objektih. Pri meritvah je obvezna uporaba umerjene opreme.

2.2.2.1 Ničelno stanje (Ničelna meritve)

Ničelna meritev se izvede pred pričetkom gradnje. Glavni pričakovan izvor vibracij je promet. V obravnavanem območju je področje zaprto za osebni in potniški promet. Večina izvajanega prometa je promet dostave in odvoza opreme ter blaga na tržnico. Izvede se 72 urna meritev obremenitev z vibracijami, ki prestavlja ničelno stanje



meritev. Meritve se izvajajo na polovici višine ter vrhu posameznega objekta. Merijo se vsi obravnavani objekti. Meritve kritično pregleda strokovnjak.

2.2.2.2 Stanje ob pričetku izvajanja posamezne faze (Začetna meritve)

Ob pričetku izvajanja posamezne faze se izvede meritve na vseh lokacijah. Meritve se izvajajo na polovici višine ter vrhu posameznega objekta. Merijo se vsi obravnavani objekti.

Posamezne faze so:

- Rušitev asfalta
- Odriv povoznih plasti platoja
- Izvedba diafragme v vsaki od glavnih smeri
- Premik težke mehanizacije
- Izkop pod ploščo (pikiranje, razstreljevanje)

Tovrstno meritev se izvaja tudi v primeru, ko izkop preide v novo etažo ali ob geološki ali strukturni spremembi izkopnega materiala.

Vsaka meritev mora trajati minimalno 2h, izvedena mora biti sočasno z izvajanjem del.

2.2.2.3 Stanje ob izvajanju posamezne faze (Spremljava)

V času izvajanja posamezne faze se na objektih ohrani samo merilce vibracij, ki so ob pričetku izvajanja posamezne faze izkazali večjo merjeno vrednost. Meritve se izvajajo nepretrgoma. Na risbah od 001 do 005 prikazujemo okvirne položaje merilcev vibracij. Na vsakem zaščitenem objektu sta predvidena dva kontinuirana merilca vibracij.

2.2.3 Interpretacija

Interpretacija se izvede:

- Pred pričetkom del se izvede ničelna meritev. V kolikor se izkaže, da trenutne obremenitve z vibracijami presegajo dovoljene meje, je potrebno obvestiti nadzorni organ, ki bo skupaj z strokovnjaki za spomeniško varstvo kritično preveril rezultate ter podal nadaljnja navodila za izvajanje del.
- Takoj po pričetku izvajanja posamezne faze. Na začetne meritve se potrditi, da posamezna faza ne presega mejnih vrednosti vibracij na objektih. Potrditev nadzornega organa je nujna za nadaljevanje gradbenih del.
- Med izvajanjem del. Spremljava se izvaja z rednim merjenjem, tedenskim pregledovanjem ter shranjevanjem podatkov. Preseganje alarmnih deležev mejnih vrednosti mora biti avtomatsko sporočano vodji gradbišča in vodji nadzora, ki morata nemudoma ustaviti dela na gradbišču ter poiskati alternativno rešitev izvajanja del. Tedenski pregled mora izvesti za to usposobljen strokovnjak s področja meritev vibracij.
- Med izvedbo arheoloških izkopavanj se interpretacija izvede enkrat na dva meseca ali pogosteje, če se pojavi sum o povečanju vibracij.
- Interpretacija se med gradnjo izvede enkrat na dva tedna ali celo pogosteje, če se pojavi sum o povečanju vibracij.

2.2.4 Hramba podatkov

Izvajalec ter nadzorni organ sta dolžna ločeno hraniti podatke meritev in zagotavljati njihovo verodostojnost, saj le ti predstavljajo pravno osnovo za morebitne zahtevke v primeru nastale škode.



2.2.5 Alarmiranje

Alarmiranje mora ločeno upoštevati mejni potek linije dovoljenih mejnih obremenitev za območje do 10 Hz, območje od 10 Hz do 40 Hz ter območje nad 40 Hz. Alarmiranje se izvede, ko vibracije dosežejo 75% dovoljenih mejnih vrednosti. V takem primeru je vodstvo gradbišča ob soglasju nadzornega organa dolžno odrediti nova navodila za delo (zmanjšanje intenzivnosti, sprememba frekvence vzbujanja, zamenjava tehnologije ali opreme).

2.2.6 Določitev mejnih vrednosti vibracij za zaščitene objekte

2.2.6.1 Izbira regulative

Zaradi pomanjkanja predpisov, ki bi na področju republike Slovenije opredeljevali mejne vrednosti dopustnih vibracij za posamezno vrsto objektov se mejne vrednosti določajo skladno z najnovejšimi dopolnili Avstrijskega standarda ÖNorm S 9020. Izbor standarda temelji na bazi dolgoletnih izkušenj, saj aktualni standard z datumom 15.12.2015 povzema in posodablja 29 letno obdobje regulirane prakse spremljave vibracij objektov. Prvi standard ÖNorm S 9020 je v veljavi od avgusta 1986.

Dodaten razlog za izbiro standarda nosi tudi dejstvo, da je stavbna dediščina področja Avstrije in obravnavanega področja primerljiva.

2.2.6.2 Določitev mejnih vrednosti

Določitev mejne vrednosti za frekvence do 10 Hz

Pri določanju mejnih vrednosti se privzame sledeča izhodišča:

Določitve razreda občutljivosti visokogradniškega objekta (Tabela 2): RAZRED 4 – Spomeniško zaščiteni objekti, ki so zelo občutljivi na tresenje.

Določitev frekvenčnega območja (Tabela 3): POGOSTO – Ponavljanje vibracij več kot 4 ure dnevno (štejejo vibracije, ki so močnejše od 2,5 mm/s).

Razred trajanja (Tabela 4): RAZRED TRAJANJA – Dlje od 180 sekund

Mejna vrednost dopustnih vibracij za frekvence do 10 Hz se določi skladno s spodnjo formulo:

$$v_{BW} = v_B * E_F * A_F$$

$$v_{BW} = 9\text{mm/s} \times 1,0 \times 0,45 = 4,5 \text{ mm/s}$$

Pri izračunu so uporabljeni sledeči faktorji:

v_B	Osnovna vrednost = 9 mm/s
E_F	Razred občutljivosti = (4. RAZRED = 1.0)
A_F	Redukcijski faktor za frekvence do 10 Hz = (POGOSTO / TRAJNO = 0,45)

Določitev mejne vrednosti za druga frekvenčna območja.

V frekvenčnem območju od 10 – 40 Hz se meja dopustnih vibracij linearno povišuje iz vrednosti 4,5 mm/s (pri frekvencah manjših od 10 Hz) do 9 mm/s (pri frekveci 40 in več Hz). 9mm/s je skrajna dopustna mera obremenitev z vibracijami za obravnavane objekte.



2.3 Geodetski monitoring sosednjih objektov

V spodnjem tekstu privzamemo zahteve glede geodetskega monitoringa iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki, in zraven zapišemo dopolnitve v temno rdeči pisavi, ki so potrebne za zaščito obravnavanih zaščitnih objektov.

2.3.1 OSNOVNA GEODETSKA MREŽA:

Osnovna geodetska mreža, mreža geodetskih točk, zagotavlja geometrijsko osnovo za opazovanje premikov detajlnih točk. Zanesljivo zaznavanje premikov detajlnih točk je torej pogojeno z kakovostno osnovno geodetsko mrežo, ki jo običajno v naravi predstavljajo geodetski stebri. To so betonski stebri, ki imajo vgrajeno ploščo z navojem za enolično postavitev tahimetra ali zrcalno refleksne prizme.

S strani izvajalca gradbenih del je potrebno čimprej zagotoviti izgradnjo vsaj štirih betonskih stebrov, ki predstavljajo stabilno izhodišče osnovne geodetske mreže. Ostale točke mreže in njena pravilna geometrija se zagotavlja ob vsakokratni meritvi s stativi. Betonske stebre je potrebno stabilizirati vsaj mesec dni pred izvedbo ničelne meritve detajlnih točk. To je pomembno zaradi stabilnosti geodetskih stebrov, ki naj bi v tem času z okolico vzpostavili ravnovesno lego. Prav tako je ta čas pomemben zaradi betonov, ki naj bi v tem času dosegli svojo končno trdnost.

Betonski stebri so predpogoj za zahtevno zagotavljanje visokega nivoja natančnosti pri izvedbi geodetskih meritev, so v uporabi celoten čas izgradnje in se jih ne sme poškodovati, kar velja tudi za detajlne točke. Steber ima okroglo obliko premera 25 do 30 cm in ima višino cca 1,40m nad tlemi. Lokacijo stebra poda geodet skupaj z geologom. Geolog poda mnenje o stabilnosti lokacije geodetskega stebra. Nesmiselno bi bilo stebre geodetske mreže postavljati na nestabilnih tleh.

2.3.2 DETAJLNE TOČKE:

2.3.2.1 PRECIZNI NIVELMAN - REPERJI:

Po vgradnji točk višinskega nivelmana - reperjev na okoliških objektih (59 kom) se čimprej izvede ničelna meritev. Z meritvami nivelmana se spremlja morebitne vertikalne premike opazovanih objektov, kot tudi npr. stebrov (Plečnikove arkade). Natančnost meritve je 0,2mm. Kontrolna meritev ničelne meritve se ponovi v roku 5 dni.

Za celovito spremljavo zaščitnih objektov je potrebna dodatno vgradnja 30 reperjev tako, da je potrebno za kompleten monitoring skupaj vgraditi 89 reperejev. Natančnost meritve mora biti minimalno 0,3mm. Zaradi morebitnih pogreškov pri izvedbi ničelne meritve, je potrebno prvo meritev izvesti v roku enega tedna od ničelne meritve oziroma pred prvimi gradbenimi posegi v okolici.

Glede na pričakovano visoko natančnost merjenih količin, je potrebno meritve izvajati z najpreciznejšimi in pri pooblaščenem serviserju umerjenimi preciznimi nivelirji.

2.3.3 TAHIMETRIJA – 3D TOČKE:

Istočasno se izmerijo tudi točke, ki so namenjene 3D opazovanju in so stabilizirane na vrhu fasad nekaterih objektov v obliki samolepilnih tarč (22 kom). Obstoječi način zagotavlja natančnost do največ ± 5 mm, za preciznejše opazovanje na zahtevo projektanta je potrebna vgradnja fiksnih steklenih ali plastičnih prizem, v odvisnosti od zahtevane natančnosti določitve premikov.

Za celovito spremljavo zaščitениh objektov je potrebna dodatno vgradnja 138 3D točk tako, da je potrebno za kompleten monitoring skupaj vgraditi 160 3D točk. Pred pričetkom gradbenih del se izvede ničelna meritev, oziroma določi položaje vsem novo vgrajenim točkam ki so namenjene 3D opazovanju in so stabilizirane na fasadah objektov.

Od pričakovane natančnosti zaznavanja premikov je odvisna stabilizacija tako imenovanih 3D točk. Natančnost določitve položaja 3D točke stabilizirane z refleksno nalepko dosega natančnost 0,5 cm po vseh treh prostorskih koordinatah, in je močno pogojena z pravokotnostjo vizure na nalepko. Ne pravokotnost vizure poslabšuje natančnost določitve položaja. Za zaščitene objekte je potrebno doseči večjo natančnost določitve položaja 3D točke, zato je obvezna uporaba zrcalno refleksne prizme. Za enolično postavitev prizme na točko se v fasado objekta vgradi poseben čep prikazan na spodnji sliki.



Slika 3: Prikaz primera zahtevane zrcalno refleksne prizme z potrebnim čepom za vgradnjo v fasado

Glede na pričakovano visoko natančnost merjenih količin, je potrebno meritve izvajati z preciznim sekundnim tahimetrom preizkušenim pri pooblaščenem serviserju.

Zaradi morebitnih pogreškov pri izvedbi ničelne meritve, je potrebno prvo meritev izvesti v roku enega tedna od izvedbe ničelne meritve oziroma pred prvimi gradbenimi posegi v okolici in s tem odpraviti vse dvome o pravilnosti določitvi položajev točk.

2.3.4 3D SKENIRANJE FASAD OBJEKTOV

Z namenom ugotavljanja morebitnih sprememb višin in nagibov fasad v celoti se predvidi izvedba 3D lasarskega skeniranja vseh fasad zaščitениh objektov. 3D skeniranje se izvede enkrat pred gradnjo, enkrat med gradnjo in enkrat po gradnji.

Za ugotavljanje sprememb položajev fasad se izvede primerjavo oblakov točk skeniranega objekta pred, med in po gradnji.

Primerjava dveh oblakov točk narekuje, da morata biti oba izdelana v istem koordinatnem sistemu. Za zagotovitev tega pogoja se uporabi osnovno geodetsko mrežo.

Za izvedbo meritev je potrebno uporabiti vrhunsko natančno geodetsko mersko opremo, ki je ustrezno umerjena in servisirana pri pooblaščenem serviserju.



Nadalje je potrebno za obdelavo merski količin uporabiti ustrezno programsko opremo, s katero se podatke obdela, pregleda in izdela izravnavo ter oblake točk očisti nepotrebne vsebine, kateri se pri samem procesu skeniranja ne da izogniti (krošnje dreves, ...)

2.3.5 Določitev mejnih vrednosti diferenčnih posedkov in zasukov za zaščitene objekte

Mejne vrednosti pomikov in zasukov posameznega objekta morajo biti rezultat študije statične presoje objektov. Trenutno z omenjeno študijo ne razpolagamo, zato navajamo na podlagi starosti objektov in njihovega pomena za kulturno dediščino sledeče zahteve:

- Diferenčni pomiki oziroma zasuki vseh obravnavanih zaščitnih objektov niso dovoljeni.

2.3.6 Hramba podatkov

Izvajalec ter nadzorni organ sta dolžna ločeno hraniti podatke meritev in zagotavljati njihovo verodostojnost, saj le ti predstavljajo pravno osnovo za morebitne zahtevke v primeru nastale škode.

2.3.7 Zaključki

Ob večjih deformacijah bližnjih objektov je v referenci [4] priporočena vgradnja klinometrov, ki bi kontinuirano spremljali vertikalnost izbranih objektov.

Lokacije obstoječih geodetskih reperjev na okoliških objektih so v referenci [4] v prilogi 1.1.

Na risbah 001 do 005 podajamo vse merke točke iz priloge 1.1 referenca [4] z vrisanimi vsemi dodatnimi merskimi točkami, ki so potrebne za celoviti monitoring zaščitnih objektov.

Ostale kontrolne meritve (po kontrolni meritvi ničelne meritve) se izvajajo ob vsaki karakteristični fazi izkopa in po končani vsaki fazi izkopa (skupaj ocenjeno dvajset ciklusov meritev) od tega vsaj enkrat na 14 dni v času črpanja talne vode. V primeru povečanih deformacij v določenem območju izkopa odloča o obsegu dodatnih meritev projektant.

Med izvedbo arheoloških izkopavanj se meritve zaščitnih objektov Semenišča, Župnišča, Plečnikovih tržnic in Stolnice izvajajo enkrat na dva meseca ali pogosteje, če se pojavi sum o povečanju premikov.

