



PLANETARIS®
Pametna obnova zgrada

Zajednička oznaka projekta:
0762

Broj tehničke dokumentacije:
28/21

Investitor:
Strukovna škola Sisak
Ulica Ivana Fistrovića 1b
44000 Sisak
OIB: 89902090243

Naziv građevine:
Strukovna škola Sisak, Sisak

Lokacija građevine:
k.č.br. 321, k.o. Novi Sisak
Lađarska ulica 1, Sisak

PROSTOR ZA OVJERU NADLEŽNOG TIJELA

Razina razrade:
ELABORAT

MAPA I MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

Izrađivač elaborata: **dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.**

Suradnici: dr. sc. Roko Žarnić, univ. dipl. inž. grad.
Nikola Perković, mag. ing. aedif.
Šejladina Alunović, mag. ing. arch.
Lucija Belinić, univ. bacc. ing. arch.
Kristina Barišić

Odgovorna osoba: **PLANETARIS d.o.o.**
Natko Bilić, MBA, direktor

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2021.

PLANETARIS

društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge

Vodnikova 11, 10000 Zagreb, Hrvatska

T +385 1 4550440, info@planetaris.com, www.planetaris.com

PDV ID HR60424552301, ŽR HR6923600001102250771 Zagrebačka banka d.d. Zagreb

MBS 080783597 TS Zagreb, temeljni kapital 220.000 Kn uplaćen u cijelosti, uprava Natko Bilić direktor


Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

OPĆI DIO

SADRŽAJ

OPĆI DIO	2
SADRŽAJ	3
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	4
TEHNIČKI DIO – TEHNIČKI OPIS I OCJENA O PRIKLADNOSTI ZGRADE ZA OBNOVU	
.....	6
UVOD	7
LOKACIJA ZGRADE S OPISOM OBLIKA I VELIČINOM GRAĐEVNE ČESTICE	7
OPIS OBLIKA I VELIČINE TE SMJEŠTAJA ZGRADA NA GRAĐEVNOJ ČESTICI	8
OPIS ZATEČENOG STANJA I NAMJENA ZGRADE	9
POPIS ZAKONA, PRAVILNIKA I PROPISA O TEHNIČKIM UVJETIMA, MJERAMA I NORMATIVIMA KOJI SU PRIMIJENJENI	10
RJEŠENJE O STATUSU KULTURNOG DOBRA	14
METODOLOGIJA	20
OCJENA POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE	23
POTREBNA RAZINA OBNOVE KONSTRUKCIJE	23
PREDVIĐENA TEHNIČKA RJEŠENJA KOJA ĆE SE IMPLEMENTIRATI TIJEKOM OBNOVE	25
PROCJENA TROŠKOVA CJELOVITE OBNOVE	26
GRAFIČKI PRILOZI	34
ISTRAŽNI RADOVI I ISPITIVANJE KONSTRUKCIJE	35

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA


REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/01-01/ 2998
Urbroj: 314-01-00-1
Zagreb, 22. ožujak 2001.

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu mr.sc. RAJČIĆ VLATKA, dipl.ing.građ., ZAGREB, dr.A.ŠERCER 3, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se mr.sc. **RAJČIĆ VLATKA**, (JMBG 3008967305059), dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **2998**, s danom upisa **15.03.2001** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, mr.sc. RAJČIĆ VLATKA, dipl.ing.građ., ZAGREB, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

mr.sc. RAJČIĆ VLATKA, dipl.ing.građ., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

2

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovana stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



PREDSJEDNIK KOMORE

[Signature]
mr.sc. Mirko Orešković, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. VLATKA RAJČIĆ, 10000 ZAGREB, dr.A.ŠERCER 3
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

TEHNIČKI DIO – TEHNIČKI OPIS I OCJENA O PRIKLADNOSTI ZGRADE ZA OBNOVU

UVOD

Na zahtjev naručitelja izrađen je ovaj elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije zgrade Strukovne škole Sisak na lokaciji Lađarska ulica 1 u Sisku, k.č. 321, k.o. Novi Sisak. Elaborat se izrađuje s obzirom na oštećenja nastala prilikom potresa 29.12.2020., momentne jačine Mw 6,4 stupnjeva te velikog broja naknadnih potresa manje jačine.

Kroz detaljni pregled i ovaj elaborat ocjenjuje se temeljni zahtjev za građevinu u vidu mehaničke otpornosti i stabilnosti. Izrađuje se ocjena postojećeg stanja te se evidentiraju nastale štete. Predmet ovog elaborata je i uputa za daljnje postupanje s obzirom na stanje konstrukcije zgrade i potencijal njezine konstruktivne obnove.

Zgrada se nalazi u sklopu zaštićene povijene cjeline grada Siska koja je upisana u Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske pod brojem Z-3410.

LOKACIJA ZGRADE S OPISOM OBLIKA I VELIČINOM GRAĐEVNE ČESTICE

Zgrada Strukovne škole nalazi se u Sisku, na adresi Lađarska ulica 1, a izgrađena je na k.č.br. 321, k.o. Novi Sisak, ukupne površine katastarske čestice 4218 m². Parcela je nepravilnog oblika dužom stranom orijentirana u pravcu sjeverozapad-jugoistok.

Zgrada je javne namjene.



Situacija prikazana na ortofoto karti, približno mjerilo 1:1000 (izvor: geoportal.dgu.hr)

Zgrada je ukupne građevinske bruto površine 785,48 m². Tlocrtno je pravilnog L oblika maksimalnih tlocrtnih dimenzija 21,60x19,17 m.

ETAŽA	ZATVORENI PROSTOR
PRIZEMLJE	311,23 m ²
1. KAT	312,25 m ²
POTKROVLJE	151,00 m ²
UKUPNO GBP	774,48 m ²

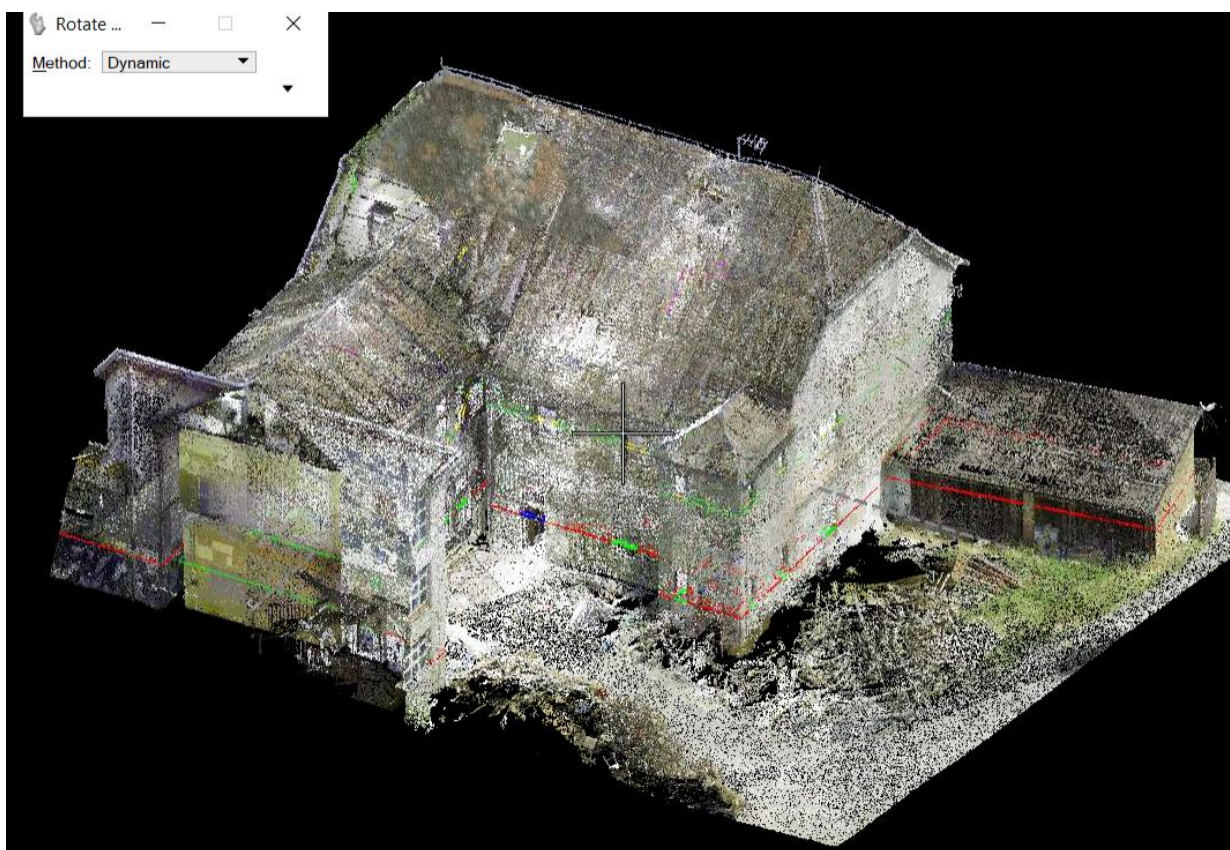
OPIS OBLIKA I VELIČINE TE SMJEŠTAJA ZGRADA NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

Zgrada Strukovne škole izgrađena je na sjeveroistočnom dijelu građevne čestice te se na istoj parceli nalaze još četiri zgrade: nova zgrada Strukovne škole koja je prislonjena na staru zgradu na sjeverozapadnoj strani, zgrada za izvođenje praktične nastave je samostojeća i nalazi se na južnom dijelu čestice i dvije gospodarske zgrade, od kojih je jedna samostojeća, a druga prislonjena na jugoistočnu stranu zgrade Strukovne škole.

Predmetna zgrada Strukovne škole sastoji se od glavnog volumena zgrade, koji ujedno predstavlja i prvu etapu izgradnje koja je vjerojatno izgrađena na prijelazu iz 18. u 19. stoljeće, u kasnobaroknom stilu. Druga etapa je dogradnja na sjeverozapadnoj strani, dok je u trećoj etapi dograđen prostor hodnika i sanitarija na dvorišnoj jugozapadnoj strani zgrade škole. Sve tri etapa čine jedinstvenu funkcionalnu cjelinu povezanu po vertikali dvokrakim unutarnjim stubištima. Zgrada je katnosti: prizemlje, 1. kat i potkrovlje. Potkrovlje je neuređeni tavanski prostor na koji se s 1. kata pristupa preko drvenog dvokrakog stubišta. Krov zgrade je višestrešni.

Visina glavnog volumena zgrade od kote terena do vijenca je cca. 8,20 m, a od kote uređenog terena do vrha sljemena krova visina je cca. 14,0 m. Maksimalne tlocrtno dimenzije zgrade su 21,60x19,17 m. Glavni ulaz u školu nalazi se sa sjeverozapadne strane, a s jugoistočne strane je zaseban sporedni ulaz. U glavnom dijelu zgrade smješten je ulazni prostor, učionice, kabineti. U dograđenom dijelu na jugoistoku su sanitarije u prizemlju i na katu dok su u dograđenom dijelu na sjeveroistoku u prizemlju učionice a na katu su prostorije uprava škole. Osnovna komunikacija u prizemlju je centralni ulazni hodnik koji povezuje sve prostorije zgrade. Na katu se na centralni hodnik nadovezuju dva manja hodnika kojim se pristupa prostorijama uprave škole i sanitarijama.

Za potrebe izrade snimke postojećeg stanja izrađeno je trodimenzionalno lasersko geodetsko skeniranje pročelja i unutrašnjosti zgrade.



Trodimenzionalna laserska snimka zgrade

OPIS ZATEČENOG STANJA I NAMJENA ZGRADE

Prema istražnim radovima, minimalna tlačna čvrstoća opeke iznosi 12,3 N/mm², a maksimalno do 28,2 N/mm². Istražni radovi (BR. LI-12.07.21-03-02).

Oštećenja nosive konstrukcije:

- zgrada je pretrpjela značajna oštećenja koja su prouzročila prestanak uporabe te daljnje troškove obnove nosive konstrukcije,
- značajna oštećenja zidova sa karakterističnim „X“ pukotinama,
- značajna oštećenja spojeva zidova i stropne konstrukcije, s tendencijom potpunog odvajanja,
- značajno oštećenje podova, s vidljivim ulegnućima i pukotinama,
- manje pukotine vanjskih nosivih zidova građevine,
- dijagonalne pukotine na zidovima stubišnog prostora,
- oštećenja međukatne konstrukcije i podova (rupe), oštećenja od vlage,
- odvajanje dijelova stropne konstrukcije po cijeloj širini u prizemlju.

Oštećenja nenosive konstrukcije:

- u dijelu pregradnih zidova pojavile su se značajne pukotine,
- pojavile su se lokalne pukotine u žbuci na pregradnim zidovima, spojevima pregradnih zidova s nosivim zidovima i međukatnim konstrukcijama, u nadvojima, na mjestu vođenja instalacija i slično.

POPIS ZAKONA, PRAVILNIKA I PROPISA O TEHNIČKIM UVJETIMA, MJERAMA I NORMATIVIMA KOJI SU PRIMIJENJENI

Br.	Zakon i pravilnici o obnovi potresom oštećenih zgrada	Objavljen u NN
1	Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije	102/2020, 10/2021
2	Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije	127/2020
3	Odluka o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije	17/2021, 99/2021
Br.	Zakon	Objavljen u NN
1	Zakon o prostornom uređenju	153/2013, 65/2017, 114/2018, 39/2019, 98/2019
2	Zakon o gradnji	153/2013, 20/2017, 39/2019, 125/2019
3	Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama	86/2012, 143/2013, 65/2017, 14/2019
4	Zakon o normizaciji	80/2013
5	Zakon o zaštiti od požara	92/2010
6	Zakon o zaštiti na radu	71/2014, 118/2014, 154/2014, 94/2018, 96/2018
7	Zakon o zaštiti od buke	30/2009, 55/2013, 153/2013, 41/2016, 114/2018
8	Zakon o zaštiti zraka	127/2019
9	Zakon o zaštiti okoliša	80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018
10	Zakon o održivom gospodarenju otpadom	94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019
11	Zakon o Državnom inspektoratu	115/2018
12	Zakon o vodama	66/2019
13	Zakon o građevnim proizvodima	76/2013, 30/2014, 130/2017, 39/2019
14	Zakon o građevinskoj inspekciji	153/2013, 115/2018
15	Zakon o komunalnom gospodarstvu	68/2018, 110/2018, 32/2020

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
 Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
 Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
 Z.O.P: **0762**
 T.D: **28/21**

Br.	Pravilnik	Objavljen u NN
1	Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	78/2013, 153/2013
2	Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/2020
3	Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara	29/2013, 87/2015
4	Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	35/1994, 55/1994, 142/2003
5	Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	46/2018, 98/2019
6	Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada	55/2012
7	Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa	15/2019
8	Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	118/2019
Br.	Tehnički propis	Objavljen u NN
1	Tehnički propis za građevinske konstrukcije	17/2017, 75/2020
2	Tehnički propis o građevnim proizvodima	35/2018, 104/2019
3	Tehnički propis za staklene konstrukcije	53/2017
4	Tehnički propis za prozore i vrata	69/2006, 76/2007, 81/2013, 153/2013
5	Tehnički propis za dimnjake u građevinama	3/2007, 76/2007, 153/2013
6	Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada	110/2008, 153/2013
7	Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada	3/2007, 76/2007, 153/2013
8	Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama	128/2015, 70/2018, 73/2018, 86/2018, 125/2019
9	Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama	87/2008, 33/2010, 153/2013
Br.	Norma	Oznaka norme
1	Vatrostalni materijali	HRN B.D6.201
2	Okov za građevinsku stolariju	HRN M.K3.020-324
3	Dnevno i električno osvjetljenje prostorija u zgradama	HRN U.C9.100
4	Provjetravanje prostorija	HRN U. C2.201 i HRN U.C2.202
5	Provjetravanje bez vanjskih prozora pomoću vertikalnih i horizontalnih kanala prirodnim putem	HRN U.C2.201
6	Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora pomoću ventilatora	HRN U.C2.202
7	Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova	HRN U.F2.010/78
8	Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova	HRN U.F2.012/78
9	Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih podloga	HRN U.FS.017/78
10	Toplinske značajke zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje – Stambene zgrade (EN 832:1998)	HRN EN 832:2000

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
 Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
 Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
 Z.O.P: **0762**
 T.D: **28/21**

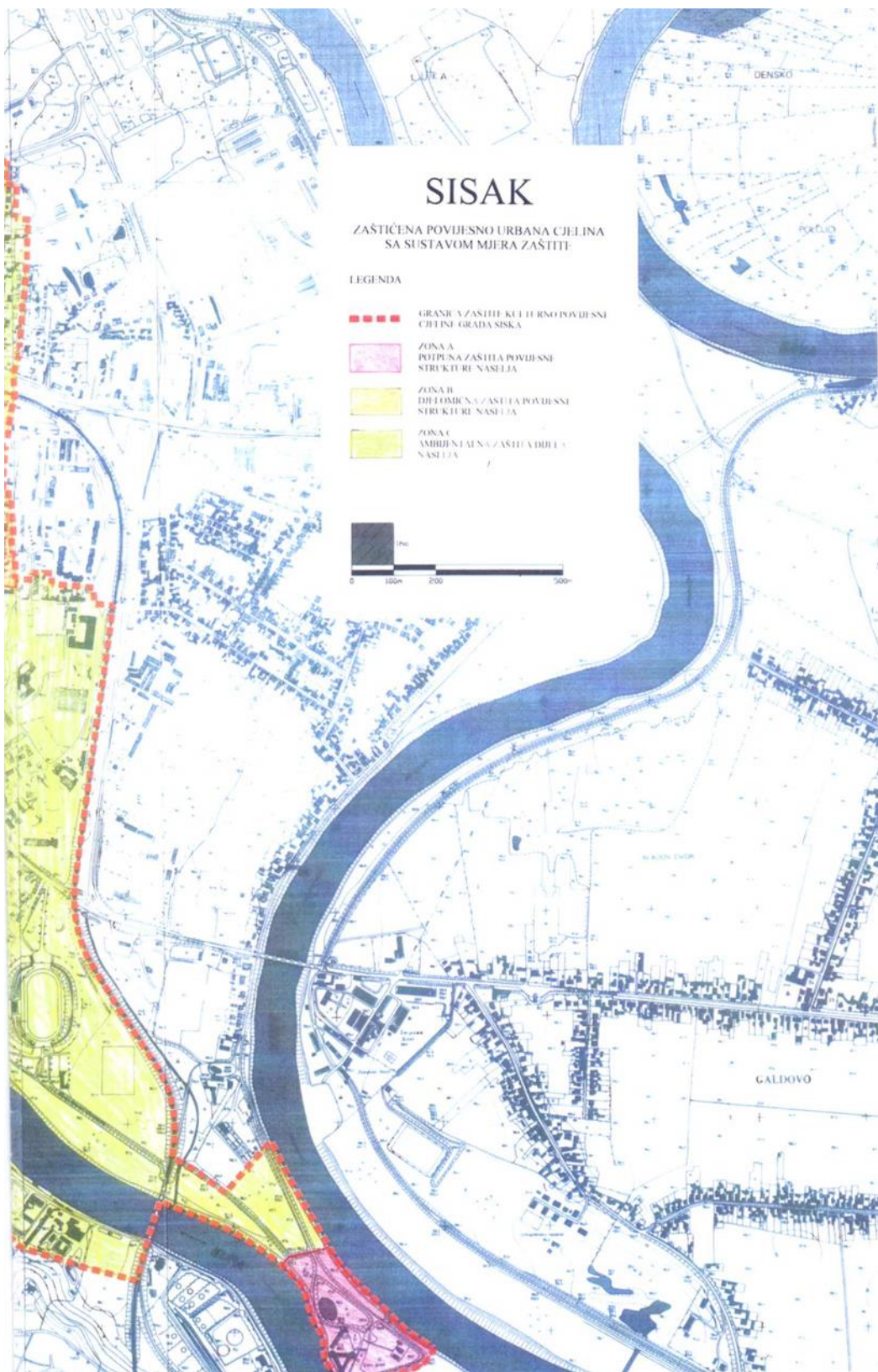
11	Toplinske značajke zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje - Stambene zgrade (EN 832:1998/AC:2002)	HRN EN 832/AC:2004
12	Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:1996;EN ISO 6946:1996)	HRN EN ISO 6946:2002
13	Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:1996/Amd 1:2003; EN ISO 6946:1996/A1:2003))	HRN EN ISO 6946/A1:2003
14	Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:1996/DAMD 2:2003; EN ISO 6946:1996/prA2:2003)	HRN EN ISO 6946/A2
15	Toplinska izolacija -- Građevni materijali i proizvodi -- Određivanje nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:1999;EN ISO 10456:1999)	HRN EN ISO 10456:2002
16	Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)	HRN EN 12524:2002
17	Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:1998; EN ISO 13370:1998)	HRN EN ISO 13370:2002
18	Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija	HRN EN ISO 13788:2002
19	Toplinske značajke zgrada -- Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka -- Metoda proračuna (ISO 13789:1999;EN ISO 13789:1999)	HRN EN ISO 13789:2000
20	Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora	HRN EN ISO 13790:2008
21	Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:1999; EN ISO 14683:1999)	HRN EN ISO 14683:2000
22	Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Duljinski koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljene metode i pretpostavljene vrijednosti(ISO 14683:1999; EN ISO 14683:1999/AC:1999)	HRN EN ISO 14683/AC:2004
23	Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije.	HRN U.J6.001/82
24	Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije.	HRN U.J6.151/82
25	Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.	HRN U.J6.201/89
26	Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline --	HRN EN ISO 10077-1:2002
27	Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature	HRN EN ISO 10211-1:20XX
28	Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja	HRN EN 410:2003
29	Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost)	HRN EN 673:2003
30	Eurokod 0: Osnove projektiranja konstrukcija	HRN EN 1990