Meritve med gradnjo se izvajajo enkrat tedensko ali celo pogosteje, če se pojavi sum o povečanju premikov. Ob vsaki izvedeni meritvi mora biti v zaključkih jasno navedeno kakšne deformacije so se izvršile in če je povečanje v okviru dovoljenega za posamezen zaščitni objekt. Če se na posameznem objektu povečajo deformacije ali zasuki preko dovoljenih vrednosti podanih v študiji o gradbeno fizičnem stanju obravnavanih objektov in se na podlagi pregleda ugotovi, da so zaščitni objekti statično ogroženi, bo potrebno arheološka oziroma gradbena dela na območju izvedbe gradbene jame prekiniti, sanirati poškodbe in izvesti dodatne sanacijske ukrepe, z namenom, da se prepreči nadaljnje poškodbe. Pregled objektov in predpis ukrepov mora izvesti za to usposobljena inštitucija.

Obstoječi obseg reperjev in 3D točk se dopolni v območju izkopa, po potrebi zgosti na kritičnih območjih gradbene jame, kjer bi se pojavile deformacije ter razpoke na terenu ali objektih.

Na podlagi izdelanega PZI načrta varovanja gradbene jame in na podlagi izdelane študije o gradbeno fizičnem stanju obravnavanih zaščitnih objektov se lahko naknadno izkaže, da je potrebno dopolniti oziroma novelirati izdelan geodetski monitoring za sosednje objekte, kar bo potrebno upoštevati v nadaljnjih fazah projekta.



2.4 Geodetska spremljava pomikov diafragme

Glede geodetske spremljave pomikov diafragme v nadaljevanju navajamo zahteve iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki. Naveden monitoring je nujno potrebno izvajati tudi z vidika zaščite obravnavanih kulturnih spomenikov ne navajamo pa dodatnih dopolnitev iz tega naslova.

Med izkopnimi deli je potrebna geodetska spremljava deformacije varovalne konstrukcije gradbene jame. V ta namen se namestijo 3D kontrolni reperji (32kom), ki se jih spremlja do končne izgradnje varovalne konstrukcije.

Smotno bi bilo, da se 3D reperje na kroni diafragme (na zunanji strani) in v območju vmesnih stebrov vgradi ob lokacijah meritev zveznosti diafragme in inklinometrov. Razpored reperjev je v prilogi 1.1, izvajalec geodetskih meritev mora zagotoviti položajno natančnost do $\pm 2\text{mm}$.

Natančno in verodostojno geodetsko opazovanje vertikalnih deformacij spodnjih etaž je med izgradnjo težko predstavljivo zaradi sistema razpornih plošč, vsekakor pa je potrebno ta sistem vzpostaviti hkrati takoj, ko je to mogoče (po betonaži plošč in finalni obdelavi tlakov).

Predlagamo, da se geodetske meritve reperjev na diafragmi izvaja z enako dinamiko kot inklinometriške meritve. Smiselno je tudi, da so geodetski reperji v neposredni bližini lokacij inklinometrov.

Po izgradnji se na dostopnih lokacijah objekta namesti vsaj 8 kom 3D reperjev za preverjanje deformacij po izgradnji.

2.5 Inklinometriške meritve varovalne konstrukcije gradbene jame

Glede inklinometerskih meritev diafragme v nadaljevanju navajamo zahteve iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki. Naveden monitoring je nujno potrebno izvajati tudi z vidika zaščite obravnavanih kulturnih spomenikov ne navajamo pa dodatnih dopolnitev iz tega naslova.

Z meritvami inklinacij se vzdolž vertikale varovalne konstrukcije (diafragma, piloti) spremlja horizontalne deformacije, ki so lahko posledica odkopa ali pa vpliva zaledne vode.

Inklinometri predstavljajo pomemben sklop tehničnega opazovanja. V območju Odrskega stolpa SNG Opera v Ljubljani so med izvajanjem izkopa gradbene jame dajali zelo pomembne podatke o horizontalnih deformacijah diafragme, ki so lahko dosegale ob kritičnih fazah gradnje (odkopi, izvedba sidranja) vrednosti tudi več centimetrov. V PZI dokumentaciji je potrebno navesti podatek o največjem horizontalnem pomiku konstrukcije, ki se ga sproti preverja z dejanskim.

Lokacije načrtovanih inklinometrov po celotnem obodu varovanja gradbene jame so v prilogi 1.1. Posebna pozornost je namenjena severnem delu gradbene jame, kjer so sosednji objekti (Plečnikove arkade) zelo blizu izkopa v neugodnih geoloških pogojih.

Inklinometriške cevi, zunanjega premera 70mm, se še posebej skrbno spaja ob armaturni koš, da med betonažo ne bi prišlo do iztrganja posameznih delov cevi. Cevi se na notranji strani armaturnega koša močno poveže (npr. z žico) in na dnu ustrezno zapre. Točna lokacija inklinometriške cevi v prečnem profilu armaturnega koša mora biti usklajena z zahtevami izvajalca diafragme. Dolžina inklinometriških cevi je ocenjeno do ca 18m.

Zaključek inklinometriške cevi je odvisen od končne ureditve zaključka AB grede in razporne plošče. Morebitno potrebno nadvišanje inklinometerskih cevi ni problematično in je lahko izvedljivo. Po morebitni spremenjeni dolžini inklinometrov se izvede ponovna ničelna meritev, ki bi jo bilo s smotrnim nadvišanjem možno navezati na predhodne podatke.



V začetni fazi izvajanja meritev predvidevamo ročne meritve v kritičnih obdobjih izkopa, kasneje pa se lahko v primeru večjih geotehničnih zapletov v obstoječe inklinometrične cevi vgradijo avtomatski čitalci inklinacij s kontinuiranim zajemom podatkov.

Natančnost meritev inklinometrov mora biti vsaj $\pm 4\text{mm}/25\text{m}$.

Ničelna meritev inklinometra se naj izvrši po ca dveh dneh od vgradnje, kontrolne meritve pa sledijo dinamiki izkopov in drugih posebnosti (močne padavine, večja nihanja podtalnice, črpanja gradbene jame, pojavi novih razpok na okoliških objektih, predeli z izrazito slabšimi geomehanskimi karakteristikami od predvidenih,...).

Ocenjujemo, da bo v povprečju na vsakem inklinometru potrebno izvesti kontrolno meritev v vsaki fazi izkopa, ki se jih v daljših vmesnih obdobjih med izkopnimi fazami dopolni z nadaljnjimi vsaj tremi vmesnimi meritvami. Kritične faze izkopa določi projektant.

Opozarjamo, da je potrebno ustja inklinometrov med gradbenimi deli skrbno varovati pred morebitnimi poškodbami ali zamašitvijo. Predlagamo zaščito zgornjega zaključka inklinometrične cevi z ustrezno zaščitno kapo in ključavnico, ki se jo po končanju gradbene jame odstrani, razen v primeru morebitnega nadaljevanja tehničnega opazovanja po izgradnji.

2.6 Hidrogeološki monitoring

Hidrologija in geologija območja, namenjenega gradnji in njegove okolice je zelo kompleksa. S predvidenim posegom v obstoječe hidrološko stanje lahko drastično vplivamo na hidrološko sestavo v bližnji in širši okolici gradbene jame. Kompleksna hidrološka in geološka sestava tal je glavni razlog, zakaj je obvezen monitoring obravnavanih zaščitnih objektov v široko zastavljenem obsegu.

Predno se pristopi k gradnji je zato nujno, da dobro poznamo hidrologijo in geologijo območja posega in širšega območja pod zaščitnimi objekti. Zato se mora najmanj eno leto dni pred predvidenim posegom kontinuirano spremljati podtalnico in na podlagi pridobljenih rezultatov pred pričetkom gradnje izdelati 3D model obstoječega toka podtalnice in prav tako 3D model spremenjenega toka podtalnice po izgradnji objekta. Model mora zajemati področje pod zaščitnimi objekti Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica.

Spremenjen tok talne vode lahko vpliva na dvignjen ali znižan nivo podtalnice. Večja sprememba v nivoju podtalnice lahko spremeni nosilnost temeljnih tal in tako povzroči dodatne posedke ali celo dvižke okoliških objektov.

Glede na predviden spremenjen nivo podtalne vode, ki ga mora izdelati hidrogeolog, mora geolog pred pričetkom gradnje podati nosilnosti temeljnih tal za zaščitene objekte in izdelati mnenje o vplivu spremenjenega pretoka vode in spremenjenega nivoja vode na posedke oziroma dvižke obravnavanih zaščitnih objektov.

2.6.1 Geološka sestava tal v območju gradbene jame referenca [4]

Temeljna tla na lokaciji objekta so sestavljena iz sedmih značilnih slojev zemljin. Pod vrhnjim slojem nasipa se nahaja razširja plast peščenega in malo zameljenega proda (GP/GM), ki sega do globine 5- 8m pod površino. Pod tem slojem leži v severnem delu jame plast sive lahkognetne gline z žepi, lečami peska in melja (CL/ML). Dodatne raziskave so pokazale, da ima vložek gline kadunjasto obliko, tako da se v smeri proti grajskemu hribu izklini na ca 25m južno od severnega roba gradbene jame.

Pod to glino, oziroma v južnem delu bodoče jame pod peščenim prodom leži plast zameljenega in zaglinjenega proda (GM/GC), ki prehaja v glino in glino s prodom (CL/GC). Pod plastjo zaglinjenega proda leži hribinska podlaga. Zgornjih



1,5 metra je kamnina izredno močno preperela, dezintegrirana s slabo ohranjeno strukturo. V večjem delu je izpremenjena v meljast in mestoma zaglinjen pesek. Večja debelina preperela kamnine je bila ugotovljena le v vrtini V-1, kjer je ta cona debela 6m. Dodatne vrtnice so potrdile predhodne ugotovitve, da se hribinska podlaga v zahodnem delu jame precej hitro dvigne proti grajskemu hribu (na severnem robu jame je peščenjak na globini 24,5m, na južnem delu pa že na globini 12,5m). Bistveno drugačna pa je situacija na vzhodnem delu jame, kjer podlaga na severnem robu prav tako začinja na globini 24,0m, do vrtine V-6 se dvigne na globino 17,4m in nato ostane na tej globini vse do južnega roba predvidene gradbene jame.

2.6.2 Hidrogeološke razmere referenca [4]

Talna voda je med kotami 284.5 do 285.7 m NMV oz na globini povprečno do 7m. Piezometrični nivo v spodnji peščeno prodni plasti kaže na prevladujoče smeri odtoka podzemne vode z območja tržnice. Voda odteka proti severu do severovzhodu pod Ljubljano v vodonosnik Ljubljanska polja.

Po izvedbi zaščite gradbene jame z diafragmo bo potrebno še pred pričetkom izkopavanja izvesti 2 – 3 črpalne vodnjake, s čemer bo omogočeno lokalno zniževanje nivojev v spodnji prodni plasti in kontroliranje tlakov v slabše prepustnih meljih in glinah. Zaradi heterogenosti sedimentov se črpanje izvaja počasi (< 5 l/s iz vsakega vodnjaka), pri tem pa se spremlja učinek dreniranja v piezometrih. Sistem za odvodnjavanje pod dnom gradbene jame mora biti izveden na način, ki bo omogočal znižanje podzemne vode po celotni površini vodonosnika pod jamo. Zaradi spremenljive vsebnosti glineno-meljaste frakcije se bo v nasprotnem primeru lahko zniževanje piezometričnega nivoja odvijalo lokalno in/ali z zamikom ter zato neučinkovito. Za spremljanje piezometričnega tlaka pod konstrukcijo med gradnjo se mora izvesti piezometrična vrtina z vodotesnim pokrovom, opremljena s tlačno sondo, ki bo po potrebi lahko služila tudi za izčrpavanje presežne podzemne vode. Med črpanjem, katerega nadzorujeta hidrogeolog in geomehanik, se opazuje tudi motnost vode, ki bi lahko nakazovala na dolgotrajnejše izpiranje delcev, pri čemer je potrebno črpanje zmanjšati. Po izvedenem zadostnem znižanju piezometričnih tlakov se spremljajo nivoji v piezometrih in vodnjakih, na podlagi teh meritev pa se odloča o nadaljnji dinamiki črpanja.

Količina vtoka skozi dno gradbene jame ne bo presegala vrednosti nekaj litrov na sekundo in jo bo mogoče izčrpati z gradbiščno črpalko. V splošnem lahko tako zaključimo, da sama velikost vtoka v gradbeno jamo z vidika njenega varovanja ni problematična, omejujoč pa je lahko čas, v katerem se vzpostavi stacionarno hidravlično stanje in vzgon podzemne vode na konstrukcijo.

2.6.3 Dopolnitev hidrogeološkega monitoringa zaradi zaščite objektov Stolnica, Semenišče, Župnišče in Plečnikove arkade

V spodnjem tekstu povzemamo zahteve glede hidrogeološkega monitoringa iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki, in zraven zapišemo dopolnitve v temno rdeči, ki so potrebne za zaščito obravnavanih zaščitnih objektov.

Hidrogeološki monitoring predstavlja enega najpomembnejših sklopov tehničnega opazovanja, ki bo v ustreznem obsegu dajal v vseh fazah gradnje (tudi pred, med in po izgradnji) uporabne hidrogeološke podatke o pornih tlakih v temeljnih tleh.

Obstoječa dokumentacija s področja hidrogeoloških pogojev gradnje garažne poudarja neugodne hidrogeološke pogoje gradnje, ki bi se ob neustreznem ali nezadostnem konceptu varovanja gradbene jame lahko odražali z negativnimi posledicami, tako stabilnostnimi (območje gradbene jame, okoliški objekti), kot tudi ekološkimi (npr. nevarnosti onesnaževanja podtalnice).



Trenutno razpolagamo v ožjem območju gradbišča s štirimi globokimi piezometri (oznake V-7(P) do V-9(P) v prilogi 1.1), ki omogočajo opazovanje nivoja spodnje podtalnice. Slednji bo med gradbenimi deli uničen.

Kot dopolnitev predhodnih preiskav je potrebno po navodilih v referenci [4] izvesti štiri piezometre za spremljanje viseče podzemne vode, oziroma pornih tlakov v temeljnih tleh.

Dodatno je za celoviti monitoring zaščitenih objektov Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica potrebno vgraditi 6 piezometrov, ki jih na risbi 001 označimo z oznakami od PRC-1 do PRC-6. Skupaj je tako potrebno dodatno vgraditi 10 piezometrov. Vgradnjo novih piezometrov je potrebno zaključiti eno leto pred pričetkom izkopa za gradbeno jamo. Vse piezometre obstoječe in nove se opremi s kontinuiranimi merilci pornega tlaka.

Pri izvajanju vseh novih piezometrov mora biti poleg hidrogeologa prisoten geolog, ki popiše vrtine in nato na podlagi novo izdelanih vrtin in na podlagi vseh dosedanjih preiskav izdela povečan geološki model tal, torej podaljša obstoječe geološke profile tako, da bodo v izdelanih geoloških profilih zajeta tla pod Semeniščem, Župniščem, Plečnikovimi tržnicami in Stolnico.

Geolog na podlagi novih podatkov izdela poročilo in povratno analizo za posedke zaščitenih objektov ter preveri nosilnost temeljnih tal za vse objekte. Po izdelanem 3D hidrogeološkem modelu, ki bo prikazoval predvideno hidrološko stanje na območju pod zaščitenimi objekti po izgradnji, mora geolog podati tudi oceno glede na pričakovane posedke oziroma dvižke zaščitenih objektov zaradi spremenjenega nivoja podtalnice.