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

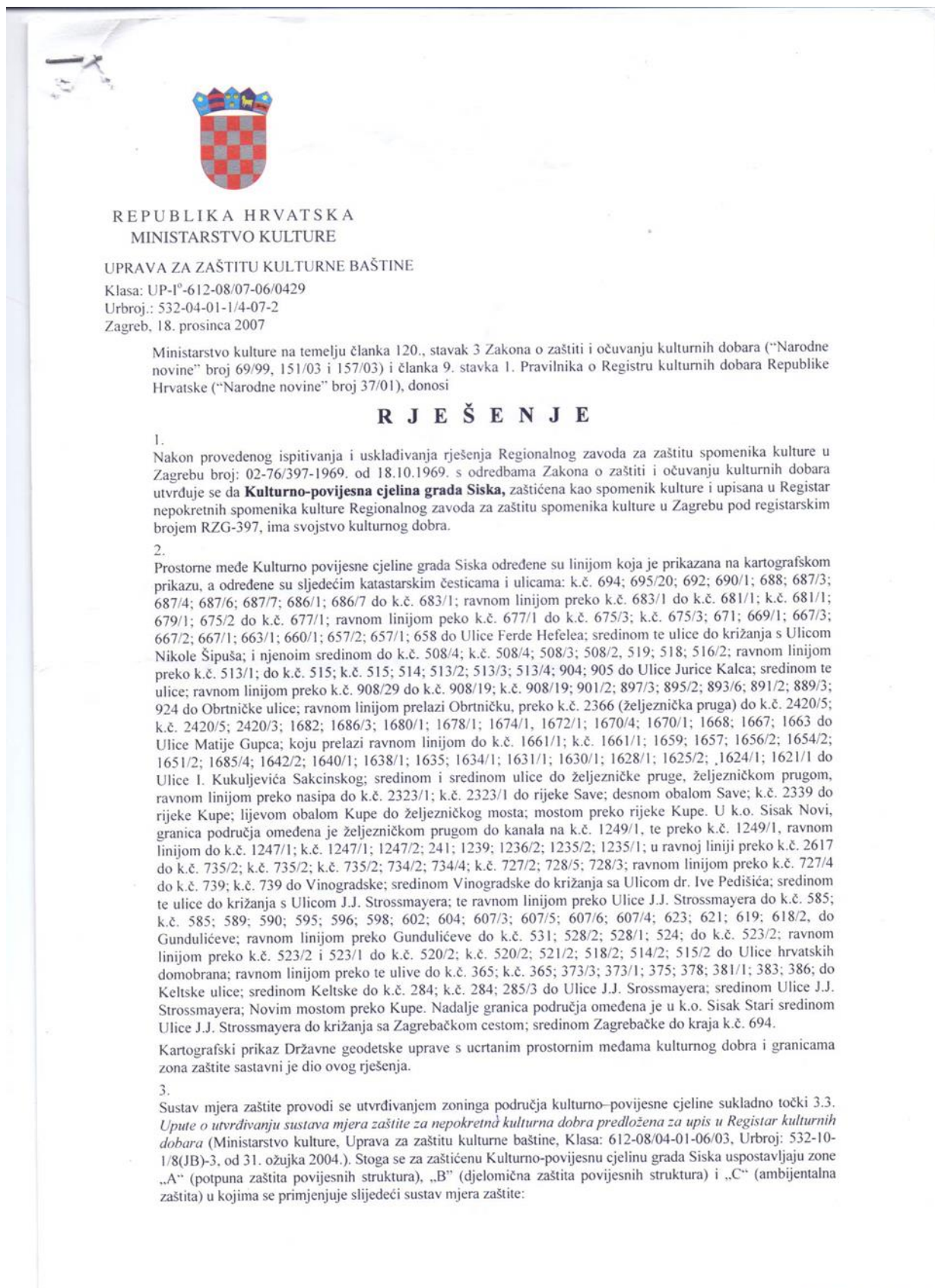
- | | | |
|-----------|--|---|
| 31 | Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije | HRN EN 1991-1-1:2012,
HRN EN 1991-1-3:2012
HRN EN 1991-1-4:2012
HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 |
| 32 | Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija | HRN EN 1992 |
| 33 | Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija | HRN EN 1995 |
| 34 | Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija | HRN EN 1996 |
| 35 | Eurokod 7: Geotehničko projektiranje | HRN EN 1997 |
| 36 | Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija | HRN EN 1998-1:2011
HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 |

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

RJEŠENJE O STATUSU KULTURNOG DOBRA







Zona A (potpuna zaštita povijesnih struktura) prikazana je na kartografskom prikazu linijom koja obuhvaća najvrednije očuvane dijelove kulturno-povijesne jezgre formirane uz obale Kupe, a uključuje potez kuća u Rimske ulici s pripadajućim parcelama, potez kuća uz Šetalište Vladimira Nazora, te dio grada na desnoj obali Kupe koji obuhvaća Žitnu ulicu, dio Lađarske i Žitni trg. Obje cjeline povezuje zidani most. Ova zona, kao i cijelo područje unutar prostornih meda utvrđenih točkom 2. izreke ovog rješenja izuzetno je bogato arheološkom baštinom koja je djelomično istraжена i prezentirana, a djelomično još uvijek neistraжена u arheološkom sloju.

Sustavom mjera zaštite u ovoj zoni uvjetuju se mjere cjelovite zaštite i očuvanja svih kulturno-povijesnih vrijednosti uz najveće moguće poštivanje tradicije i funkcije prostora i sadržaja. Na području ove zone strogo se nadzire unošenje novih struktura i sadržaja, stranih ili neprikladnih sačuvanim kulturno-povijesnim vrijednostima. Prilagodavanje postojećih povijesnih funkcija i sadržaja suvremenim potrebama može se prihvatiti uz ograničene neophodne fizičke intervencije u povijesne strukture. Prihvatljive su metode sanacije, konzervacije, restauracije, konzervatorske rekonstrukcije i prezentacije.

Zona B (djelomična zaštita povijesnih struktura) prikazana je na grafičkom prikazu, a sadrži vrijedne elemente povijesnih struktura različitog stupnja očuvanosti u dijelovima kulturno-povijesne cjeline grada Siska omeđenim na sjeveru željezničkom prugom, a sjeverno od pruge Ulicom kralja Zvonimira. S istočne strane zona je omeđena je potezom kuća s pripadajućim parcelama uz istočnu stranu Ulice Antuna Starčevića i parcelama uz istočnu stranu Ulice Franje Lovrića. Obuhvaća Trg hrvatskih branitelja te zapadnu stranu početka Ulice kralja Tomislava do križanja s Ulicom Josipa Runjanina. Dalje prolazi Runjaninovu ulicom do obale Kupe. Na desnoj obali Kupe obuhvaća dio Lađarske ulice zaključno sa zgradom vojarnje, Ulicu Stanka Vraza i dio Ulice Josipa Jurja Strossmayera južno od Žitnog trga.

Sustavom mjera zaštite u ovoj zoni uvjetuje se zaštita osnovnih elemenata povijesne planske matrice (Fistrovićeva regulatna osnova) i karakterističnih skupina građevina, pojedinih posebno zaštićenih građevina i drugih, za ukupnost Kulturno-povijesne cjeline grada Siska, važnih vrijednosti, a prije svega oblika građevina i sklopova, gabarita i povijesnih sadržaja. Na području ove zone uvjetovati će se intervencije u smislu prilagodavanja funkcija i sadržaja suvremenim potrebama, ali bez bitnih fizičkih izmjena sačuvanih elemenata povijesnih struktura. Prihvatljive su metode konzervacije, rekonstrukcije, interpolacije, rekonpozicije i integracije u cilju povezivanja povijesnih s novim strukturama i sadržajima koji proizlaze iz suvremenih potreba. Posebnu pažnju treba posvetiti bogatoj arheološkoj baštini sačuvanoj u ovoj zoni.

Zona C (ambijentalna zaštita) kao kontaktna zona odnosno zona zaštite ekspozicije obuhvaća preostalo područje unutar prostornih meda utvrđenih točkom 2. izreke ovog rješenja, a uspostavlja se radi zaštite dijelova povijesne urbane matrice, dijelova povijesne građevinske strukture, a u najvećoj mjeri radi kontrole zahvata u okolišu zona potpune i djelomične zaštite povijesnih struktura (zone „A“ i „B“). Mjere zaštite u ovoj zoni osiguravaju i dominantne vizure obalnih poteza i prilazne vizure grada. Obuhvaćaju također i zone zaštite krajolika i to: dio park – šume Viktorovac unutar prostornih meda utvrđenih točkom 2. izreke ovog rješenja i područje lijeve obale Kupe, južno od Vrbine do Starog grada.

4. Zaštitni i drugi radovi na području Kulturno-povijesne cjeline grada Siska unutar prostornih meda iz točke 2. izreke ovog rješenja mogu se poduzeti, u skladu sa sustavom mjera zaštite iz točke 3. izreke ovog rješenja, samo uz prethodno odobrenje nadležnog tijela.

Unutar prostornih meda utvrđenih točkom 2. izreke ovog rješenja, sve intervencije u prostoru uvjetovane su prethodnim arheološkim i konzervatorskim istraživanjima, a svaka je podređena rezultatima provedenih istraživanja.

Vlasnik (Imatelj) kulturnog dobra dužan je provoditi sve mjere zaštite koje se odnose na održavanje predmetnog kulturnog dobra, a odredi ih nadležno tijelo.

Predmetno kulturno dobro ili njegovi dijelovi mogu se prodati samo pod uvjetima iz članka 36.- 40. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

5. Predmetno kulturno dobro s prostornim medama iz točke 2. izreke ovog rješenja upisati će se u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara.

6. Ovo će se rješenje dostaviti nadležnom katastru i sudu radi zabiljebe u zemljišnim knjigama.

7. Žalba ne odgađa izvršenje ovog rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Člankom 120. stavak 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pripisana je obveza Ministarstva kulture da ispita i uskladi s odredbama toga Zakona sva rješenja o registraciji spomenika kulture donesena prema propisima koji su važili do dana njegova stupanja na snagu.

U postupku ispitivanja rješenja o registraciji spomenika kulture Urbana cjelina Sisak utvrđeno je:

Sisak je smješten na jugozapadnom rubu Panonske nizine, ravnice koja se 20-ak km južnije počinje dizati u lanac brežuljaka. Zapadni rub uže regije Siska čine brežuljci Vukomeričkih gorica. Sam grad smjestio se

neposredno na platou između Kupe, Save i Odre. Odnos povijesne jezgre i prirodnog okruženja nije se bitno promijenio tijekom povijesno-urbanog razvitka grada.

Današnja povijesna jezgra Siska nastala je unutar konture koju je zadao antički grad. Daljnji razvoj naselja na tom mjestu kontinuirano teče od visokog srednjeg vijeka preko baroka i klasicizma 19. stoljeća kad je grad dobio svoj današnji izgled.

Ova činjenica ne negira kontinuitet naselja kroz stoljeća, ali srednjovjekovna matrica iz koje se razvila većina gradova sjeverne Hrvatske u Sisku nije ostavila traga. Jedini danas postojeći objekt iz 1544. godine. - utvrda Stari grad, izgrađen na ušću Kupe u Savu prostorno je odvojen od povijesne jezgre. Značaj i funkcija utvrde nije bila lokalnog karaktera već je ona bila dio šireg obrambenog sustava protiv Turaka u sastavu Vojne Krajine. Nakon mira u Sremskim Karlovcima kada je definirana granica s Turskom, nastaju uvjeti za razvoj gospodarstva. Sisak postaje važan tranzitni centar za prijevoz žita iz Vojvodine do Rijeke.

Barokni Sisak podijeljen je na dvije pravne cjeline; Sisak Stari – civilni i Sisak Novi – vojni. Vojni pripada pod administrativnu upravu Banske krajine a Civilni pod upravu prvostolnog Kaptola. Žarišta oba naselja nalaze se jedno nasuprot drugom uz lijevu i desnu obalu Kupe i vezana su skelnim prelazom. Okosnica izgradnje u Starom Sisku je prostor oko župne crkve Sv. Križa iz 1765. godine, uz glavnu gradsku prometnicu lijevom obalom Kupe prema sjeveru i uz južni rub rimskih zidina. Žarište izgradnje u Novom Sisku je Žitni trg, a započinje izgradnjom žitnog magazina 1764. godine. Izgradnja se širi uz magistralni pravac prema Petrinji. Iz razdoblja baroka relativno je mali broj sačuvanih objekata.

Početkom 19. stoljeća, uz već formirane pravce izgradnje, nastavlja se gradnja novih kuća. Načinjena je i geodetska izmjera Starog Siska za potrebe izrade regulatorne osnove. Prva regulatorna osnova inženjera Fistrovića iz 1829. godine (Fistrovićeva elipsa) u ideji ponavlja antički koncept ortogonalnog rastera ulica poštujući u glavini konturu Siscije, modificirajući je zbog uključivanja zatečene situacije na terenu i prostora izvan granica antičkog grada (Vrbina). Provedbom Fistrovićeve regulacije započinje blokovska izgradnja grada. Ortogonalni raster ulica dijeli grad na pravilne blokove izduženog oblika koji se protežu u smjeru sjever-jug. Blokovi su podijeljeni na istočnu i zapadnu polovicu a parcele koje formiraju izrazito pravilan raster unutar bloka, pravokutnog su oblika, užom stranom orijentiranom na ulicu. Započinje izgradnja kuća koje formiraju kontinuirane ulične poteze. U to su vrijeme izgrađene najznačajnije zgrade u današnjoj rimskoj ulici te na trgu ispred župne crkve – Veliki kaptol, župni dvor, kuća Welenreitter i dr.

Klasicistički koncept planiranja grada u 19. stoljeću primjenjen je na Sisku Starom, dok se Sisak Novi razvijao organski, po već postojećem modelu – trg oko žitnog magazina i skelnog prelaza, cesta prema Petrinji i obala nizvodno od žitnog trga, današnja Lađarska ulica.

U drugoj polovici 19. stoljeća značajne promjene u čitavoj Monarhiji odražavaju se i na ubrzanom razvoju gradova. Elementi koji su utjecali na rast, promjene i preoblikovanje Siska su izgradnja pruge Zagreb-Sisak 1862. godine, izgradnja mosta preko Kupe, ukinuće Vojne Krajine 1871. godine, prestanak kaptolske uprave, proglašenje Siska slobodnim kaljevskim gradom 1873. godine te ujedinjenje njegovog vojnog i civilnog dijela 1874. godine. Počinje intenzivna izgradnja grada. Grade se građevine javne namjene i reprezentativne privatne kuće. Započinje komunalno uređenje grada – zatrpavanje opkopa, izvedba kanalizacije, uređenje obale. Kao značajan urbanistički zahvat kraja 19. stoljeća je i planiranje i uređenje većih i manjih parkovnih površina. Formira se prva industrijska zona sjeverno od pruge i istočno od opkopa.

U 20. stoljeću širi se industrijska zona sjeverno, istočno i zapadno od „Fistrovićeve elipse“, a neposredno oko jezgre grupiraju se pogoni industrijskih grana vezanih na tradicionalni obrt, tranzit i trgovinu. Bazična industrija seli južno od grada u područje Caprag – Sisak Predgrađe. Razvoj industrije potaknuo je izgradnju unutar povijesne jezgre kao i proširenje izvan njenih granica. Osim privatnih i javnih zgrada s početka 20. stoljeća karakteristična je izgradnja vila bogatih investitora u stilu secesije i stambenih kuća u duhu moderne. Secesija je zadnji prepoznatljivi oblikovni stilski element u graditeljskoj strukturi Siska koja je dovršila stvaranje ambijenta i doživljaja grada poštujući zatečenu stariju strukturu. Intervencije druge polovice 20. stoljeća nisu ostavile kvalitetnija ostvarenja unutar povijesne jezgre. Većina nove izgradnje nije se uklopila u stariju strukturu niti volumenom niti oblikom i dijelom je izmijenila povijesnu matricu, strukturu i ambijent povijesne jezgre.

Unatoč današnjim nepovoljnim uvjetima za očuvanje povijesne strukture, koja je u znatnom dijelu zapuštena i u lošem građevinskom stanju, Sisak je sačuvao povijesnu slojevitost i sve bitne karakteristike pojedinih razvojnih faza koje i danas dominiraju u slici grada. U povijesnim slojevima u Sisku je sačuvano mnogo elemenata kako planskog, tako i organskog razvoja grada.

Dvije temeljne formativne karakteristike urbanizma grada – rimska Siscija i klasicistička planirana osnova s početka 19. stoljeća – imaju izrazitu kulturno-povijesnu te stilsko-oblikovnu kvalitetu nacionalnog značaja. Klasicistička koncepcija Siska Starog, ostvarena na antičkoj podlozi Siscije, ponavljanjem antičkog rastera ulica neizostavni je dio povijesti i povijesti urbanizma na ovim prostorima.

Arhitektonski inventar kulturno-povijesne cjeline Siska danas čine brojni vrijedni objekti 18., 19. i 20. stoljeća, a posebnu urbanističku i ambijentalnu vrijednost čine parkovne površine i šetnice uz obale rijeke.

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

Na području kulturno-povijesne cjeline grada Siska, unutar prostornih međa iz točke 2. izreke ovog rješenja do dana donošenja ovog rješenja slijedeća pojedinačna kulturna dobra upisana su u Listu zaštićenih kulturnih dobara i Listu preventivno zaštićenih dobara Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske:

Redni broj	Zaštićeno kulturno dobro	Broj Registra
1.	Sisak, Rudera Boškovića 1, Zgrada s dvorištem	P – 1061
2.	Sisak, Zgrada željezničkog kolodvora	P – 1174
3.	Sisak, Žitna 4	P – 2169
4.	Sisak, Vila Popović	P – 2490
5.	Sisak, Crkva sv. Križa	Z – 817
6.	Sisak, Arheološka zona Siska	Z – 2767
7.	Sisak, Zgrada gimnazije	Z – 3339
8.	Sisak, Gradska munjara	Z – 3340
9.	Sisak, Stari grad	Z – 3487

Predmetnom kulturnom dobru, rješenjem citiranim u izreci ovog rješenja, utvrđeno je svojstvo spomenika kulture i određen upis u Registar nepokretnih spomenika kulture koji je bio uspostavljen Zakonom o zaštiti spomenika kulture („Narodne novine“ broj 7/67).

Nakon ispitivanja i usklađivanja rješenja citiranog u izreci ovog rješenja, a na osnovu iznesenih činjenica Stručno povjerenstvo za utvrđivanje svojstva kulturnog dobra, imenovano na osnovu članka 5. Pravilnika o Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske, rješenjem Klasa: 612-08/02-01/234, Urbroj: 532-10-1/1-02-20 od 2. travnja 2002., na sjednici održanoj 18. prosinca 2007. utvrdilo je da **Kulturno-povijesna cjelina Sisak**, upisana prethodno u Registar nepokretnih spomenika kulture Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu pod registarskim brojem RZG-397, ima svojstvo kulturnog dobra u smislu članka 7. te se sukladno članku 12. stavak 4., a u svezi s člankom 120. stavak 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara određuje upis u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara.

Temeljem članka 12. stavak 2. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara u točki 2. izreke utvrđene su prostorne međe za kulturno dobro iz točke 1. ovoga rješenja.

Sukladno članku 12. stavak 4. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, točkom 3. ovoga rješenja utvrđen je sustav mjera zaštite, a točkom 5. i obveza upisa predmetnoga kulturnog dobra u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara.

Sukladno članku 6. stavak 2. Pravilnika o Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske kartografski prikaz s prostornim međama kulturnog dobra i označenim zonama sastavni je dio ovog rješenja.

Sukladno članku 12. stavak 5. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara žalba protiv ovog rješenja ne zadržava njegovo izvršenje.

Iz navedenih razloga riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba ministru kulture u roku od 15 dana od dana primitka ovoga rješenja. Žalba se predaje ovoj Upravi neposredno ili poštom, preporučeno, a može se izjaviti i u zapisnik. Na žalbu se sukladno članku 7. stavak 1. točka 19. Zakona o upravnim pritojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00 i 163/03) ne plaća upravna pritojba.

POMOĆNIK MINISTRA

mr. Jasen Mesić

Dostavlja se:

1. Grad Sisak, Gradsko poglavarstvo, Rimska 26, 44000 Sisak (s povratnicom)
2. Ured državne uprave u Sisačko-moslavačkoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Sisak, S. i A. Radića 30, 44000 Sisak (s povratnicom)
3. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Ul. Republike Austrije 20, 10000 Zagreb
4. Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Sisak, Trg hrvatskih branitelja 9, 44000 Sisak
5. Općinski sud u Sisku, Zemljišno knjižni odjel, Trg Ljudevita Posavskog 5, 44000 Sisak
6. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine
 - Konzervatorski odjel u Zagrebu, Mesnička 49, 10000 Zagreb
 - Konzervatorski odjel u Sisku, Ivana Meštrovića 28, 44000 Sisak
 - Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, ovdje
 - Pismohrana, ovdje

METODOLOGIJA

Metodologija izrade ovog elaborata uključuje sljedeće aktivnosti:

- obilazak zgrade od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva,
- izrada nacrti,
- evidencija nastale štete za svaku pojedinu prostoriju,
- fotodokumentacija,
- izrada popisa i grafičkog prikaza oštećenih dijelova građevine,
- elaboriranu ocjenu postojećeg stanja građevinske konstrukcije,
- preporuke za dalje postupanje i izradu pojedinih projektnih rješenja,
- procjenu investicije.

Klasična podjela koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije oštećenja temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici, EMS-98, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja. Stanje građevina nakon potresa svrstano je u pet kategorija glede njihovog korištenja nakon potresa: I-bez ograničenja, II-ograničeno korištenje, III-privremeno nije za korištenje, IV i V-ne smije se koristiti.

Prema opsegu i vrsti oštećenja građevine, o kojoj je riječ u ovom elaboratu može se svrstati u kategoriju III, koja je simbolički prikazana u Tablici 1.

Tablica 1: Kategorija III oštećenja zgrade

Kategorija	Korištenje objekta	Opis	Primjeri
III	privremeno ne koristiti	UMJERENA KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA Velike i duboke pukotine na zidovima, pukotine i oštećenja stupova, nosivost djelomično smanjena, privremeno iseljenje, konstruktivna sanacija	 
Kategorija	Skica		Detaljan opis
III			Značajno do teško oštećenje - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijepa Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)

Kod starijih građevina tijekom životnog vijeka moguće su česte promjene na konstrukciji, a postojeće oštećenje zapravo može biti rezultat niza utjecaja koji su postupno akumulirani. Stoga je pri ocjeni upotrebljivosti potrebno voditi računa o ukupnom trenutnom stanju konstrukcije. Umjereno do teško oštećenje (stupanj III) obuhvaća niz stanja koja nisu uvijek jednoznačna te ovisno o vrsti i rasprostranjenosti oštećenja mogu dovesti do različitih odluka u pogledu uporabljivosti. Stoga su upravo slučajevi oštećenja srednjih razmjera posebno osjetljivi i zahtijevaju pažljivu interpretaciju. Za zidane građevine u pravilu je svojstvena velika raznolikost pojedinih tipova konstrukcija, s obzirom na primjenu raznovrsnih

Projektni ured:	PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb
Građevina:	Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak
Vrsta projekta:	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije
Z.O.P:	0762
T.D:	28/21

materijala, načina gradnje te horizontalnih i vertikalnih konstruktivnih elemenata. Posebnu pozornost treba obratiti na stanje zidova, vrstu međukatne konstrukcije, lukove i svodove, na svojstva krovišta, te na nekonstrukcijske elemente koji mogu predstavljati opasnost.

Temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti odnose se na stanje oštećenja konstrukcije koje je definirano trima graničnim stanjima:

1. granično stanje blizu rušenja,
2. granično stanje znatnog oštećenja,
3. granično stanje ograničenog oštećenja.

Zgrada, o kojoj je riječ, je u graničnom stanju znatnog oštećenja:

1. konstrukcija je znatno oštećena, ima izvjesnu preostalu bočnu čvrstoću i krutost, a vertikalni elementi mogu nositi vertikalna opterećenja,
2. nekonstrukcijski dijelovi su oštećeni premda pregrade i ispunski elementi nisu ispali iz vlastite ravnine
3. postoje umjereni trajni pomaci,
4. konstrukcija može izdržati naknadni udar umjerenog intenziteta,
5. vjerojatno bi popravak konstrukcije bio neekonomičan.

Pri ocjenjivanju potresne otpornosti postojeće zgrade, ulazni podaci su se prikupili iz različitih izvora:

1. dostupna dokumentacija postojeće zgrade,
2. opći izvori podataka kao npr. propisi i norme,
3. terenska ispitivanja i pregled.

Ocjenjivanje je kvantitativan postupak kontrole činjenice hoće li postojeća neoštećena ili oštećena zgrada ispuniti zahtjev graničnog stanja koje odgovara promatranom potresnom djelovanju navedenom iznad. Ovakav način ocjenjivanja predmetne zgrade provodi se radi donošenja odluke o potrebi konstrukcijskih zahvata i projektiranja/proračuna mogućih nužnih mjera obnove.

Građevinska konstrukcija mora zadovoljavati proračunske vrijednosti ograničenog deformiranja ili drugim odgovarajućim ograničenjima mora se osigurati prikladan stupanj pouzdanosti na neprihvatljivo oštećenje.