V okviru izdelave razširjene geologije se izvede tudi sondažne razkope ob temeljih zaščitenih objektov in tako poleg geološke sestave tal ob temeljih pregleda in preuči sestavo temeljev, ki je potrebna pri izdelavi študije o gradbeno fizičnem stanju obravnavanih zaščitenih objektov.

Glede na pregledano projektno dokumentacijo in izkušnje iz podobnih gradenj je v referenci [4] zasnovan naslednji program hidrogeološkega monitoringa in analiz v dveh fazah:

I.faza (pred gradnjo – najkasneje z začetkom pripravljalnih del):

- 1. Čimprej se izvede štiri plitve piezometre (okvirne lokacije v referenci [4] v prilogi 1.1, izbere se najprimernejša mesta in določi način izvedbe). Trije piezometri bodo služili za nadzor nad stanjem in spremembami pornih tlakov v temeljnih tleh sosednjih objektov. Od teh je en piezometer namenjen kontroli dviga vode zaradi zapore, ki jo predstavlja diafragma na vogalu z Mahrovo hišo, en piezometer za nadzor nad spremenjenim režimom toka med difragmo in pokrito tržnico in en piezometer za nadzor nad znižanjem pornih tlakov zaradi vpliva diafragme na njeni severni strani. En piezometer je namenjen kontroli vpliva dotokov podzemne vode z južnega obrobja proti diafragmi. Dodatno se za zaščito obravnavanih zaščitenih objektov izvede 6 piezometrov (okvirne lokacije so podane na risbi 001). Potrebno globino piezometrov mora določiti hidrogeolog in sicer tako, da bo z vsemi razpoložljivimi piezometri lahko izdelal verodostojen 3D model podtalnice obravnavanega razširjenega področja pod zaščitenimi objekti.*
- 2. V nove štiri plitve piezometre in v dodatnih 6 piezometrov ter v že obstoječe štiri globoke piezometre se vgradi avtomatske merilce piezometrične gladine in temperature vode,*
- 3. Iz štirih piezometrov se odvzame vzorce vode in opravi osnovno kemijsko analitiko vode za ugotovitev stanja vode pred gradnjo.*
- 4. Opravlja se sočasne 2-x mesečno ročne meritve piezometričnih gladin v piezometrih v širši okolici.*
- 5. Obdela se rezultate meritev in pripravi napoved vpliva diafragme ter črpanja iz gradbene jame na spremembo pornih tlakov v času med gradnjo in po izgradnji ter predvidi potrebne varnostne ukrepe. Na*



podlagi izdelanih 3D modelov je potrebno napovedati v kakšnem okviru so pričakovani nivoji talne vode in kateri so najvišji oziroma najnižji dovoljeni.

6. Pripravi se načrt nadaljnjega opazovanja, izvajanja del in morebitnih dopolnilnih zaščitnih ukrepov za čas med gradnjo glede na končno izbrano tehnologijo gradnje.

II.faza (med gradnjo):

7. Znotraj diafragme bodo izvedeni verjetno dva do trije vodnjaki za osuševanje temeljnih tal. V teh vodnjakih se dnevno izvaja ročne meritve gladine vode med črpanjem in beleži trenutna in kumulativna količina načrpane vode (z vodovodnimi urami).
8. Ves čas med gradnjo se nadaljuje za avtomatskimi meritvami piezometričnih gladin vode v piezometrih, enako kot pred gradnjo (glej I. faza). Spremljava se izvaja z rednim merjenjem, tedenskim pregledovanjem ter shranjevanjem podatkov. Preseganje alarmnih deležev mejnih vrednosti mora biti avtomatsko sporočano vodji gradbišča in vodji nadzora, ki morata nemudoma ustaviti dela na gradbišču ter poiskati alternativno rešitev izvajanja del. Tedenski pregled mora izvesti za to usposobljen strokovnjak s področja hidrogeologije.
9. Predvidoma se odvzame štiri vzorce vode in opravi osnovno kemijsko analitiko vode za nadzor morebitnih vplivov gradnje ali drugih zunanjih vplivov na stanje vode .
10. V primeru, da se v I. fazi ugotovi potreba po spremembi tehnologije ali dodatnih zaščitnih ukrepih, se na novo prilagodi načrt opazovanj. (Ob morebitnih neugodnih razmerah (npr. izgube injekcijske mase, puščanje diafragme, poškodbe vodov, ipd.) pričakujemo še potrebo po izdelavi dodatnega plitvega ali globokega piezometra).
11. Med izvedbo arheoloških izkopavanj se pregled meritev in interpretacija meritev piezometrov zaradi zaščite objektov Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica izvajajo enkrat na dva meseca ali pogostejše, če se pojavi sum o povečanju premikov ali o nepričakovanih spremembah oziroma dogodkih kot so večja deževja, večja sušna obdobja.
12. Med gradnjo se pregled meritev in interpretacija meritev piezometrov zaradi zaščite objektov Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica izvajajo enkrat tedensko ali celo pogostejše, če se pojavi sum o povečanju premikov.

Lokacije obstoječih štirih in štirih dodatnih piezometrov (1. faza opazovanja in analiz) je v referenci [4] v prilogi 1.1

Lokacije dodatnih 6 piezometrov potrebnih za izdelavo celovitega monitoringa obravnavanih objektov so podane na risbi 001 pričujočega poročila.

K izvajanju hidrogeološkega opazovanja je potrebno pristopiti čim prej pred izgradnjo in ga (s kontinuiranim zajemom podatkov) nadaljevati ves čas gradnje, kot tudi med izvajanjem črpalnih poskusov. Med gradnjo je potrebno lokacije piezometrov in vodnjakov ustrezno označiti zavarovati pred poškodbami.

Dodatne piezometre in začetek celovitega razširjenega hidrološkega monitoringa je potrebno izdelati najkasneje eno leto pred pričetkom gradnje.

2.6.4 Hramba podatkov

Izvajalec ter nadzorni organ sta dolžna ločeno hraniti podatke meritev in zagotavljati njihovo verodostojnost, saj le ti predstavljajo pravno osnovo za morebitne zahtevke v primeru nastale škode.



2.6.5 Alarmiranje

Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno podano vrednost za najvišje in najnižje nivoje podtalnice. V primeru višjega ali nižjega nivoja sta avtomatsko o spremembah obveščena izvajalec in nadzorni organ, ki morata v tem primeru ustrezno ukrepati.

2.7 Meritve zveznosti diafragme

Glede meritev zveznosti diafragme v nadaljevanju navajamo zahteve iz reference [4], ki jih zapisujemo v poševni obliki. Naveden monitoring je nujno potrebno izvajati tudi z vidika zaščite obravnavanih kulturnih spomenikov ne navajamo pa dodatnih dopolnitev.

Običajno se uporablja "cross-hole" (CSL) nedestruktivna raziskava ugotavljanja homogenosti betona vzdolž globine diafragme, v zadnjem času pa jo dopolnjuje novejša metoda kontrole zveznosti TIP. To je metoda, s katero merimo upadanje hidratacijske toplote takoj po za betoniranju elementa v nekaj zaporednih časovnih intervalih.

Za izvedbo CSL meritev je potrebno v vogale armaturnih košev panelov skrbno pritrditi štiri jeklene ali PVC cevi minimalnega notranjega premera 1.5" (37mm), ki so spodaj in zgoraj zatesnjene. Cevi se spajajo (podaljšujejo) z ustreznimi fazonskimi kosi-spojki.

Po zabetoniranju je potrebno takoj instalirane cevi napolniti z vodo z dodatkom proti zmrzovanju in jih nazaj na vrhu zatesniti. Za TIP metodo se predvidi vgradnja termo žic (TIP Thermal Wire System in TAP Thermal Acquisition Port) ali cevi za meritve v betonskem elementu (TIP Probe System in TAAP Thermal Acquisition Port).

CSL (»Cross-hole«) in TIP meritve zveznosti diafragme se izvaja na najmanj 30% panelov (predvidoma na 35- tih lokacijah). Predlagamo izvedbo meritev v razmerju CSL 60% in TIP 40%.



3 Zaključki

Monitoring predpisan v načrtu 3.1 Načrt gradbenih konstrukcij, IDP, Gradis Biro za projektiranje Maribor d.o.o., december 2015 in monitoring obravnavanih zaščiteneh objektov v tem poročilu morata biti usklajena. Med izdelavo poročila smo razpolagali z monitoringom za gradbeno jamo izdelanim za IDP z dne december 2015. V primeru, da bo projektant gradbene jame v naslednjih fazah spremenil monitoring, bo potrebno novelirati tudi pričujoči dokument.

Potrebno je poskrbeti, da bo monitoring za varovanje gradbene jame in monitoring za varovanje zaščiteneh objektov potekal usklajeno, kontinuirano in strokovno in da bodo rezultati in zaključki celotnega monitoringa ažurno na razpolago vsem udeležencem na projektu vključno z Zavodom za varstvo kulturne dediščine Slovenije.

3.1 Zaključki in predlogi v referenci [4]:

Tehnično opazovanje v okviru gradnje pod Vodnikovim trgom lahko glede na faznost gradnje razdelimo na:

- *sklop 1: aktivnosti pred gradnjo (ničelni pregledi okoliških objektov, vibracij in hrupa, dopolnitev hidrogeološkega opazovanja in vzpostavitev začetne mreže geodetskega opazovanja bližnjih objektov), ter*
- *sklop 2: aktivnosti med gradnjo (kontrolni in zaključni pregledi okoliških objektov, kontrolne meritve deformacij na okoliških objektih in varovalni konstrukciji gradbene jame, inklinometriške meritve varovalne konstrukcije, meritve zveznosti diafragme oz. pilotov, meritve vibracij in hrupa).*
- *sklop 3: tehnično opazovanje izbranih okoliških objektov in zgrajenega objekta po izgradnji. V tem sklopu odgovorni projektant v zaključni projektni dokumentaciji določi vrsto nadaljevalnih meritev, pregledov, ter dinamiko tehničnega opazovanja, ki se izvaja določeno obdobje po izgradnji objekta.*

Obravnavan Program tehničnega opazovanja gradnje prenove Tržnice v Ljubljani podaja na podlagi osnov iz IDP projektne dokumentacije, ostalih navedenih dokumentov in izkušenj iz podobnih gradenj, smernice minimalnega obsega potrebnih aktivnosti, s katerim lahko zagotovimo primerno spremljanje vpliva gradnje na strnjeno urbano območje gradnje. Tu se nahajajo pomembni objekti zgodovinske in kulturne dediščine, pri čemer ne zanemarjamo pomena ostalih objektov.

Načrtovana gradnja se bo izvajala v zahtevnih geotehničnih in hidrogeoloških pogojih, ki dodatno obremenjujejo globok gradben poseg.

Projektno predvidene tolerančne in mejne vrednosti deformacij konstrukcije varovanja gradbene jame ter okoliških objektov je potrebno definirati v Projektu varovanja gradbene jame, ker predstavljajo osnovo tehničnega opazovanja.

V poročilu in prilogah k poročilu so že podrobno navedeni in opisani posamezni sklopi tehničnega opazovanja, potrebno pa je definirati tudi podajanje rezultatov opazovanja.

Zbir podatkov cikličnih meritev skupaj s komentarjem vseh podatkov se predaja predstavniku Naročnika tehničnega opazovanja (običajno je to vodja gradbenih del) v vmesnih poročilih za vsak zaključen cikel meritev ob določeni kritični fazi gradnje ali drugih posebnostih (pojavi talne vode v izkopu, neugodni vremenski pogoji, večje deformacije od predvidenih,...).

Po zaključenem obdobju opazovanja (končana izkopna dela in nosilna konstrukcija Tržnice, zaključena morebitna črpalna dela) se izdelajo zaključna poročila za vsak sklop tehničnega opazovanja, ki se predajo Naročniku v Zaključnem poročilu o celotnem geotehničnem opazovanju objekta.

Poleg že v prejšnjih poglavjih navedenih ciklusih oz. pogostosti meritev in pregledov je potrebno meritve in preglede zgrajenega in ostalih vplivnih objektov opraviti tudi po izrednih dogodkih kot so elementarne nesreče (potres, poplave,



veliki požari v neposredni bližini, izredne temperaturne spremembe), prekoračitev obtežb oz. notranjih statičnih količin, ki so bile izračunane na podlagi predpisane obtežbe, pojav nenadnih poškodb na diafragmi, nosilnih elementih ali okoliških objektih. Obseg in cilj opazovanja po izrednih dogodkih je odvisen od vrste in obsega poškodb.

Priporočamo, da se med izkopnimi gradbenimi deli izvaja tudi stalna geomehanska spremljava, ki je na podlagi zbranih podatkov tehničnega opazovanja, hidrogeoloških podatkov in na ostale ustrezne načine usposobljena korektno analizirati predvidene in dejansko ugotovljene geotehnične parametre. Ti so pogoj za pravilne in pravočasne projektne ukrepe Projektantu varovanja gradbene jame. Med izvajanjem diafragme je potrebno spremljati vsaj osnovno geološko sestavo tal in ostale posebnosti (dotoki vode, oslABLJENE cone...).

3.2 Dodatni zaključki in predlogi za zaščito kulturnih spomenikov Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica

Za kompletnim monitoringom, potrebnim za izgradnjo prenove Tržnice in hkrati potrebnim za zaščito kulturnih spomenikov, mora stati ekipa usposobljenih strokovnjakov.

Glede na znanje, s katerim razpolagamo, menimo, da mora celovit program monitoringa vsebovati:

- Meritve kvalitete/onesnaženosti zraka
- Meritve hrupa
- Meritve vibracij
- Meritve deformacij obstoječih objektov
- Meritve deformacij objekta v gradnji
- Dodatne kontrolne meritve med gradnjo

Program monitoringa se mora med projektiranjem dopolnjevati in pri izdelavi programa je nujno sodelovanje naročnika, projektanta, izvajalca gradnje, nadzora, izdajalca soglasij in izvajalca monitoringa.

Vse kontinuirane merilce in sicer merilce deformacij, piezometre, merilce vibracij in merilce inklinacij se poveže v zbirnem centru. Za vsakega se opredeli mejne vrednosti in v primeru preseženih mejnih vrednosti se avtomatko preseženo vrednost javi izvajalcu in nadzoru, ki morata nato ustrezno ukrepati.

S pričujočim dokumentom smo na podlagi razpoložljivih podlog izdelali celovit program monitoringa za zaščitene objekte Semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica, katerega bo potrebno v nadaljnjih fazah projekta novelirati in glede na nove podatke ustrezno korigirati.