Kako bi se ograničile nesigurnosti i promicalo dobro ponašanje građevinske konstrukcije pri potresnim djelovanjima koja su veća od proračunskog potresnog djelovanja, mora se poduzeti određen broj primjerenih posebnih mjera – proračun, pravilno temeljenje i plan kontrole kvalitete.

Lokacija i temeljno tlo ne smiju biti izloženi riziku sloma temeljnog tla, nestabilnosti kosina i trajnom slijeganju prouzročenom likvefakcijom ili zbijanjem u potresu.

U potresnim područjima pitanje potresne opasnosti mora se uzeti u obzir u ranim fazama idejnog projekta zgrade kako bi se stvorio konstrukcijski sustav koji, uz prihvatljive troškove, ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu.

Vodeća načela jesu:

- jednostavnost konstrukcije,
- jednoličnost, simetrija i prekobrojnost elemenata,
- otpornost i krutost u dva smjera,
- otpornost i krutost na torziju,
- kruta dijafragma u razini kata,
- prikladni temelji.

Podaci za vrednovanje konstrukcije:

1. identifikacija konstrukcijskog sustava i usklađenost s kriterijima pravilnosti
 - o pravilnost u tlocrtu – s obzirom na bočnu krutost i raspodjelu masa određivanje simetričnosti u tlocrtu u obje ortogonalne osi,
 - o pravilnost po visini – svi sustavi koji preuzimaju bočna opterećenja kao jezgre, nosivi zidovi ili okviri moraju se bez prekida protezati od temelja do vrha zgrade,
2. identifikacija vrste temelja zgrade,

Projektni ured:	PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb
Građevina:	Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak
Vrsta projekta:	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije
Z.O.P:	0762
T.D:	28/21

3. identifikacija uvjeta tla,
4. podaci o ukupnim dimenzijama i presjecima građevnih elemenata i mehaničkim svojstvima i uvjetima sastavnih materijala,
5. podaci o nedostacima materijala i neprikladnoj razradi detalja koji se mogu utvrditi,
6. podaci o kriterijima proračuna na potres u izvornom projektu,
7. opis sadašnje i/ili planirane upotrebe zgrade s identifikacijom razreda važnosti
 - zgrade manje važnosti za javnu sigurnost (I),
 - obične zgrade koje ne pripadaju drugim kategorijama (II),
 - zgrade čija je potresna otpornost važna s obzirom na posljedice vezane s rušenjem (III),
 - zgrade čija je cjelovitost tijekom potresa od životne važnosti za civilnu zaštitu (IV),
8. ponovno ocjenjivanje uporabnih djelovanja uzimajući u obzir upotrebu zgrade,
9. podaci o vrsti i opsegu prethodnog i sadašnjeg oštećenja konstrukcije te prethodne mjere popravka.

Postojeća zgrada je izgrađena od nearmiranog ziđa, pune opeke starog austrijskog formata dimenzija 12x6x3 inča (približno 30x15x7,5 cm).

U proračunu će se uzeti karakteristike ziđa na temelju ispitivanja uzoraka opeke i procjene čvrstoće morta s ovog objekta, a prema podacima eksperimentalnog ispitivanja sličnog ziđa, koji su dostupni autorima ovog izvješća. Kod drvene građe će se uzeti u obzir karakteristike četinara II. klase (C22)

Vertikalno opterećenje na građevinu će se odrediti u skladu s normama za opterećenja HRN EN 1991-1-1:2012, HRN EN 1991-1-3:2012 i ustanovljenim slojevima predmetnih građevina.

Prema normi HRN EN 1991-1-3:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012, građevina se nalazi u 3. snježnom području (Zagreb, Kontinentalna Hrvatska).

Horizontalno opterećenje na građevinu uzet će se u skladu s normom za projektiranje konstrukcija na potresno opterećenje HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, te normom za opterećenje vjetrom HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012.

Prema normi HRN EN 1998-1:2011 i nacionalnom dodatku HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 građevina se nalazi u području s ubrzanjem tla za povratno razdoblje od 475 godina ($T_{NCR}=475$ g.): $a_{gR}=0,16 \times g$, a prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetra je $v_{b,0}=20,0$ m/s.

Odluku o zahvatima u konstrukciji treba donijeti na temelju zaključaka ocjenjivanja konstrukcije i prirode i opsega oštećenja. Odabir tipa, tehnike, opsega i hitnosti zahvata mora se temeljiti na prikupljenim podacima o konstrukciji tijekom ocjenjivanja zgrade.

Prilikom donošenja upute i odluke o zahvatima u konstrukciji potrebno je definirati sljedeće:

1. sve ustanovljene grube greške na prikladan način otkloniti,
2. zbog nepravilnosti zgrade (s obzirom na krutost i raspodjelu povećane čvrstoće) treba što je moguće poboljšati pravilnost konstrukcije po visini i tlocrtu,
3. zahtijevane značajke za pravilnost i otpornost mogu se postići prilagodbom čvrstoće i/ili krutost odgovarajućeg broja postojećih elemenata ili uvođenjem novih konstrukcijskih elemenata,
4. ostvarenje povećane sposobnosti duktilnosti lokalno, ako se zahtijeva,
5. povećanje čvrstoće nakon zahvata ne treba umanjiti raspoloživu globalnu duktilnost.

OCJENA POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

Zgrada koja je predmet ovog elaborata ima sljedeće karakteristike s obzirom na građevinsku konstrukciju i stanje građevinske konstrukcije:

1. zgrada je pravilna u tlocrtu prizemlja. U oba smjera je razmjer površina zidova prema površini prizemlja veći od zahtijevanog za jednostavne zidane zgrade prema Eurokodu 8 ($A_{\text{zidova smjer } X}/A_{\text{prizemlja}}=6,9\%$ i $A_{\text{zidova smjer } Y}/A_{\text{prizemlja}}=8,0\%$). Smjer X je smjer sjeveroistoka, a smjer Y smjer sjeverozapada.
2. zgrada je nepravilna u tlocrtu kata. Razmjer površina zidova prema površini kata je odgovarajući u smjeru sjeverozapada ($A_{\text{zidova smjer } Y}/A_{\text{1.kata}}=5,6\%$), ali bitno manji je u smjeru sjeveroistoka ($A_{\text{zidova smjer } X}/A_{\text{1.kata}}=2,9\%$)
3. zgrada nije pravilna po visini, jer se na polovici prvog kata nalazi dvorana po cijeloj duljini zgrade u smjeru sjeverozapada, dok su prostorije ispod dvorane podijeljene s dva nosiva zida.
4. u prizemlju zgrade oštećeni su zidovi objekta, te su evidentirane karakteristične dijagonalna pukotine na zidovima i pukotine na lukovima iznad unutrašnjih otvora te djelomično rušenje nadvoja nad vratima u pregradnom zidu,
5. na vanjskim zidovima je geodetskim snimkom evidentiran otklon, odnosno deformacija u odnosu na vertikalnu,
6. međukatna stropna konstrukcija između prizemlja i prvog kata, te između prvog kata i potkrovlja sastavljena je od smođenih drvenih greda, u dobrom je stanju bez uočenih velikih progiba,
7. osnovnoj povijesnoj zgradi je uzduž sjeveroistočnog (dvorišnog) fasadnog zida kasnije dozidan dio sa sanitarijama, koji se uslijed nepovezanosti odvojio od osnovne zgrade i pretrpio veća oštećenja,
8. na vanjskim među prozorskim zidovima nisu nastale pukotine, što svjedoči o relativno kvalitetnom zidu,
9. materijal temeljne konstrukcije je niže tlačne čvrstoće od one koje se zahtjeva trenutnim propisima, na fasadnim zidovima se vidi utjecaj vertikalnog prodora vlage;
10. zgrada je djelomično ugrožena uslijed diferencijalnog slijeganja uzrokovanog djelovanjem potresa; prema obliku i položaju pukotina u podu, kao i otklona vanjskih zidova, pretpostavlja se da su dijelovi zgrade pretrpjeli oštećenja iz razloga diferencijalnog slijeganja temeljne konstrukcije.
11. zidani dimnjak se djelomično srušio odnosno jako oštetio po cijeloj visini od potkrovlja do prizemlja
12. drvena krovna konstrukcija je izdržala potres bez velikih oštećenja, dok su drvene letve na mnogim mjestima popustile, a crijevovi popadali sa krova.

Napomena: u ovome elaboratu prikazana su najznačajnija i karakteristična oštećenja, odnosno iz razloga istovjetnosti uzroka i oblika oštećenja kao i sažetosti dokumenta, nisu navedena sva evidentirana oštećenja.

Prema navedenim oštećenjima je zgrada svrstana u granično stanje znatnog oštećenja, kao što je to već prethodno utvrđeno.

Napomena: ovaj Elaborat ne pokriva moguća oštećenja koja nisu bila dostupna vizualnom pregledu ili eventualne nepravilnosti nastale u vrijeme gradnje ili eksploatacije zgrade, a koje bi mogle imati utjecaja na mehaničku otpornost i stabilnost konstrukcije te uporabivost zgrade.

POTREBNA RAZINA OBNOVE KONSTRUKCIJE

Člankom 16. stavak 7. Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20 i 10/21) propisano je da se oštećene zgrade **javne namjene** obnavljaju cjelovitom obnovom zgrade, a cjelovita obnova zgrade podrazumijeva cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije te izvođenje potrebnih pripremnih, građevinskih, završno-obrtničkih i instalaterskih radova odnosno radova kojima se zgrada dovodi u stanje potpune građevinske uporabljivosti do razine koju zahtijevaju važeći propisi i s tim u vezi norme kao i pravila struke, a uz ostale potrebne radove, po potrebi, obuhvaća i popravak nekonstrukcijskih elemenata, popravak konstrukcije i pojačanje konstrukcije zgrade.

Člankom 41. stavkom 1. Zakona o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20 i 10/21) propisano je da investitor mora donijeti odluku o cjelovitoj obnovi zgrade.

Projektni ured:	PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb
Građevina:	Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak
Vrsta projekta:	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije
Z.O.P:	0762
T.D:	28/21

Prema članku 10.3 Odluke Vlade Republike Hrvatske o donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 17/2021) projekt cjelovite obnove treba dostaviti provoditelju tehničko-financijske kontrole u Ministarstvo te od njega pribaviti suglasnost na projekt.

Sukladno Tehničkom propisu o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, NN 75/20, obnove konstrukcije su dane u četiri razine.

Za predmetnu zgradu, a sukladno konstatiranim oštećenjima, potrebno je provesti 4. razinu obnove: cjelovitu obnovu, kako bi predmetna građevina mogla biti uporabljiva.

Opis 4. razine obnove – cjelovite obnove

Postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti prema pripadnim normama niza HRN EN 1998.

Cjelovita obnova (poboljšanje, rekonstrukcija) potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 god.).

Izrađuje se građevinski projekt – projekt cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade pri čemu se proračun potresnog djelovanja provodi primjenom metoda kojima se postiže mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10 % u 50 godina (povratni period 475 godina).

U ocjeni potresne otpornosti zgrade koja je sastavni dio građevinskog projekta iskazuje se omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije i potresne otpornosti prema nizu HRN EN 1998 i pripadnim nacionalnim dodacima.

Za provedbu cjelovite obnove potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade potrebna je izrada:

- elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije uz provedbu detaljnog pregleda (vizualni pregled, prikupljanje postojeće dokumentacije i po potrebi istražnih radova),
- građevinskog projekta – projekta cjelovite obnove građevinske konstrukcije zgrade koji uključuje dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti koji uključuje rješenja za izvedbu predviđenih pojačanja uz izradu detalja i tehničku razradu rješenja,
- kontrole projekta sukladno posebnom propisu kojim se propisuje kontrola projekata,
- izrada projekta ostalih struka (po potrebi).

Cjelovita obnova građevinske konstrukcije uključuje provedbu građevinskih zahvata kojima se cjelovito obnavlja građevinska konstrukcija zgrade, a potrebni su da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade prema važećim normama za projektiranje potresne otpornosti konstrukcije niza HRN EN 1998.

Provedba navedenih zahvata uključuje izvođenje građevinskih radova (ako je primjenjivo):

- iz razine 1, 2 i 3, u mjeri i obuhvatu primjerenom cjelovitoj obnovi potresom oštećene građevinske konstrukcije da se postigne mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina (povratni period 475 godine),
- ostalih radova potrebnih za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade.

Sve potrebne građevinske zahvate za cjelovitu obnovu građevinske konstrukcije zgrade određuje projektant konstrukcije.

PREDVIĐENA TEHNIČKA RJEŠENJA KOJA ĆE SE IMPLEMENTIRATI TIJEKOM OBNOVE

Prilikom odluke o prijedlogu načina obnove zgrade vodili smo se činjenicom da je zgrada kulturno-povijesni objekt, kojemu je zbog funkcionalnosti dozidani uski trakt sa sanitarijama slabijih tehničkih osobina bez kulturno-povijesnoga značenja. Preporuča se uklanjanje tog dograđenog trakta budući da ugrožava mehaničku otpornost i stabilnost glavne zgrade. Trajnost povijesnog dijela zgrade se ne ocjenjuje po kriterijima životne dobi glede trajanja njene funkcionalnosti, već se obnovom pokušava maksimalno produžiti njen vijek trajanja. Zbog toga se predviđenim tehničkim mjerama želi u najvećoj mjeri, koju dopušta konzervatorska struka, povećati potresna otpornost konstrukcije zgrade i njenih nekonstrukcijskih elemenata.

Obnovom treba povećati sposobnost sustava prijenosa bočnih sila. Globalni zahvati trebaju obuhvatiti sljedeću strategiju:

- ukrućenje i pojačanje konstrukcije i njezina sustava temelja,
- poboljšanje duktilnosti konstrukcije,
- smanjenje mase.

Osim učvršćenja konstrukcije zgrade, obnovom treba obuhvatiti i njenu energetska sanaciju metodama i do razine, koju dozvoljavaju kriteriji konzervatorske struke uz nužnu suradnju svih stručnih profila angažiranih za obnovu i uz maksimalnu fleksibilnost pristupa zbog dostizanja optimalnog rješenja protupotresne i energetske sanacije objekta.

U obnovi treba primijeniti provjerene metode te na taj način izbjeći primjenu metoda čija dugovječnost nije dokazana u praksi.

Prilikom obnove zgrade treba poboljšati mjere zaštite od požara i osigurati zdrave unutarnje klimatske uvjete.

Obnovu treba voditi slijedećim redoslijedom, time da se pojedine faze mogu izvoditi paralelno uz dobru organizaciju rada. Faze obnove su:

- utvrđivanje postojećih temelja podinjektiranjem i izvedba dodatnih temelja novougrađenih armiranobetonskih okvira u smjeru sjeveroistoka.
- injektiranje pukotina u zidovima, koji se mogu očuvati
- zamjensko zidanje zidova, koji se ne može učvrstiti sa kvalitetnom starom opekama in odgovarajućim mortom, što sličnijim po sastavu, a boljim po kvalitetu od postojećeg
- učvršćenje postojećih zidova iz kvalitetne opeke i manje kvalitetnog morta sa zamjenom morta u fugama zida mortom bolje kvalitete
- ugradnja dviju okvira za stabilizaciju i povećanje potresne otpornosti zgrade u sjeveroistočnom smjeru. Okviri se ugrađuju u postojeće zidove od njihovih novih temelja preko prizemlja do prvog kata. Grede okvira se integriraju u gabarit međуетаžnih konstrukcija nad prizemljem i katom.
- detaljna provjera kvaliteta drvenih greda u međуетаžnim konstrukcijama nakon uklanjanja podova i šteta te zamjena novim gredama
- sidrenje greda međуетаžnih konstrukcija u nosive zidove i izvedba novih podnih konstrukcija u svrhu pojačanja njihove krutosti u vodoravnom i vertikalnom smjeru
- povezivanje nosivih zidova na ravnini međуетаžnih konstrukcija nad prizemljem čeličnim zategama
- povezivanje nosivih zidova na ravnini međуетаžnih konstrukcija nad prvim katom ugradnjom armiranobetonskog vijenca ili vijenca konstruiranog pomoću drvenih greda visoke trajnosti (hrastovina) povezanih čeličnim elementima.
- sidrenje vijenca u sanirane nosive zidove prvog kata zgrade
- detaljna provjera kvaliteta krovne drvene konstrukcije i zamjena dotrajalih greda, učvršćenje spojeva, koji su popustili, dodavanje novih greda prema statičkom proračunu i sidrenje krovni greda u vijenac
- uklanjanje oštećenog dimnjaka i eventualna zamjena dimnjakom građenim prema važećim propisima.

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

Sastavni dio projektne dokumentacije je proračun potresne otpornosti zgrade u kojem se uzima u obzir nosivost saniranih zidova i njihova povezanost u ravninama međуетаžnih konstrukcija. Također treba izračunati nosivost zidova, međуетаžnih konstrukcija i krovšta na vertikalno i ostala opterećenja u skladu sa važećim propisima.

PROCJENA TROŠKOVA CJELOVITE OBNOVE

Građevinska bruto površina zgrade: **774,48 m²**

Procjena troškova cjelovite obnove zgrade: **4.626.689 kn + PDV**

U Zagrebu, rujan 2021.

dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: 0762
T.D: 28/21

FOTODOKUMENTACIJA



Slika 1: Pogled na krov i sjeveroistočno pročelje



Slika 2. Sjeverozapadno pročelje



Slika 3: Temelj zgrade



Slika 4: Izgled površine зида



Slike 5 i 5a: Međukatna konstrukcija tavana i iznad prizemlja



Slike 6 i 6a: Međukatna konstrukcija iznad prizemlja



Slike 7a i 7b: Karakteristična oštećenja zida na katu i odvajanje dozidanog dijela sa sanitarijama



Slika 8: Karakteristična oštećenja i djelomično rušenje zida u prizemlju



Slike 9a i 9b: Oštećenje unutrašnjosti poprečnog fasadnog zida i djelomično srušeni dimnjak na prvom katu



Slike 10a i 10b: Odvojenost zida pridizanog dijela sa sanitarijama od uzdužnog sjeveroistočnog fasadnog zida osnovne zgrade i oštećenja zidanog luka na prvom katu zgrade



Slike 11a i 11b: Karakteristična oštećenja lukova i stropova



Slika 12: Pogled na krovšte



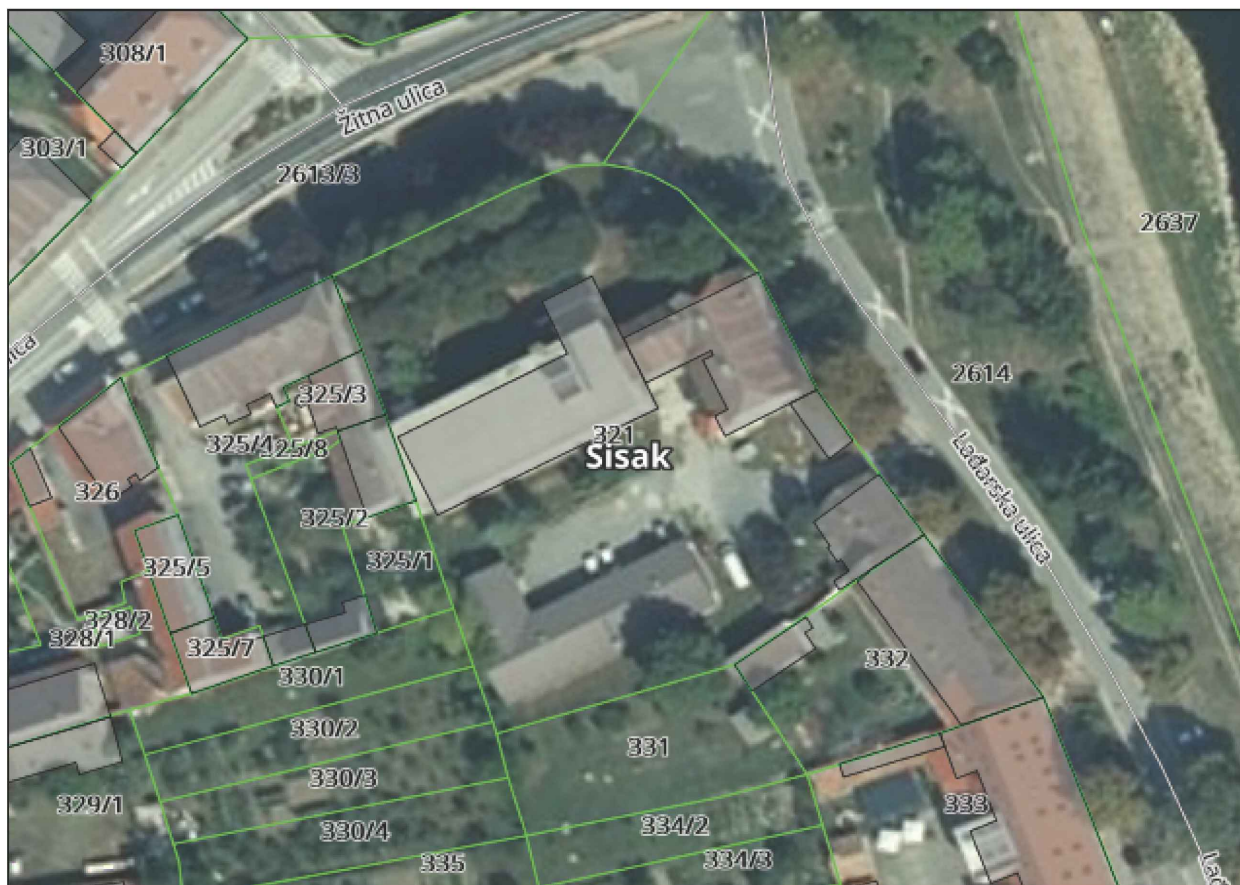
Slika 13: Pogled na krovšte

GRAFIČKI PRILOZI

01.	IZVOD IZ KATASTRA.....	M 1:1000
02.	TLOCRT PRIZEMLJA.....	M 1:100
03.	TLOCRT 1. KATA.....	M 1:100
04.	TLOCRT POTKROVLJA	M 1:100
05.	TLOCRT KROVA.....	M 1:100
06.	PRESJEK A-A.....	M 1:100
07.	PRESJEK B-B.....	M 1:100
08.	PRESJEK C-C.....	M 1:100
09.	PRESJEK D-D.....	M 1:100
10.	PRESJEK E-E.....	M 1:100
11.	JUGOISTOČNO PROČELJE.....	M 1:100
12.	SJEVEROISTOČNO PROČELJE.....	M 1:100
13.	SJEVEROZAPADNO PROČELJE.....	M 1:100
14.	JUGOZAPADNO PROČELJE.....	M 1:100



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA



0 20m

geoportal.dgu.hr

Ispisano 26.08.2021.

NAPOMENA: NIJE JAVNA ISPRAVA

NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE. DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.