4 Popisi



5 Risbe

001	Situacija
002	Stolnica tloris in fasade
003	Semenišče tloris in fasade
004	Župnišče tloris in fasade
005	Arkade fasade, prerezi in tlorisi

POPIS DEL

Monitoringa za kulturne spomenike Semenišče, Župnišče,
Plečnikove tržnice in Stolnica zaradi prenove Tržnice

opombe:
Popis del je razdeljen v tri sklope: > sklop 1: tehnično opazovanje pred pričetkom del; > sklop 2: tehnično opazovanje med izgradnjo; > sklop 3: monitoring po izgradnji (5 let);
Oglede objektov kulturne dediščine in vgradnjo vseh merskih točk se obvezno izvaja ob prisotnosti izvajalca in predstavnika ZVKDS

REKAPITULACIJA

1.	SKLOP 1: tehnično opazovanje pred gradnjo	€
2.	SKLOP 2: tehnično opazovanje med gradnjo	€
3.	SKLOP 3: monitoring po izgradnji (5 let)	€
4.	KOORDINACIJA IN NADZOR	€
5.	NEPREDVIDENA DELA	€

SKUPAJ (osnova za DDV):	€
DDV v višini 22%	€
SKUPAJ (vključno z DDV):	€

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

SKLOP 1: tehnično opazovanje pred gradnjo

1.1	ZAČETNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV	€	
1.2	NIČELNE MERITVE VIBRACIJ	€	
1.3	NIČELNE MERITVE HRUPA	€	
1.4	GEODETSKI MONITORING OKOLIŠKIH OBJEKTOV	€	
1.5	IZVEDBA DOPOLNILNIH PIEZOMETROV	€	
1.6	OSTALO	€	
1.	SKLOP 1: tehnično opazovanje pred gradnjo - skupaj (osnova za DDV)	€	
	DDV v višini 22%	€	
1.	SKLOP 1: tehnično opazovanje pred gradnjo - skupaj (vključno z DDV)	€	

1.1 ZAČETNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV

1.1.1	<u>Krekov trg 10 (Mahrova hiša):</u> Pregled fasad in vseh notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Prek manjših razpok se vgradijo kontrolne plombe iz fine p.c.m., prek konstrukcijskih razpok se vgradijo tritočkovni reperji. Poškodbe na fasadah se izrišejo v narisu, poškodbe notranjih prostorov v tlorisu. Stavba je etažnosti P+2+M, vsaka etaža ima ca. 1.100 m2 bruto tlorisne površine. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.1.2	<u>Študentovska ulica 1 in 3, Vodnikov trg 3, 4, 5:</u> Pregled fasad in skupnih notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Prek manjših razpok se vgradijo kontrolne plombe iz fine p.c.m., prek konstrukcijskih razpok se vgradijo tritočkovni reperji. Poškodbe na fasadah se izrišejo v narisu, poškodbe notranjih prostorov v tlorisu. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	5		
1.1.3	<u>Študentovska ulica 1 in 3, Vodnikov trg 3, 4, 5:</u> Pregled vseh stanovanj in poslovnih prostorov v objektih. Izdelava fotodokumentacije. Prek razpok se vgradijo kontrolne plombe iz fine p.c.m. Poškodbe se izrišejo v tlorisu za posamezno stanovanjsko oz. poslovno enoto. Obračun po številu stanovanjskih/poslovnih enot (kos)	kos	40		

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
1.1.4	<u>Adamič Lundrovo nabrežje 5 in 7 (Plečnikove arkade):</u>				
1.1.4.1	Pregled fasad, stebrov, obokov in notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Poškodbe se izrišejo v tlorisu in na pogledih. V postavki je obvezno potrebno upoštevati uporabo dvigni odrov za dostop do vseh nivojev fasade. Tlorisna površina objekta je ca. 650 m2. Pri pregledu mora biti prisoten predstavnik ZVKDS. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.1.4.2	Vgradnja kontrolne plombe iz fine p.c.m. - preko manjših razpok (ocena 80 kos)	kos	80		
1.1.4.3	Dobava in vgradnja kontinuiranega merilca deformacij razpok (ocena 2 kos). Merilce se vgradi na razpoke za katere usposobljen strokovnjak v sodelovanju z ZVKDS oceni, da so najnevarnejše za objekt v primeru povečanja. Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost razmikov razpok v skladu s tehničnim poročilom.	kos	2		
1.1.5	<u>Pogačarjev trg 1 (Pokrita tržnica in semenišče):</u>				
1.1.5.1	Pregled vseh fasad in vseh notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Poškodbe na fasadah se izrišejo v pogledih, poškodbe notranjih prostorov v tlorisu. V postavki je obvezno potrebno upoštevati uporabo dvigni odrov za dostop do vseh nivojev fasade. Pri pregledu mora biti prisoten predstavnik ZVKDS. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.1.5.2	Vgradnja kontrolne plombe iz fine p.c.m. - preko manjših razpok (ocena 174 kos)	kos	174		
1.1.5.3	Dobava in vgradnja tritočkovnih reperjev - preko konstrukcijskih razpok (ocena 45 kos)	kos	45		
1.1.5.4	Dobava in vgradnja kontinuiranega merilca deformacij razpok (ocena 2 kos). Merilce se vgradi na razpoke za katere usposobljen strokovnjak v sodelovanju z ZVKDS oceni, da so najnevarnejše za objekt v primeru povečanja. Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost razmikov razpok v skladu s tehničnim poročilom.	kom	2		
1.1.6	<u>Vodnikov trg 6 (Župnijski urad):</u>				
1.1.6.1	Pregled fasad in vseh notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Poškodbe na fasadah se izrišejo v pogledu, poškodbe notranjih prostorov v tlorisu. V postavki je obvezno potrebno upoštevati uporabo dvigni odrov za dostop do vseh nivojev fasade. Pregleda se celoten objekt, kar je približno 650 m2 na etažo, objekt je etažnosti P+3. Pri pregledu mora biti prisoten predstavnik ZVKDS. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
1.1.6.2	Vgradnja kontrolne plombe iz fine p.c.m. - preko manjših razpok (ocena 48 kos)	kos	48		
1.1.6.3	Dobava in vgradnja tritočkovnih reperjev - preko konstrukcijskih razpok (ocena 12 kos)	kos	12		
1.1.6.4	Dobava in vgradnja kontinuiranega merilca deformacij razpok (ocena 2 kos). Merilce se vgradi na razpoke za katere usposobljen strokovnjak v sodelovanju z ZVKDS oceni, da so najnevarnejše za objekt v primeru povečanja. Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost razmikov razpok v skladu s tehničnim poročilom.	kos	2		
1.1.7	<u>Stolnica:</u>				
1.1.7.1	Pregled vseh fasad in vseh notranjih prostorov. Izdelava fotodokumentacije. Poškodbe na fasadah se izrišejo v pogledih, poškodbe notranjih prostorov v tlorisu in tudi v pogledih na način, da se jih da jasno locirati. V postavki je obvezno potrebno upoštevati uporabo dvizhnih odrov za dostop do vseh nivojev fasade ter najvišjih točk stolnice, torej notranjosti kupole, slavalokov, obokov.. Pri pregledu mora biti prisoten predstavnik ZVKDS. Obračun po številu objektov (objekt = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.1.7.2	Vgradnja kontrolne plombe iz fine p.c.m. - preko manjših razpok (ocena 52 kos)	kos	52		
1.1.7.3	Dobava in vgradnja tritočkovnih reperjev - preko konstrukcijskih razpok (ocena 28 kos)	kos	28		
1.1.7.4	Dobava in vgradnja kontinuiranega merilca deformacij razpok (ocena 10 kos). Merilce se vgradi na razpoke za katere usposobljen strokovnjak v sodelovanju z ZVKDS oceni, da so najnevarnejše za objekt v primeru povečanja. Merilci so namenjeni za vgradnjo na slavalokih in obokih na višini do katere se ne da dostopati brez posebnih dvizhnih odrov. Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost razmikov razpok v skladu s tehničnim poročilom.	kos	10		
1.1.8	Izdelava celotnega poročila o začetnem pregledu sosednjih objektov, vključno z vsemi prilogami. Izvedba vseh merskih točk ter poročilo morajo biti izvedene pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj	kos	1		
1.1	ZAČETNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV skupaj: €				

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

1.2 NIČELNE MERITVE VIBRACIJ

1.2.1	Ničelne meritve vibracij v območju okoliških objektov Krekov trg 10, Študentovska ulica 1 in 3, Vodnikov trg 3, 4, 5, Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.2.2	Ničelne meritve vibracij na objektu Plečnikove arkade. Meritve se izvede v skladu s predpisanim postopkom v tehničnem poročilu in poda rezultate meritev za celoten objekt. Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.2.3	Ničelne meritve vibracij na objektu Semenišče. Meritve se izvede v skladu s predpisanim postopkom v tehničnem poročilu in poda rezultate meritev za celoten objekt. Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.2.4	Ničelne meritve vibracij na objektu Župnišče. Meritve se izvede v skladu s predpisanim postopkom v tehničnem poročilu in poda rezultate meritev za celoten objekt. Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.2.5	Ničelne meritve vibracij na objektu Stolnica. Meritve se izvede v skladu s predpisanim postopkom v tehničnem poročilu in poda rezultate meritev za celoten objekt. Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		
1.2.6	Izdelava celotnega poročila o ničelnih meritvah vibracij sosednjih objektov, vključno z vsemi prilogi. Ničelne meritve vibracij ter poročilo morajo biti izvedene pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj	kos	1		
1.2.7	Postavitev osmih merilcev kontinuiranih meritev vibracij. Merilce se postavi na mesta, ki jih določi usposobljen strokovnjak v sodelovanju z ZVKDS. Alarmiranje kontinuiranih merilcev mora biti avtomatsko in mora upoštevati mejno vrednost vibracij v skladu s tehničnim poročilom. Postavitev merilcev mora biti izvedena pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj. Obračun po številu merilcev (kos)	kos	8		

1.2	NIČELNE MERITVE VIBRACIJ skupaj:	€			
-----	----------------------------------	---	--	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

1.3 NIČELNE MERITVE HRUPA

1.3.1	Ničelne meritve hrupa v območju okoliških objektov - enodnevna kontinuirana meritev hrupa Obračun po številu meritev (kos)	kos	1		
1.3.2	Ničelne meritve hrupa v območju okoliških objektov - kratkotrajna meritev hrupa Obračun po številu meritev (kos)	kos	1		
1.3	NIČELNE MERITVE HRUPA skupaj:		€		

1.4 GEODETSKI MONITORING OKOLIŠKIH OBJEKTOV

1.4.1	Izdelava osnovne geodetske mreže, in sicer betonskih stebrov ki imajo vgrajeno ploščo z navojem za enolično postavitve tahimetra ali zrcalno refleksne prizme. Betonske stebre je potrebno stabilizirati vsaj mesec dni pred izvedbo ničelne meritve detajlnih točk. Obračun po številu stebrov (kos)	kos	8		
1.4.2	Dobava in vgradnja posadalnih reperjev: - 59 kom na podlagi poročila referenca 4; - 30 kom dodanih za obravnavane zaščitene objekte kulturne dediščine Obračun po številu reperjev (kos)	kos	89		
1.4.3	Dobava in vgradnja 3D reperjev v obliki zrcalno refleksne prizme za zagotavljanje zahtevane natančnosti v tehničnem poročilu : - 22 kom na podlagi poročila referenca 4; - 138 kom dodanih za obravnavane zaščitene objekte Obračun po številu reperjev (kos)	kos	160		
1.4.4	Uporaba avtodvigala za namestitve višinskih reperjev in preglede fasad Obračun po številu dni uporabe avtodvigala	dni	6,0		
1.4.5	Ničelna in ponovitevna meritev vseh posadalnih reperjev (89kos) pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj Obračun po številu meritev x število reperjev (kos)	kos	178		
1.4.6	Ničelna in ponovitevna meritev vseh 3D reperjev (160kos) pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj Obračun po številu meritev x število reperjev (kos)	kos	320		

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
1.4.7	Izdelava ničelnega 3D skeniranja vseh fasad zaščiteneh objektov Stolnica, Župnišče, Semenišče in Plečnikove arkade pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj. Spremljanje položajnih premikov objektov na zunanjih fasadah: • Metoda: Terestrično lasersko skeniranje • Merjenje in upoštevanje atmosferskih parametrov • Natančnost določitve posameznih točk: < 5 mm • Gostota točk: < 1 cm na površini fasade • Uporaba preciznih tarč za umestitev podatkov skeniranja v izbrani koordinatni sistem • Priložen certifikat o preizkusu inštrumenta in kalibraciji tarč; (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	1		

1.4.8	Izdelava celotnega poročila o vgradnji vseh geodetskih točk in izvedbi ničelnih ter ponovitvenih meritvah, vključno z vsemi prilogami. Ničelne in ponovitvene meritve ter poročilo morajo biti izvedene pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj	kos	1		
-------	---	-----	---	--	--

1.4	GEODETSKI MONITORING OKOLIŠKIH OBJEKTOV skupaj:	€			
-----	---	---	--	--	--

1.5 IZVEDBA DOPOLNILNIH PIEZOMETROV

1.5.1	Izvedba desetih jedrovanih piezometrov za opazovanje viseče podtalnice, predvidena globina 10m do 15m, cevi DN 100, z vrtnimi deli, zasipom, čiščenjem in aktivacijo ter zaščitno kapo s ključavnico in hidrogeološko spremljavo del	m1	125,0		
-------	--	----	-------	--	--

1.5	IZVEDBA DOPOLNILNIH PIEZOMETROV skupaj:	€			
-----	---	---	--	--	--

1.6 OSTALO

1.6.1	Sintezno poročilo o izvedenih začetnih meritvah in pregledih. Poročilo mora biti izvedeno pred pričetkom gradbenih del in pred pričetkom arheoloških izkopavanj.	KPL	1		
-------	--	-----	---	--	--

1.6.2	Geološko geotehnično poročilo. V okviru izvedbe dodatnih vrtin za piezometre se izdela razširjeno geološko poročilo, ki zajame vso dosedanje geologijo in zraven doda področja sestave tal pod zaščitnimi objekti Stolnice, Plečnikovih arkad, Semenišča in Župnišča. Izdelava poročila in povratne analize za posedke zaščiteneh objektov ter preverba nosilnosti temeljnih tal za vse objekte.	KPL	1		
-------	--	-----	---	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
1.6.3	Izdelava študije o gradbeno fizičnem stanju zaščitenih objektov Semenišče, Župnišče, Plečnikove arkade in Stolnica, se izdelava za vsak objekt in mora podati: • stanje objekta s poudarkom na stanju temeljev, za kar bo potrebno narediti razkope ob temeljih objektov, • obremenitve objekta na temeljna tla linijsko pod temelji, • dovoljene vrednosti posedkov in zasukov za vsak obravnavan objekt na sredini in na robovih objekta • dovoljene mejne vrednosti razširitve povečanja razpok • predlagati potrebne ukrepe za utrditev objekta in predvsem temeljev, pred pričetkom gradnje, če se izkaže, na podlagi izdelane študije, da so potrebni.	KPL	1		
1.6	OSTALO skupaj:	€			

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

SKLOP 2: tehnično opazovanje med gradnjo

2.1	VMESNI IN ZAKLJUČNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV	€	
2.2	KONTROLNE MERITVE VIBRACIJ	€	
2.3	KONTROLNE MERITVE HRUPA	€	
2.4	GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV	€	
2.5	INKLINOMETRI	€	
2.6	KONTROLA ZVEZNOSTI DIAFRAGME	€	
2.7	HIDROGEOLOŠKI MONITORING	€	
2.8	OSTALO	€	
2.	SKLOP 2: tehnično opazovanje med gradnjo - skupaj (osnova za DDV)	€	
	DDV v višini 22%	€	
2.	SKLOP 2: tehnično opazovanje med gradnjo - skupaj (vključno z DDV)	€	

2.1 VMESNI IN ZAKLJUČNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV

2.1.1	Vmesni pregledi objektov: Krekov trg 10, Študentovska ulica 1 in 3, Vodnikov trg 3, 4, 5,; Pregled fasad in skupnih notranjih prostorov. Korigira se kataster razpok, vpiše spremembe na kontrolnih plombah, izdela se fotodokumentacija. O morebitnih večjih spremembah se obvesti odgovornega vodjo gradbišča in odgovornega vodjo projekta. Poročila se ne izdeluje. Pregledi se izvajajo z enomesečnimi intervali oz. po dogovoru. Obračun po številu pregledov	kos	20		
2.1.2	Vmesni pregledi objektov: Stolnica, Župnišče, Semenišče in Plečnikove tržnice: Pregled fasad in vseh notranjih prostorov. Pregled vseh izvedenih merskih točk na razpokah objektov. Odčita se meritve vrednosti razpok na kontinuiranih merilcih in se meritve ovrednoti ter izvede kritično presojo meritev. Korigira se kataster razpok, vpiše spremembe na kontrolnih plombah, izdela se fotodokumentacija. O morebitnih večjih spremembah se obvesti odgovornega vodjo gradbišča in odgovornega vodjo projekta. Po potrebi se izdela krajše poročilo o zaznanih spremembah in zaključkih pregleda. Pri pregledu mora biti obvezno pisoten predstavnik ZVKDS. Pregledi se izvajajo med arheološkimi izkopavanji enkrat na dva meseca, med gradnjo enkrat na dva tedna oz. po dogovoru. V postavki obvezno upoštevati hrambo podatkov in kontinuiran zajam podatkov z avtomatskim javljanjem preseženih vrednosti. Obračun po številu pregledov	kos	35		

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
2.1.3	<u>Izredni komisijski pregledi stanovanj:</u> Izvedejo se na poziv stanovalcev, ki opazijo večje spremembe v svojem stanovanju in po potrditvi odgovornega vodje gradbišča in vodje projekta. Pregleda se stanovanje/poslovni prostor, izdelava fotodokumentacija, korigira kataster razpok in izdelava samostojno poročilo. Obračun po številu pregledov/poročil	kos	10		
2.1.4	<u>Zaključni pregled:</u> Tako ob zaključku gradnje se izvede zaključni pregled vseh obravnavanih objektov, njihovih fasad, skupnih notranjih prostorov in posameznih stanovanjskih enot ter poslovnih prostorov: Izdelava fotodokumentacije, korigiranje katastra razpok. Izdelava zaključnega poročila o končnem stanju objektov z vidno označenimi vsemi spremembami, ki so se na objektih zgodile tekom gradnje. Obračun za kompletni (KPL) pregled s poročilom	KPL	1		
2.1	VMESNI IN ZAKLJUČNI PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV skupaj:	€			

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

2.2 KONTROLNE MERITVE VIBRACIJ

2.2.1	Kontrolne meritve vibracij v območju okoliških objektov Obračun po številu meritev (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	4		
2.2.2	<u>Kontrolne meritve vibracij: Stolnica, Župnišče, Semenišče in Plečnikove tržnice:</u> Odčita se meritve vrednosti vibracij na kontinuiranih merilcih in se meritve ovrednoti ter izvede kritično presojo meritev. O morebitnih večjih spremembah se obvesti odgovornega vodjo gradbišča in odgovornega vodjo projekta. Izdela se krajše poročilo o zaznanih spremembah in zaključkih vrednotenij in z njim seznani ZVKDS. Pregledi se izvajajo med arheološkimi izkopavanji enkrat na dva meseca, med gradnjo enkrat na dva tedna oz. po dogovoru. Meritve se izvajajo skladno z opisom v tehničnem poročilu. V postavki obvezno upoštevati hrambo podatkov in kontinuiran zjam podatkov z avtomatskim javljanjem preseženih vrednosti. Obračun po številu vrednotenij	kos	35		
2.2.3	<u>Zaključno poročilo vibracij:</u> Po končani gradnji se izdela zaključno poročilo meritev vibracij z zbirnikom vseh zabeleženih vibracij med gradnjo v digitalni obliki.	kos	1		

2.2	KONTROLNE MERITVE VIBRACIJ skupaj:	€			
-----	------------------------------------	---	--	--	--

2.3 KONTROLNE MERITVE HRUPA

2.3.1	Kontrolne meritve hrupa v območju okoliških objektov - enodnevna kontinuirana meritev hrupa Obračun po številu meritev (kos)	kos	2		
2.3.2	Kontrolne meritve hrupa v območju okoliških objektov - kratkotrajna meritev hrupa Obračun po številu meritev (kos)	kos	1		

2.3	KONTROLNE MERITVE HRUPA skupaj:	€			
-----	---------------------------------	---	--	--	--

2.4 GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV

2.4.1	Kontrolne meritve vseh posadalnih reperjev (kom 89) na okoliških objektih (ocenjeno 65 ciklusov meritev). V postavki je potrebno upoštevati interpretacijo meritev in izdelavo navezave meritev na predhodne meritve. Obračun po številu meritev x reper (kos)	kos	5.785		
-------	---	-----	-------	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
2.4.2	Kontrolne meritve vseh 3D reperjev (kom 160) na okoliških objektih (ocenjeno 65 ciklusov meritev). V postavki je potrebno upoštevati interpretacijo meritev in izdelavo navezave meritev na predhodne meritve. Obračun po številu meritev x reper (kos)	kos	10.400		
2.4.3	Izdelava kontrolnega 3D skeniranja vseh fasad zaščiteneh objektov Stolnica, Župnišče, Semenišče in Plečnikove arkade 1x med izvedbo gradnje in po zaključeni gradnji. V postavki je potrebno upoštevati interpretacijo meritev in izdelavo navezave meritev na predhodne meritve. Spremljanje položajnih premikov objektov na zunanjih fasadah: • Metoda: Terestrično lasersko skeniranje • Merjenje in upoštevanje atmosferskih parametrov • Natančnost določitve posameznih točk: < 5 mm • Gostota točk: < 1 cm na površini fasade • Uporaba preciznih tarč za umestitev podatkov skeniranja v izbrani koordinatni sistem • Priložen certifikat o preizkusu inštrumenta in kalibraciji tarč; (meritev = 1 komplet = 1KPL)	KPL	2		
2.4.4	Dobava in vgradnja 3D reperjev na diafragmo	kos	32		
2.4.5	Kontrolne meritve vgrajenih reperjev (32 kom) na diafragmi med gradbenimi deli (ocenjeno 15 ciklusov meritev) Obračun po številu meritev x število reperjev (kos)	kos	480		
2.4.6	<u>Zaključno geodetsko poročilo:</u> Po končani gradnji se izdela zaključno poročilo geodetskih meritev z zbirnikom vseh zabeleženih meritev med gradnjo.	kos	1		
2.4	GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV skupaj:		€		

2.5 INKLINOMETRI (11kos, predvidene globine 18m)

2.5.1	Nabava in dostava ter vgradnja ABS inklinometriških cevi, s spojkami in čepom, kovinsko kapo in obešanko, ter spajanjem in fiksiranjem ob armaturni koš diafragme	m1	198,0		
2.5.2	Meritve inklinacij med izgradnjo (predvideno 20 ciklusov meritev) Obračun po številu meritev x inklinometer (kos)	kos	220		
2.5	INKLINOMETRI skupaj:		€		

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

2.6 KONTROLA ZVEZNOSTI DIAFRAGME

2.6.1	Kontrola zveznosti diafragme po metodi "Cross-hole" - CSL	kos	21		
-------	---	-----	----	--	--

2.6.2	Kontrola zveznosti diafragme po metodi TIP	kos	14		
-------	--	-----	----	--	--

2.6	KONTROLA ZVEZNOSTI DIAFRAGME skupaj:	€			
-----	--------------------------------------	---	--	--	--

2.7 HIDROGEOLOŠKI MONITORING

2.7.1	Spremljavo poskusnega črpanja vodnjakov, z obdelavo podatkov in poročilom	kos	1		
-------	---	-----	---	--	--

2.7.2	Mesečni hidrogeološki monitoring na 14 merilnih mestih območja gradbene jame (kontinuirane meritve), ročnimi meritvami na bližnjimi kontrolnimi točkami, obdelavo podatkov, koordinacijami 1x tedensko, tedenskimi in periodičnimi mesečnimi poročili in usmeritvami v zvezi z odvodnjevanjem gradbene jame in napovedmi vpliva gradbene jame na hidrogeološke razmere. V postavki obvezno upoštevati hrambo podatkov in kontinuiran zajam podatkov z avtomatskim javljanjem preseženih vrednosti. Obračun po številu mesecev (mes) trajanja monitoringa	mes	15,0		
-------	---	-----	------	--	--

2.7	HIDROGEOLOŠKI MONITORING skupaj:	€			
-----	----------------------------------	---	--	--	--

2.8 OSTALO

2.8.1	Sintezno poročilo o vmesnih meritvah. Izvede se po končanju arheoloških del in po potrebi med gradnjo na 3 - 4 mesece. Predvidimo izdelavo 5 poročil.	KPL	5		
-------	---	-----	---	--	--

2.8	OSTALO skupaj:	€			
-----	----------------	---	--	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

SKLOP 3: monitoring po izgradnji (5 let)

tehnična opazovanja objektov v okviru prenoceTržnice (v trajanju 5 let po izgradnji)

3.1	PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV	€			
3.2	GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV	€			
3.3	INKLINOMETRI	€			
3.4	HIDROGEOLOŠKI MONITORING	€			
3.5	OSTALO	€			
3.	SKLOP 3: monitoring po izgradnji (5 let) - skupaj (osnova za DDV)	€			
	DDV v višini 22%	€			
3.	SKLOP 3: monitoring po izgradnji (5 let) - skupaj (vključno z DDV)	€			

3.1 PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV

3.1.1	<u>Vmesni pregledi objektov: Krekov trg 10, Študentovska ulica 1 in 3, Vodnikov trg 3, 4, 5, in 6, Pogačarjev trg 1, Adamič Lundrovo nabrežje 5 in 7:</u> Pregled fasad in skupnih notranjih prostorov. Korigira se kataster razpok, vpiše spremembe na kontrolnih plombah, izdela se fotodokumentacija. Izdela se poročilo. Pregledi se izvajajo po dogovoru znotraj dogovorjenih ciklusov. Obračun po številu preglednih ciklusov (kos)	kos	10		
3.1.2	<u>Izredni komisijski pregledi stanovanj:</u> Izvedejo se na poziv stanovalcev, ki opazijo večje spremembe v svojem stanovanju ali po pozivu Naročnika. Pregleda se stanovanje/poslovni prostor, izdela fotodokumentacija, korigira kataster razpok in izdela samostojno poročilo. Obračun po številu pregledov/poročil	kos	60		

3.1	PREGLEDI OKOLIŠKIH OBJEKTOV skupaj:	€			
-----	-------------------------------------	---	--	--	--

3.2 GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV (posedalni in 3D reperji)

3.2.1	Kontrolne meritve vseh vgrajenih reperjev posedalnih in 3D reperjev (249 kos) na okoliških objektih, s poročilom in interpretacijo rezultatov (ocenjeno 10 ciklusov meritev) Obračun po številu meritev x reper (kos)	kos	2.490		
3.2.2	Dobava in vgradnja dodatnih reperjev (nov objekt)	kos	16		
3.2.3	Kontrolne meritve dodatnih reperjev (16 kos), s poročilom (ocenjeno 10 ciklusov meritev) Obračun po številu meritev x število reperjev (kos)	kos	160		

3.2	GEODETSKI MONITORING OBJEKTOV skupaj:	€			
-----	---------------------------------------	---	--	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

3.3 INKLINOMETRI (11kos, predvidene globine 18m)

3.3.1	Meritve inklinacij po izgradnji (predvideno 10 ciklusov meritev), s poročilom Obračun po številu meritev x inklinometer (kos)	kos	110		
-------	--	-----	-----	--	--

3.3	INKLINOMETRI skupaj:	€			
-----	----------------------	---	--	--	--

3.4 HIDROGEOLOŠKI MONITORING

3.4.1	Hidrogeološki monitoring 2x letno, na 14 merilnih mestih območja gradbene jame in zaščitenih objektov (kontinuirane meritve), ročnimi meritvami na bližnjimi kontrolnimi točkami, obdelavo podatkov, periodičnimi poročili in hidrogeološkimi usmeritvami Obračun po številu ciklusov (kos) kompletnih meritev	kos	10,0		
-------	---	-----	------	--	--

3.4	HIDROGEOLOŠKI MONITORING skupaj:	€			
-----	----------------------------------	---	--	--	--

3.5 OSTALO

3.5.3	Zaključno sintezno poročilo o vseh izvedenih meritvah in pregledih	KPL	1		
-------	--	-----	---	--	--

3.5	OSTALO skupaj:	€			
-----	----------------	---	--	--	--

z.š.	opis del	EM	količina	cena/EM	vrednost del
------	----------	----	----------	---------	--------------