PLANETARIS[®]
Pametna obnova zgrada

Projekt:
Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije
Naziv građevine:
Strukovna škola Sisak
Investitor:
Sisačko-moslavačka županija
Izradio:
Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb
Glavni projektant/ica:
dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.
Projektant/ica:
dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.
Sadržaj:

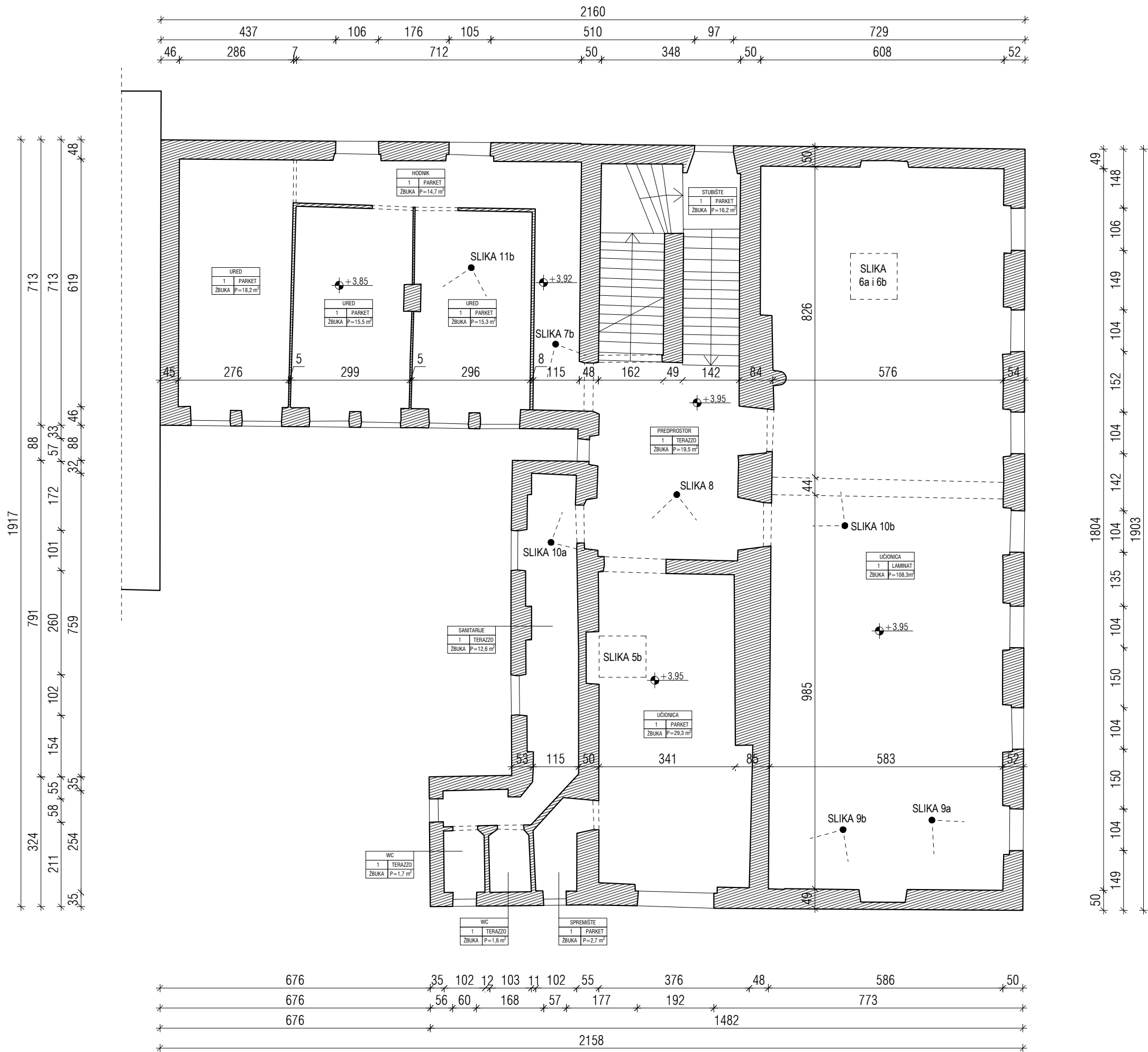
Razina razrade:
Elaborat
Zajednička oznaka projekta:
0762
Broj tehničke dokumentacije:
28/21
Mjerilo:
1:100
Datum:
rujan 2021.
Broj lista:
01

Izvod iz katastra




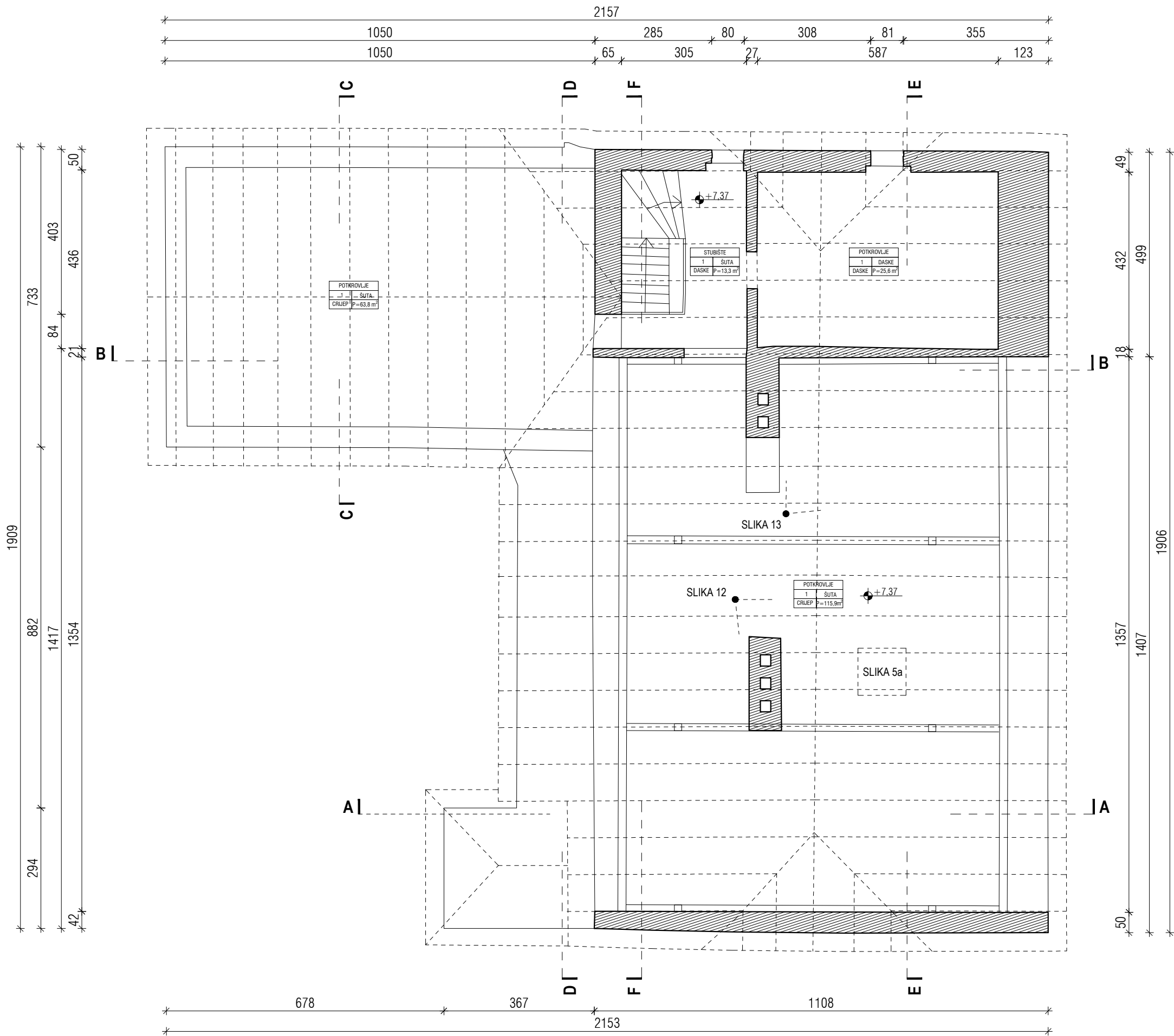
 PLANETARIS®	Projekt:	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade:	Elaborat
	Naziv građevine:		Zajednička oznaka projekta:	0762
	Strukovna škola Sisak		Broj tehničke dokumentacije:	28/21
	Investitor:	Sisačko-moslavačka županija	Mjerilo:	1:100
	Izradio:	Planetaris d.o.o., Vodnikovika 11, Zagreb	Datum:	rujan 2021.
	Glavni projektant/ica:	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista:	02
Projektant/ica:	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.			


Tlo crt prizemlja



NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDI TI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSTUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista: 03
	Sadržaj: Tlocrt 1. kata	





PLANETARIS
Pametna obnova zgrada

Projekt:
Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije

Naziv građevine:
Strukovna škola Sisak

Investitor:
Sisačko-moslavačka županija

Izradio:
Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb

Glavni projektant/ica:
dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.

Projektant/ica:
dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.

Sadržaj:
Tlocrt potkrovlja

Razina razrade:
Elaborat

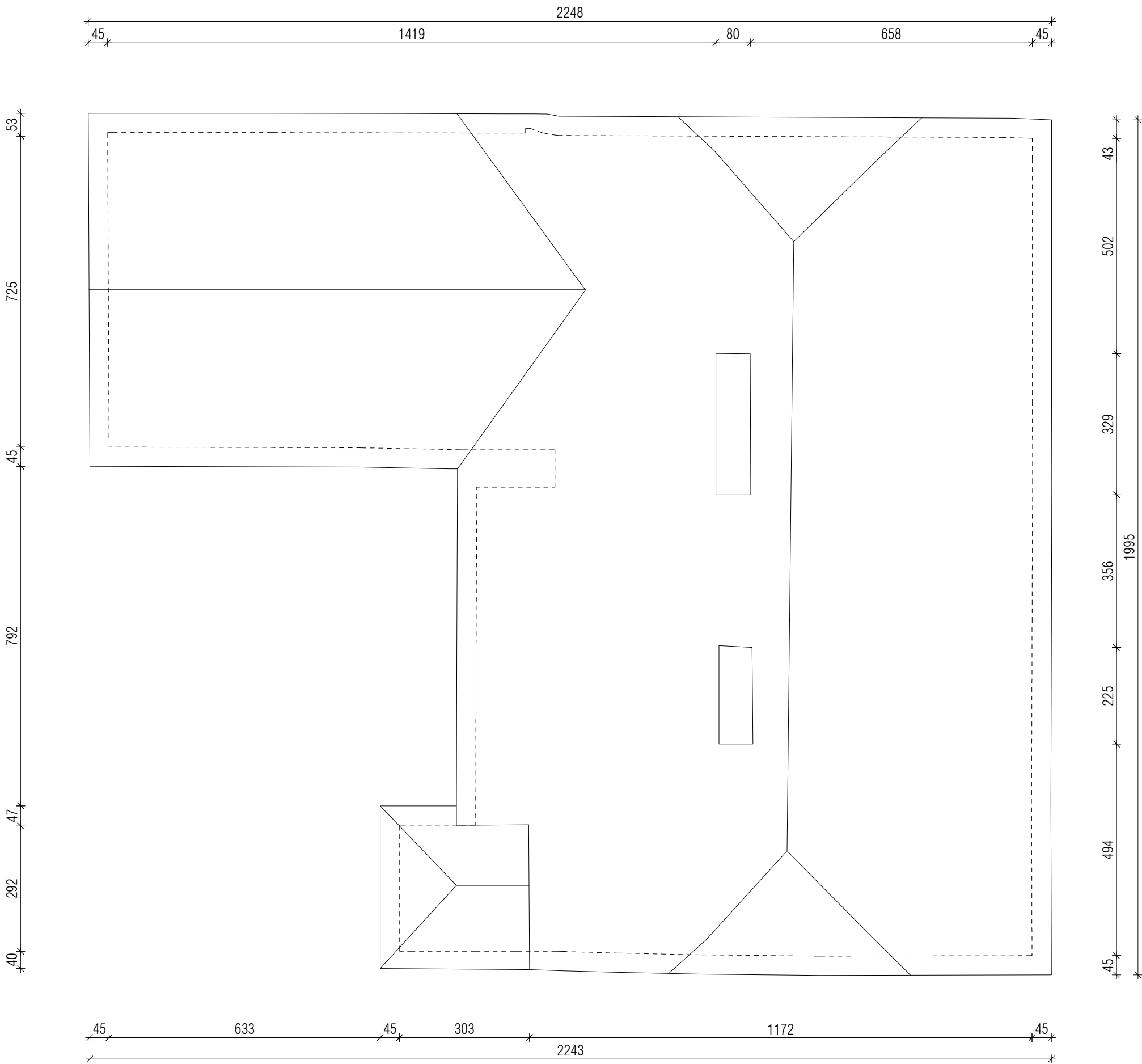
Zajednička oznaka projekta:
0762

Broj tehničke dokumentacije:
28/21


Mjerilo:
1:100

Datum:
rujan 2021.