4. KOORDINACIJA IN NADZOR

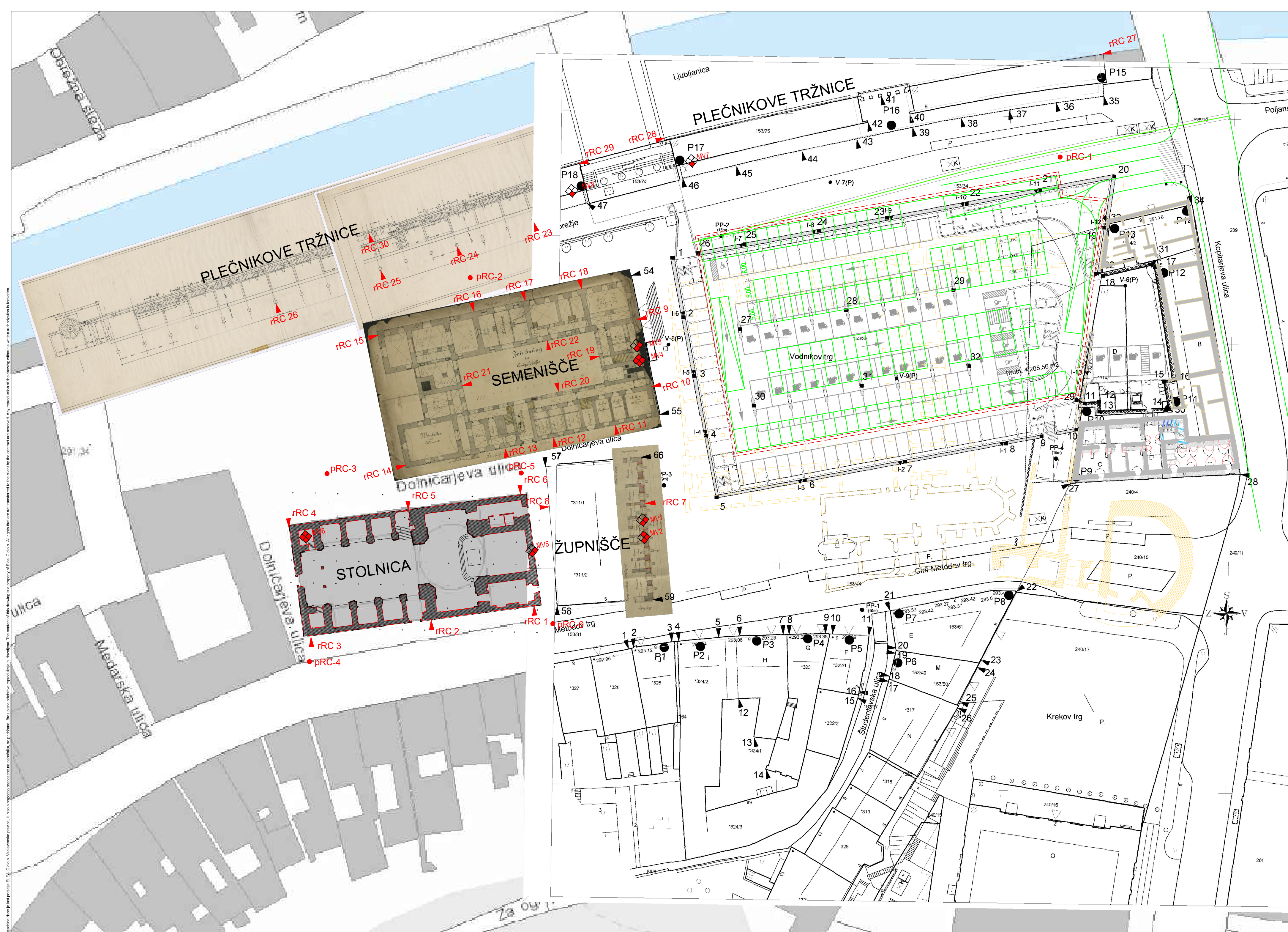
4.1	Koordiniranje in vodenje opazovanja, udeležba na operativnih sestankih Obračun po dejansko opravljenih urah (ocena 56ur x 15 mesecev)	ur	840,0		
4.2	Projektantski nadzor s poročilom o izvedenih meritvah in pregledih Obračun po dejansko opravljenih urah (ocena 62ur x 15 mesecev)	ur	930,0		
4.3	Nadzor ZVKDS z udeležbo na operativnih sestankih Obračun po dejansko opravljenih urah (ocena 30ur x 15 mesecev)	ur	450,0		

4.	KOORDINACIJA IN NADZOR (osnova za DDV)	€
	DDV v višini 22%	€
4.	KOORDINACIJA IN NADZOR (vključno z DDV)	€

5. NEPREDVIDENA DELA

5.1	Nepredvidena-nepredvidljiva dela Obračun po dejansko nastalih stroških - ocena v višini 5% VSEH DEL	KPL	1		
-----	--	-----	---	--	--

5.	NEPREDVIDENA DELA (osnova za DDV)	€
	DDV v višini 22%	€
5.	NEPREDVIDENA DELA (vključno z DDV)	€



LEGENDA

- V-8(P) OBSTOJEČI PIEZOMETER
- PP-3 DOPOLNILNI PIEZOMETER (KONTINUIRAN ZAJEM PODATKOV), SPREMLJANJE VIŠEJE PODTALNICE
- ▲ I-1 INKLINOMETER V DIAFRAGMI ALI PILOTU, SPREMLJANJE HORIZONTALNIH DEFORMACIJ VAROVALNE KONSTRUKCIJE
- ◄ I-59 POSEDALNI REPER NA OKOLIŠKEM OBJEKTU, VZNOŽJE OBJEKTA
- I-22 3D REPER NA OKOLIŠKEM OBJEKTU, ZGORNJA ETAŽA OBJEKTA
- I-32 3D REPER NA VAROVALNI KONSTRUKCIJI GRADBENE JAME, SPREMLJANJE 3D DEFORMACIJ MED GRADNJO
- ◄ rRC1 POSEDALNI REPER NA OKOLIŠKEM OBJEKTU, VZNOŽJE OBJEKTA, DODAN S STRANI ZVKDS
- OBOD GRADBENE JAME
- pRC-1 DOPOLNILNI PIEZOMETER (KONTINUIRAN ZAJEM PODATKOV), SPREMLJANJE VIŠEJE PODTALNICE, DODAN S STRANI ZVKDS

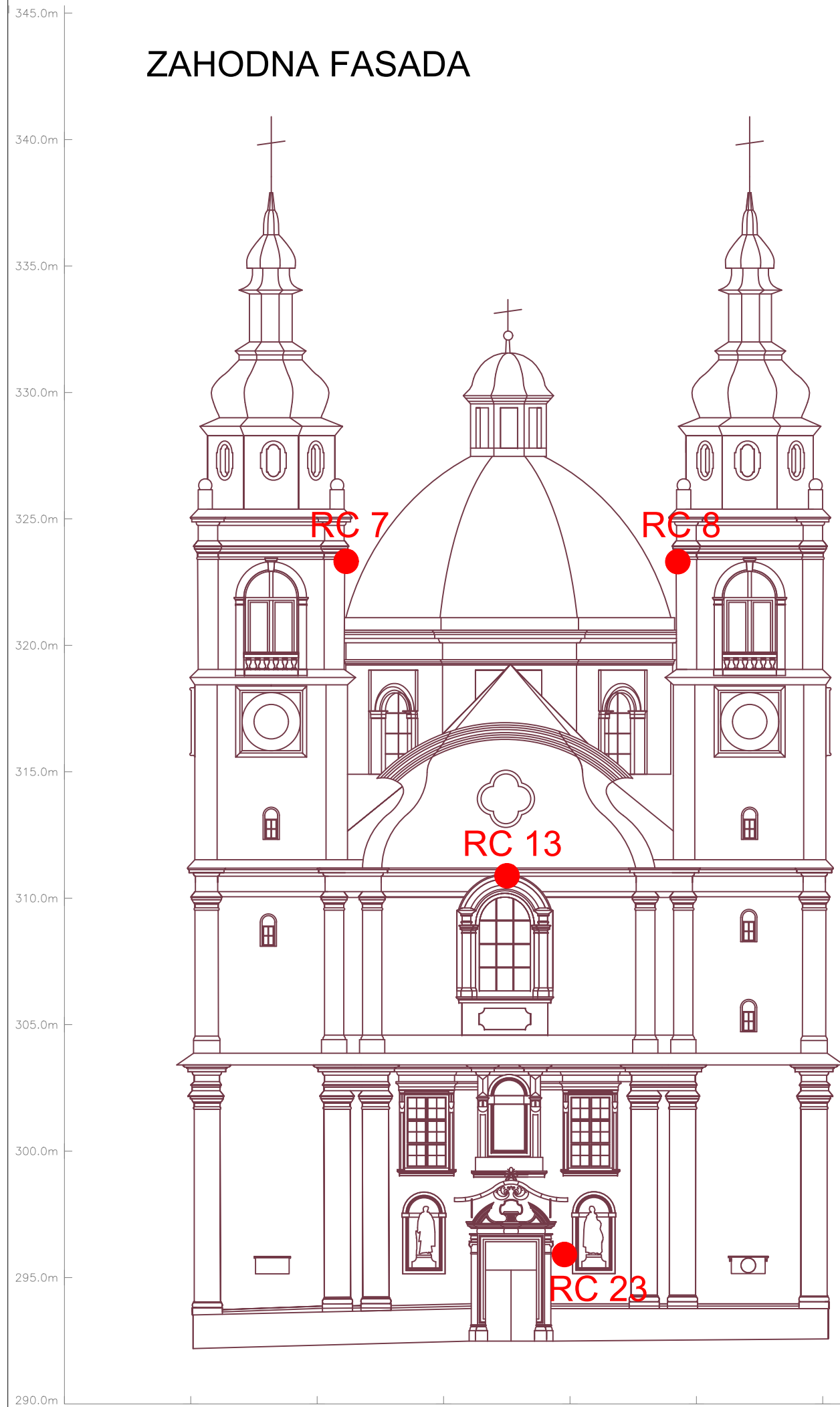
- *OPOMBA 1: OZNAČENI SKLOPI SE SKUPAJ Z NIČELNIM PREGLEDOM OKOLIŠKIH OBJEKTOV IZVEDEJO PRED GRADNJO!
- OPOMBA 2: LOKACIJE SO OKVIRNE IN JIH JE POTREBNO PRILAGODITI PROJEKTU VAROVANJE GRADBENE JAME, DEJANSKEMU STANJU NA TERENU IN POTEKU KOMUNALNIH VODOV!
- OPOMBA 3: LOKACIJE 3D REPERJEV NA ZAŠČITENIH OBJEKTIH V SITUACIJI NE PRIKAŽUJEMO, KER SE NAHAJAJO NA VEČ NIVOJIH. PRIKAŽANE SO NA RISBAH OD 002 DO 005 NA POGLEDIH OBJEKTOV

MERILCI VIBRACIJ

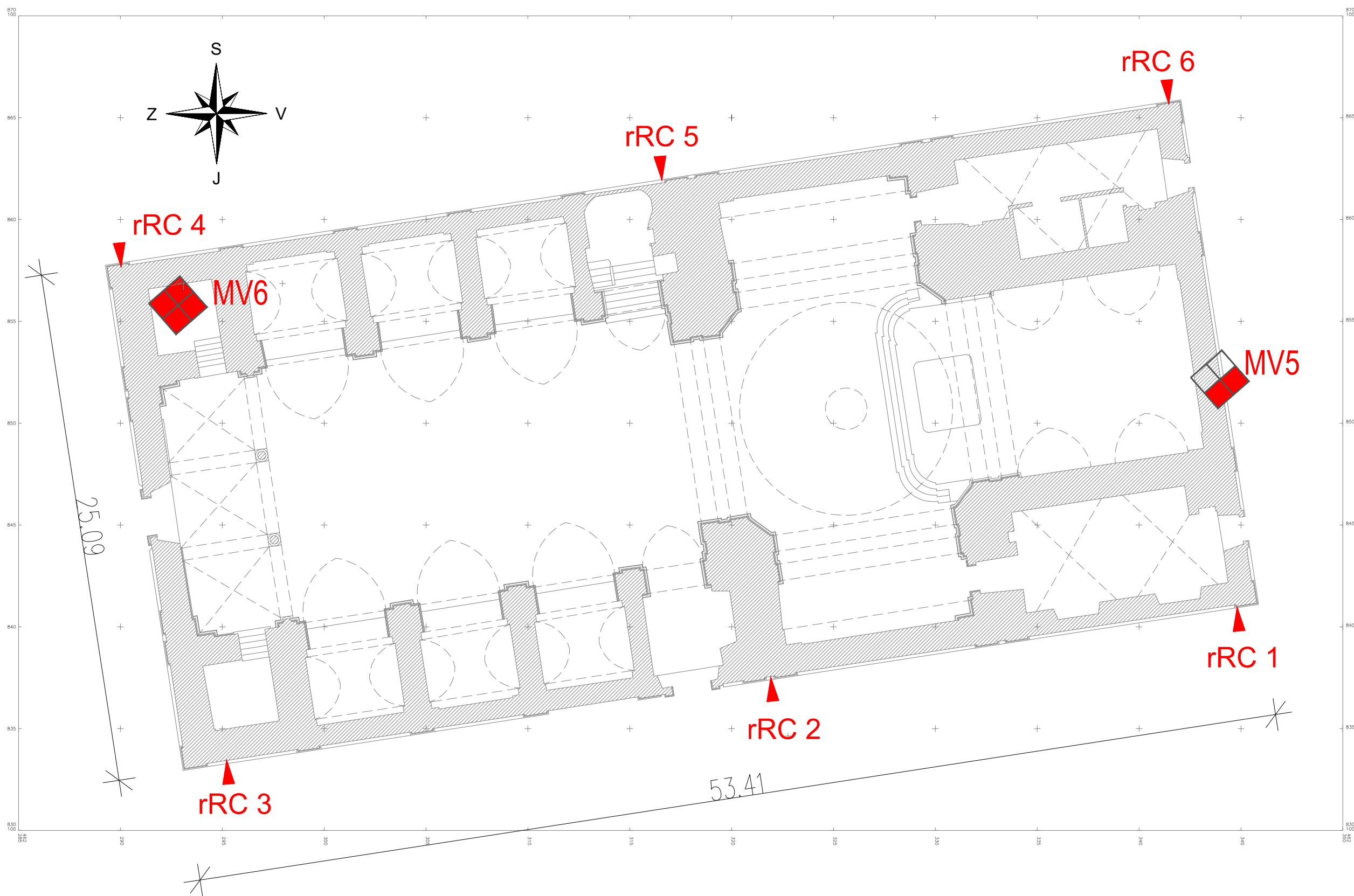
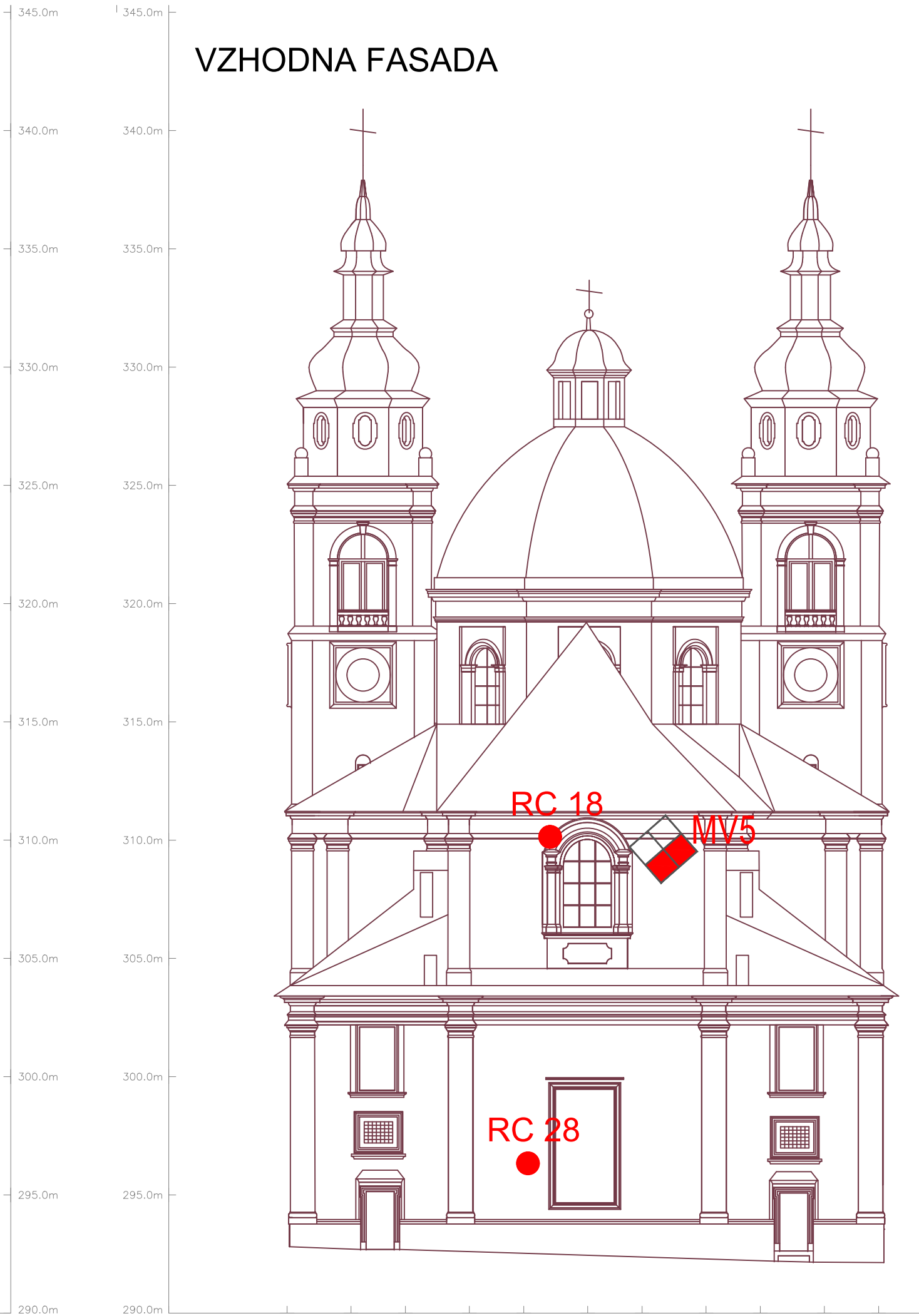
- ◆ MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 1. ETAŽI
- ◆ MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 2. ETAŽI
- ◆ MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 3. ETAŽI
- ◆ MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU NA VRHU OBJEKTA

PROJEKTANT ZVKDS RESTAVRATORSKI CENTER Poljanska 40 SI – 1000 Ljubljana tel.: +386 (1) 23 43 100 fax: +386 (1) 23 43 176 e-pošta: info@recen.si		SODELUJOČI V PROJEKTU Elea iC d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana Elea  a member of iC group		
VODJA RC: Jancz Kromar, univ. dipl. um. zg.				
NAROČNIK: Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana				
OBJEKT Monitoring za kulturne spomenike semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica				
VRSTA PROJEKTA monitoring	ŠT. PROJEKTA 351170026	VRSTA NAČRTA IDP	ŠT. NAČRTA 351170026 - TO	
KLASIFIKACIJA OBJEKTA		DATUM marec. 2017		
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA Matej Zupančič, univ. dipl. inž. arh.		ZAPS 1600 A	PODPIS	
ODGOVORNI PROJEKTANT Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.		IZS G – 0680	PODPIS	
PROJEKTANT Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad.		IZS G – 2934	PODPIS	
VSEBINA RISBE: Situacija				MERILO 1:500
				ŠT. RISBE: 001

ZAHODNA FASADA



VZHODNA FASADA



3D točke: ● RC 1
- 8 na najvišem delu - 4 na kupoli in 2 na vsakem zvoniku
- 10 na srednjem delu
- 10 na pritličnem delu

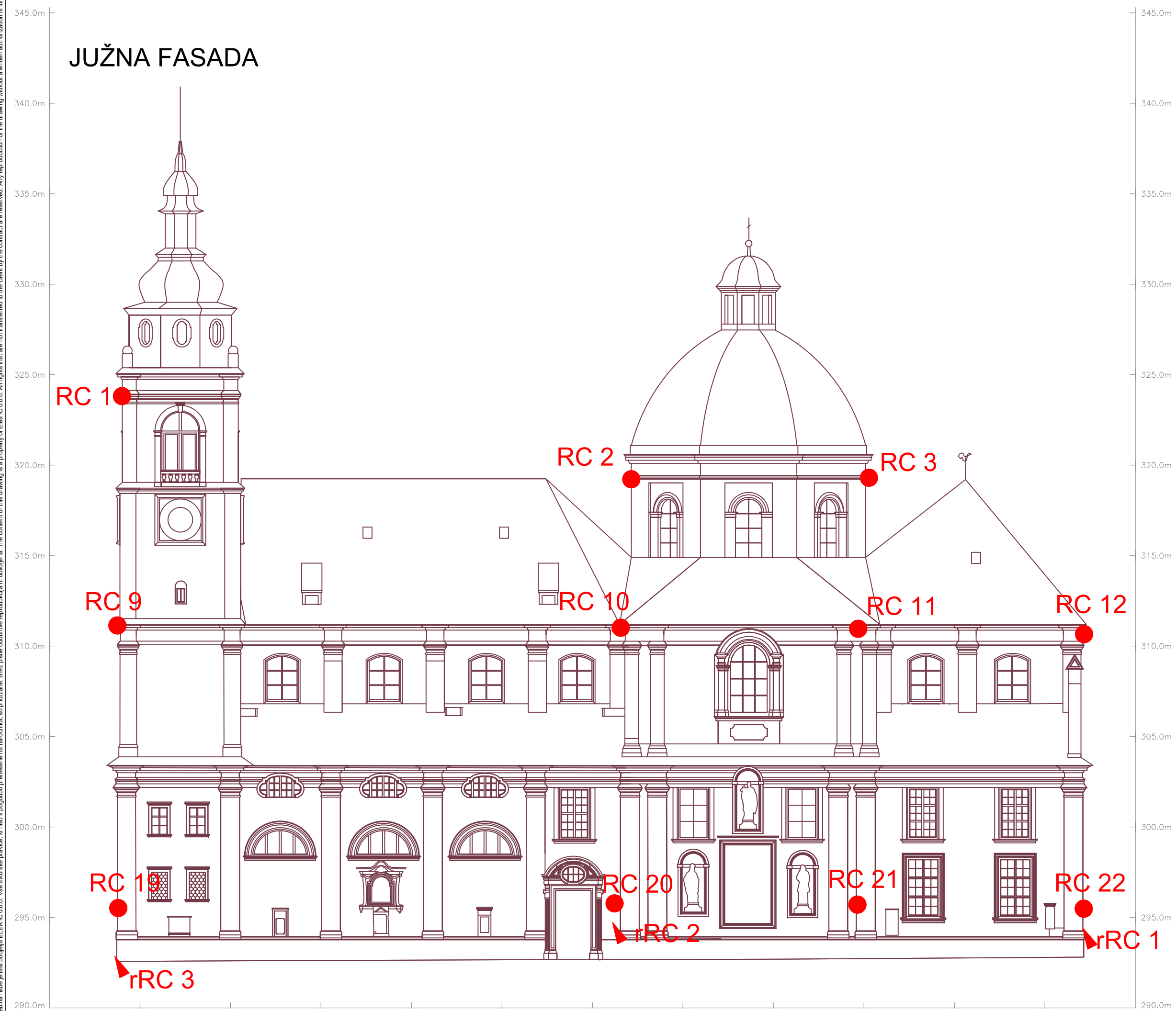
REPERJI: ▲ rRC 1
- 6 ob 3D točkah v pritličnem delu

OPOMBA:
Točne mikro lokacije merskih točk se uskladi na lokaciji sami.

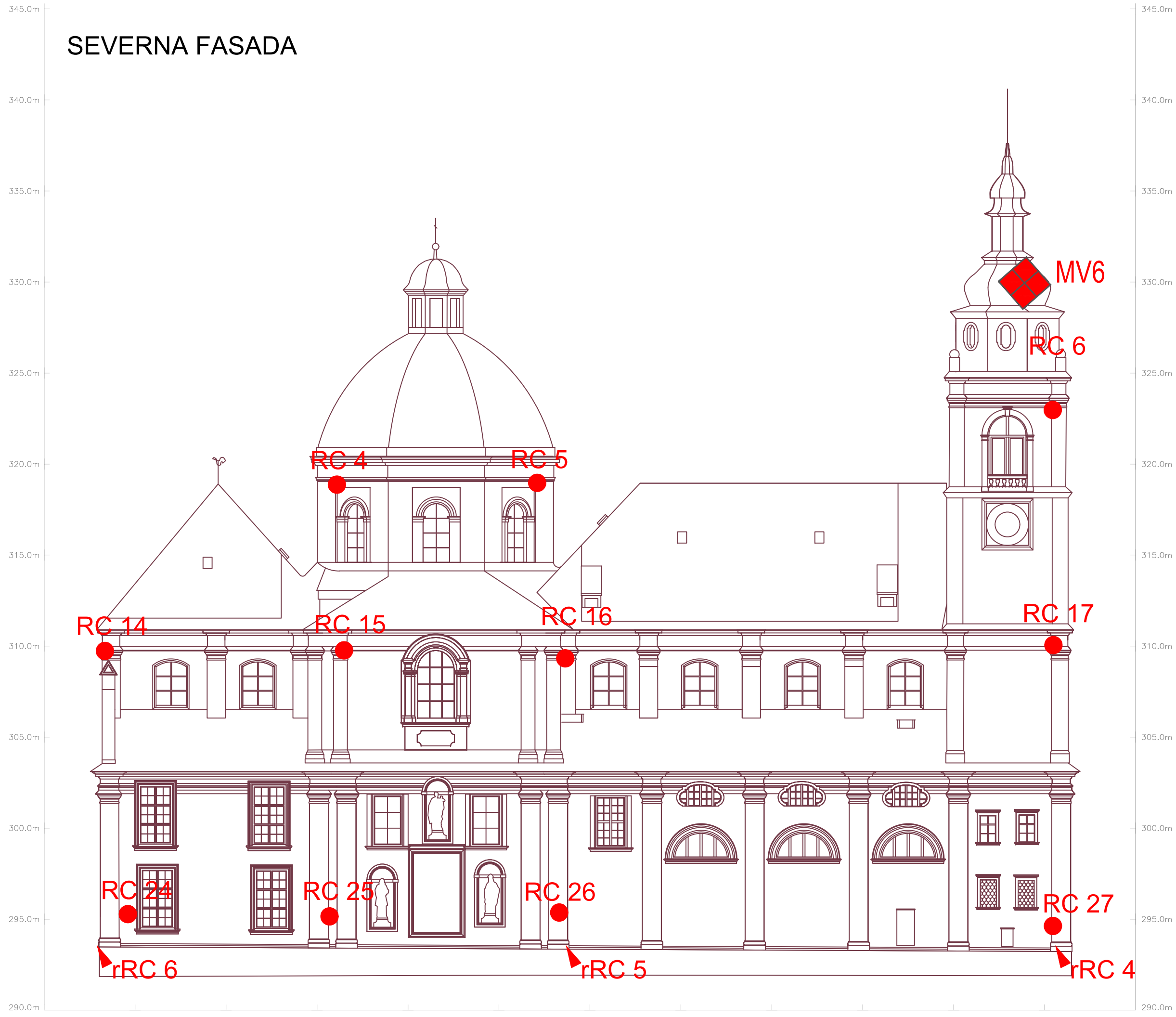
MERILCI VIBRACIJ

- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V1. ETAZI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V2. ETAZI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V3. ETAZI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU NA VRHU OBJEKTA

JUŽNA FASADA



SEVERNA FASADA



	PROJEKTANT ZVKD RESTAVRATORSKI CENTER Poljanska 40 SI - 1000 Ljubljana tel: +386 (0) 25 43 110 fax: +386 (0) 25 43 116 e-pošta: info@reccer.si	SODELUJOČI V PROJEKTU Elea IC d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana Elea IC a member of IC group	
	VODJA RC: Janez Kromar, univ. dipl. um. zg.		
	NABOŽNIK Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana		
	OBJEKT Monitoring za kulturne spomenike semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica		
VRSTA PROJEKTA monitoring	ŠT. PROJEKTA 351170026	VRSTA NACRTA IDP	ŠT. NACRTA 351170026 - TO DATUM marc. 2017
KLASIFIKACIJA OBJEKTA			
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA Matej Zupančič, univ. dipl. inž. arh.		ZAPIS 1600 A	PODPIS
ODGOVORNI PROJEKTANT Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.		LZS G - 0680	PODPIS
PRIPRAVLJEN Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad.		LZS G - 2934	PODPIS
VSEBINA RISBE Stolnica Tloris in fasade			MERILLO 1:200 ŠT. RISBE 002

[illegible]

OPOMBA:
Točne mikro lokacije merskih točk se uskladi na lokaciji sami.

	MV	KONTINUIRAN MERILEK VIBRACIJU NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 1. ETAŽI
	MV	KONTINUIRAN MERILEK VIBRACIJU NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 2. ETAŽI
	MV	KONTINUIRAN MERILEK VIBRACIJU NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 3. ETAŽI
	MV	KONTINUIRAN MERILEK VIBRACIJU NA OKOLIŠKEM OBJEKTU NA VRHU OBJEKTA

PROJEKTANT

ZUKIJS

RESTAVRATORSKI CENTER

Poljanska 40

SI - 1000 Ljubljana

tel: +386 (0) 24 24 100

fax: +386 (0) 24 23 076

e-pošta: restor@zucki.si

SEBESKOUPČUVAJUŠI PROJEKTANT

Elica IC d.o.o.

Družinska cesta 21,

SI-1000 Ljubljana

Elica IC

a member of IC group

VOVODILO:

Janez Krumar, univ. dipl. um. zg.

NAJOP. CENIK

Mestna občina Ljubljana, Mestna trg 1, 1000 Ljubljana

OBJEKT

Monitoring za kulturne spomenike semenišče,
Župnišče, Plečnikovo tržnico in Stolnica

VRSTA PROJEKTA	ST. PROJEKTA	VRSTA NAČRTA	ST. NAČRTA
monitoring	351170026	IDP	351170026 - TO
KLASIFIKACIJSKI OBJEKTA	100111 marec 2017		
ODGOVORNA VERA PROJEKTA	ZAJM	PURPIS	
Marec Župnišče, univ. dipl. inž. arh.	1600 A		
ODGOVORNA PROJEKTANT	IGS	PURPIS	
Angelo Zigon, univ. dipl. inž. grad.	G - 0680		
PROJEKTANT	IGS	PURPIS	
Vanja Selam, univ. dipl. inž. grad.	G - 2934		

VERSIJA RISBE

SEmenišče
Clnis in fasade

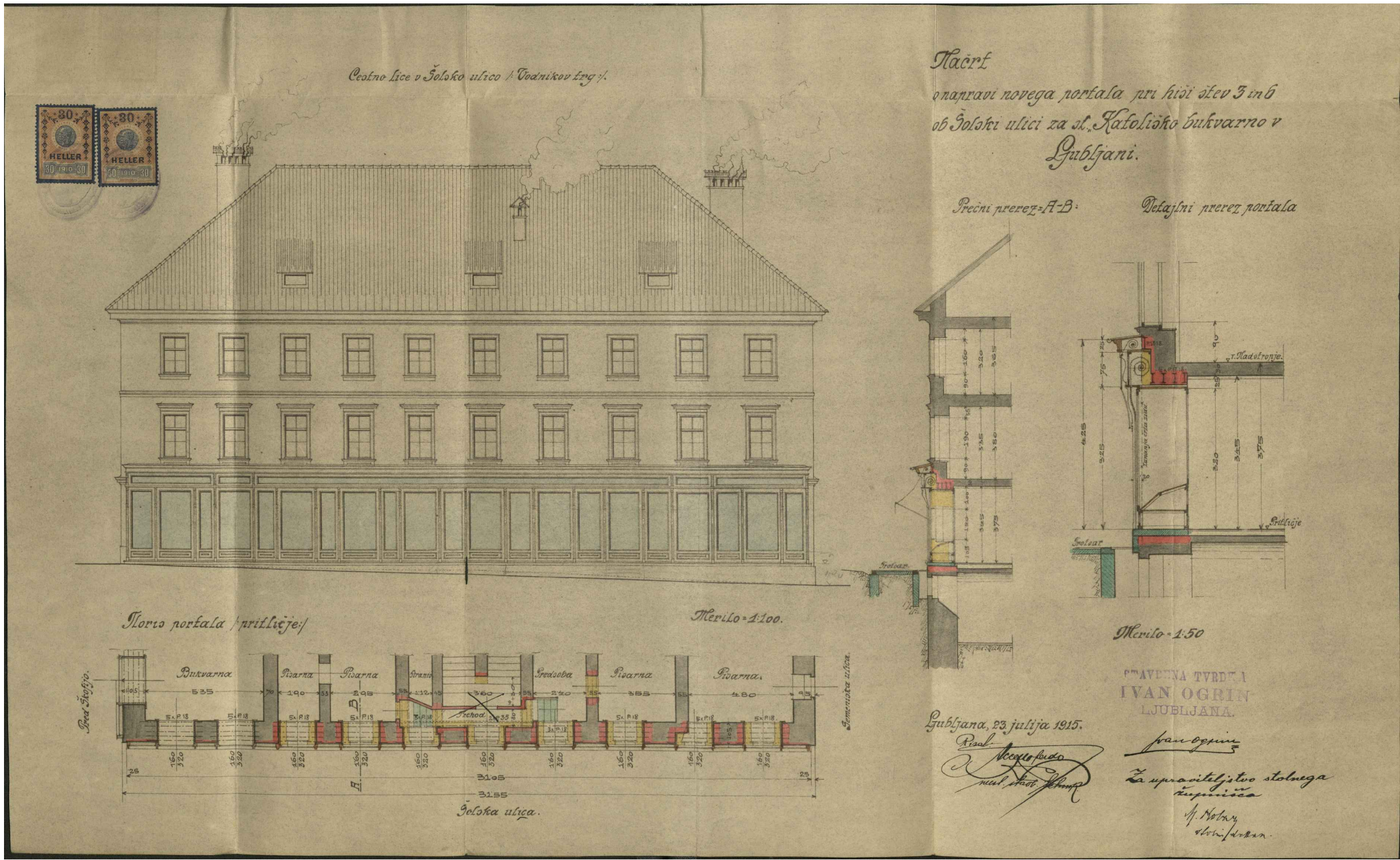
MERILJE

1:200

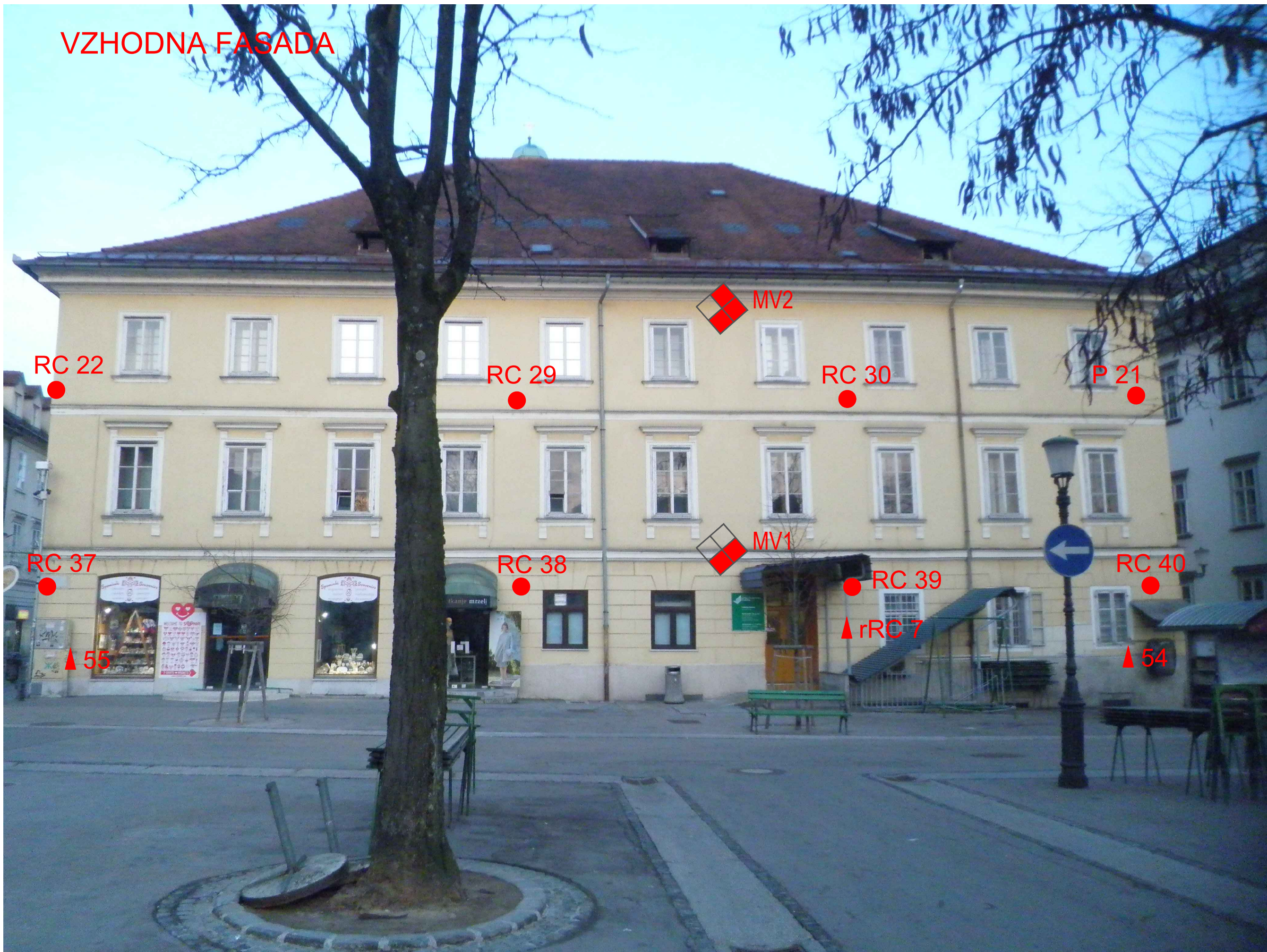
ST. RISBE

003

ŽUPNIŠČE



VZHODNA FASADA



3D točke: ●RC 1
- zgornji nivo 10 (2 so že dodoločili v okviru VGJ)
- spodnji nivo 10

REPERJI: ▲rRC 1
- 6 (4 so že določili v okviru VGJ)

OPOMBA:
Točne mikro lokacije merskih točk se uskladi na lokaciji sami.

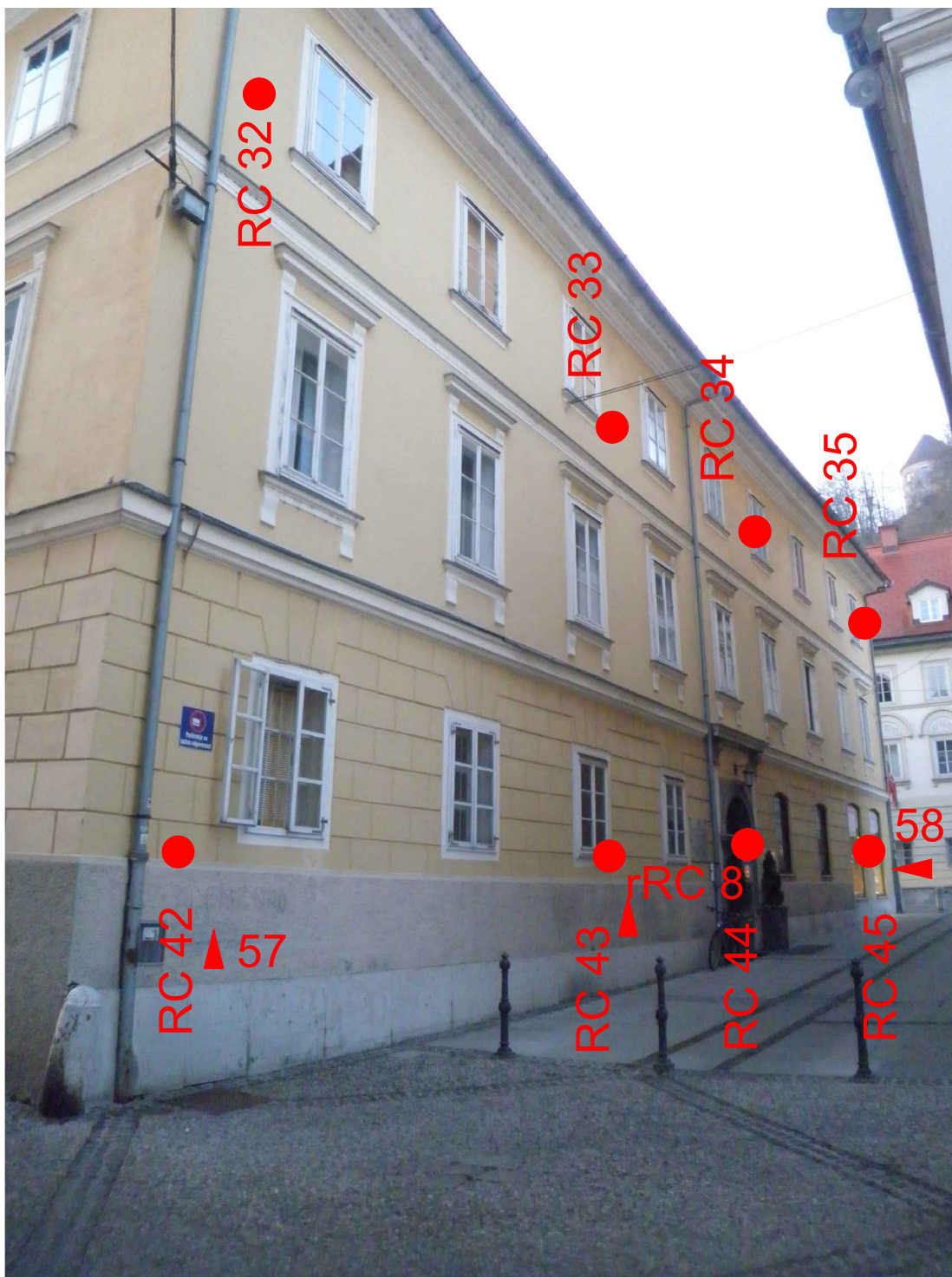
MERILCI VIBRACIJ

- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 1. ETAŽI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 2. ETAŽI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU V 3. ETAŽI
- MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU NA VRHU OBJEKTA

SEVERNA FASADA



ZAHODNA FASADA



JUŽNA FASADA



	PROJEKTANT ZVKIS RESTAVRATORSKI CENTER Poljanska 40 SI - 1000 Ljubljana tel: +386 (0) 23 43 100 fax: +386 (0) 23 43 176 e-pošta: info@zvkis.si	SOIZVEDAVCA V PROJEKTU Elea iC d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana Elea iC a member of IC group		
	VODJA BG Janez Kromar, univ. dipl. um. zg.			
	NAROČNIK Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
	OBJEKT Monitoring za kulturne spomenike semenišče, Župnišče, Plečnikove tržnice in Stolnica			
VIRTA PROJEKTA monitoring		ŠT. PROJEKTA 351170026	VIRTA NACRTA IDP	ŠT. NACRTA 351170026 - TO
KLASIFIKACIJA OBJEKTA		DATUM marec 2017		
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA Matej Župančič, univ. dipl. inž. arh.		ZAPS 1600 A	PODPIS	
ODGOVORNI PROJEKTANT Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.		IZS G - 0680	PODPIS	
PROJEKTANT Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad.		IZS G - 2934	PODPIS	
VSEBINA RISBE Župnišče Torlis in fasade			MERILO 1:200	ŠT. RISBE 004

[illegible]

Architectural drawing of the facade of the National Library of the Republic of Serbia. The drawing shows a long, symmetrical building with a central entrance and a large arched structure on the right. The facade is detailed with columns, arches, and decorative elements. The drawing is labeled with '1:100' and '1:50' scales. The title 'Nacionalna Biblioteka Republike Srbije' is written in Cyrillic at the top right.

Author	DR. VUKO BRANKOVIC
Editor	DR. VUKO BRANKOVIC
Designer	DR. VUKO BRANKOVIC
Architect	DR. VUKO BRANKOVIC
Engineer	DR. VUKO BRANKOVIC
Surveyor	DR. VUKO BRANKOVIC
Builder	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. VUKO BRANKOVIC
Reviewer	DR. VUKO BRANKOVIC
Appraiser	DR. VUKO BRANKOVIC
Contractor	DR. VUKO BRANKOVIC
Supervisor	DR. VUKO BRANKOVIC
Inspector	DR. V

The image shows a technical architectural drawing of a building facade. The facade features a central entrance with a semi-circular pediment supported by two columns. The walls are rendered with a brick pattern. To the right of the drawing is a table containing project information, with the heading 'obstojeće' (existing) written above it.

obstojeće	
ZAVOD ZA UREDITEV STARE LJUBLJANE	
Projekt	št. 122
Investitor	
Projekt	Tržaica
Objekt	Fasada na cesto
Merilo	1:50
Projektiral	prof. Plečnik
Nadelski	Černič J.
Pregledal	izr. arh. Tavčar
Datum	september 1960
Direktor	izr. Kolaric

obstoječe

IZ VOD ZA UREDITEV
STARE LJUBLJANE

Projekt	št. 122
Investitor	
Arhitekt	Tršnica
Tipa	Prezervacija
Merilo	1:50
Projektiral	prof. Plečnik
Modelar	Čerak
Projektiral	ing. arb. Tavcar
Datum	september 1960
Direktor	ing. Kolaric

 MV KONTINUIRAN MERILEC VIBRACIJ NA OKOLIŠKEM OBJEKTU
NA VRHU OBJEKTA





PROJEKTANT
POSREDOVATEL
RESTAVRATORSKI CENTER
Poljska ulica
581 - 1000 Ljubljana

tel. +386 (0) 21 24 43 00
faks -386 (0) 21 24 43 74
e-pošta: info@rc-center.si

SORODNAJICA / PROJEKT
Elena IC d.o.o.
Domenška cesta 21,
SI-1000 Ljubljana

Elena IC a member of IC group

VLOGARJE
Janez Komarč, univ. dipl. um. zgo.

NABOJNIKI
Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

PROJEKT
**Monitoring za kulturne spomenike semenišče,
Župnišnice, Plečnikove tržnice in Stolnica**

VISTA PROJEKTA monitoring	SI PROJEKTA 351/70026	VISTA NAČRTA IDP	SI NAČRTA 351/70026 - TO FOTUM
KLASIFIKACIJA PROJEKTA			marec 2017
ORGANOVAZVEDBA PROJEKTA Mesto Župnišnice, univ. dipl. inž. arh.	ZAD 3500 A	PIRSTO	
ORGANOVAZVEDBA PROJEKTA Angelo Zigon, univ. dipl. inž. grad.	IGS G - 0680	PIRSTO	
PROJEKTOVATEL Vanja Selan, univ. dipl. inž. grad.	IGS G - 2934	PIRSTO	

VSEBINA BOKA

Arkade
Fasade, prelet iz torlasi

MESECI
1:100, 50

ST. PLOŠČA
005