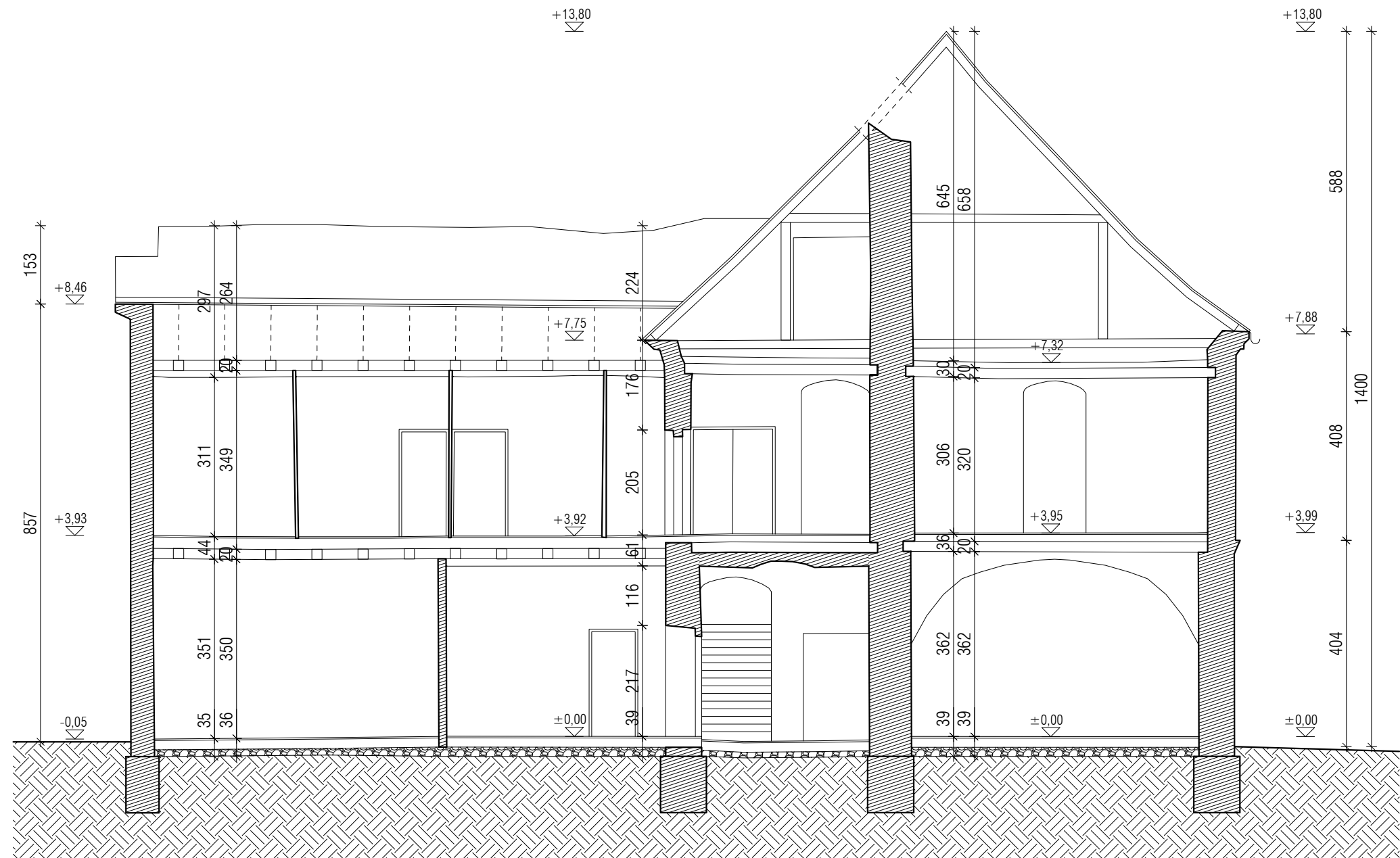
Broj lista:
04




NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSTUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

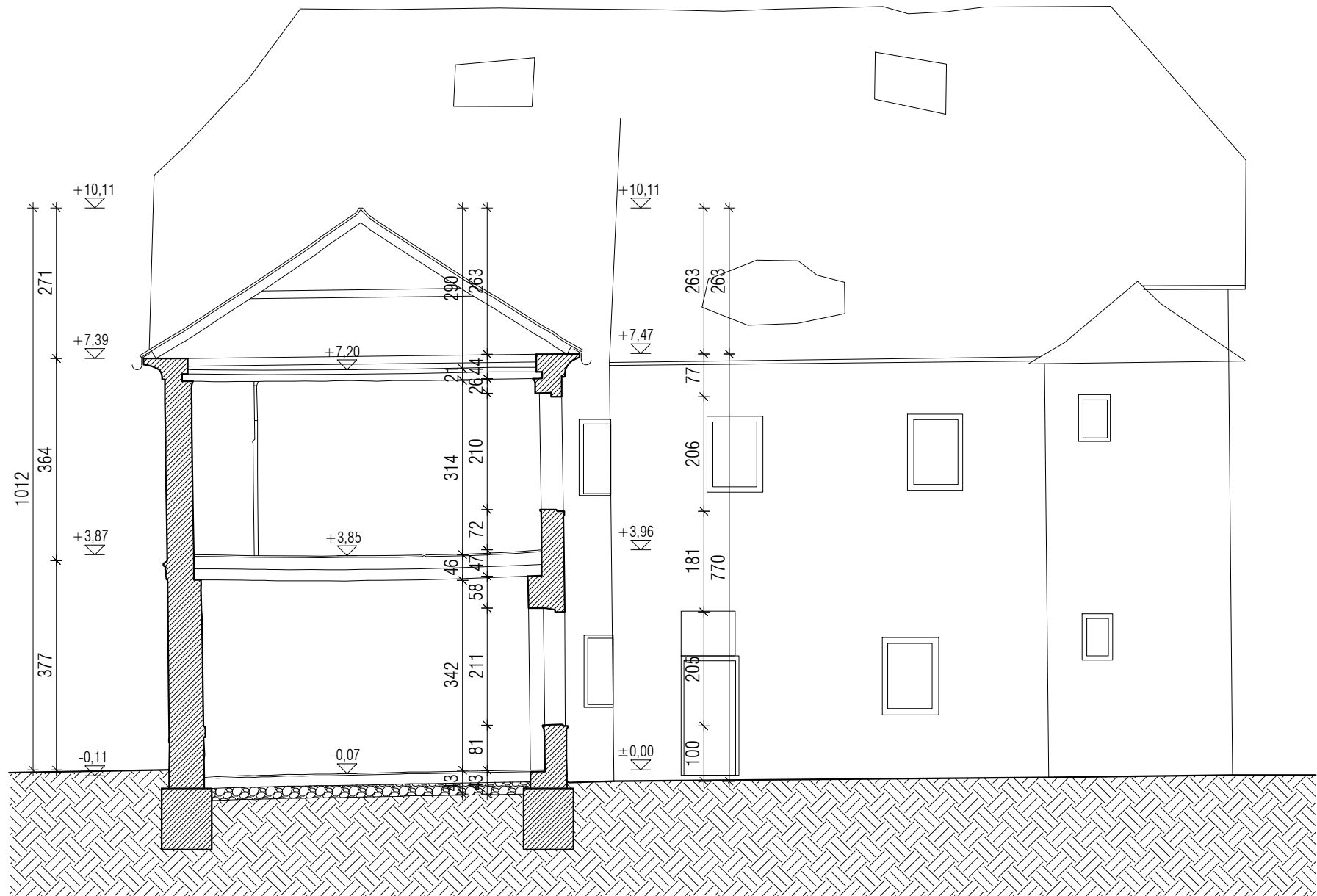
 PLANETARIS [®] Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. grad.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. grad.	Broj lista: 05
	Sadržaj:	

Tlocrt krova




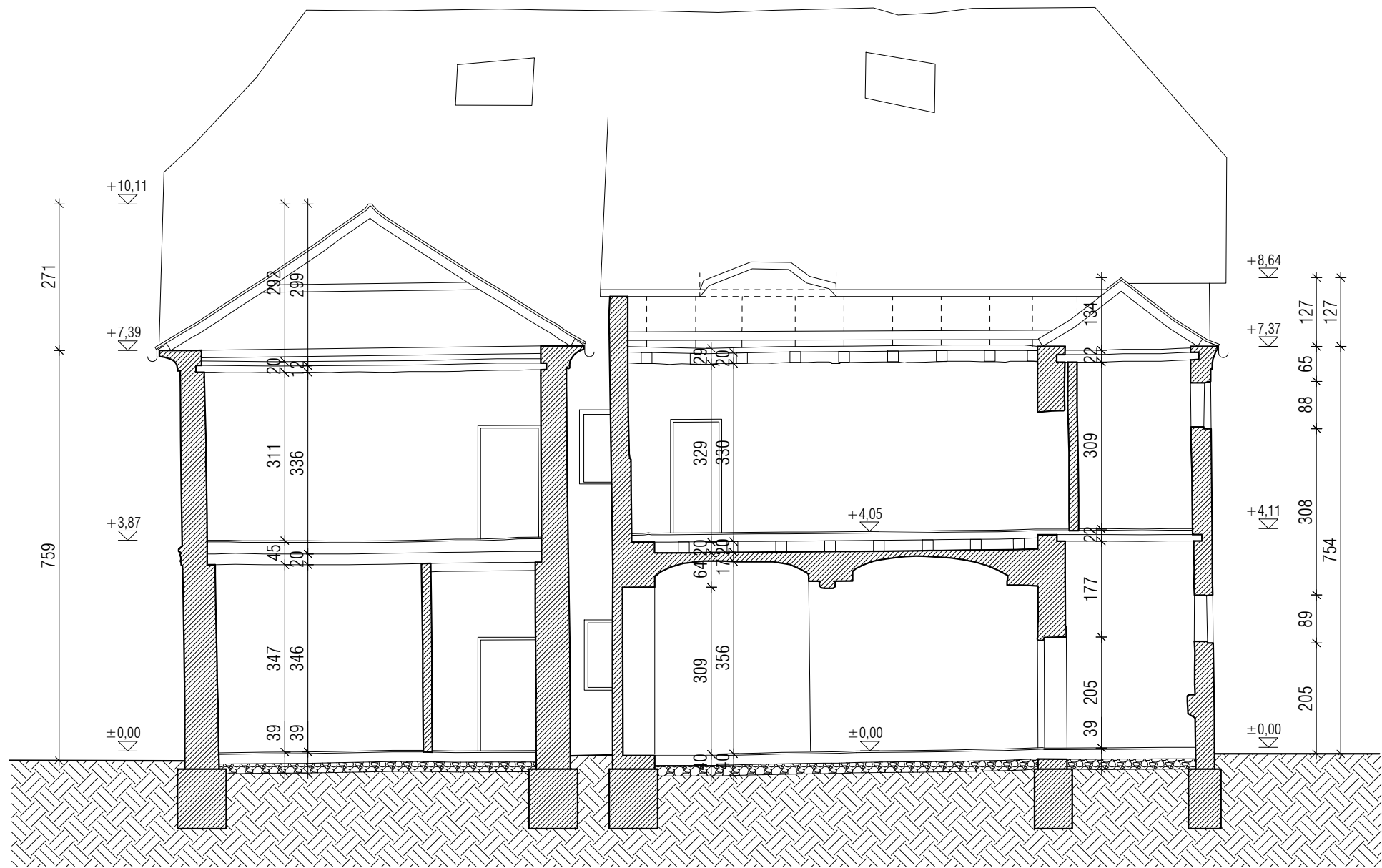
NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista: 07
	Sadržaj: Presjek b-b	




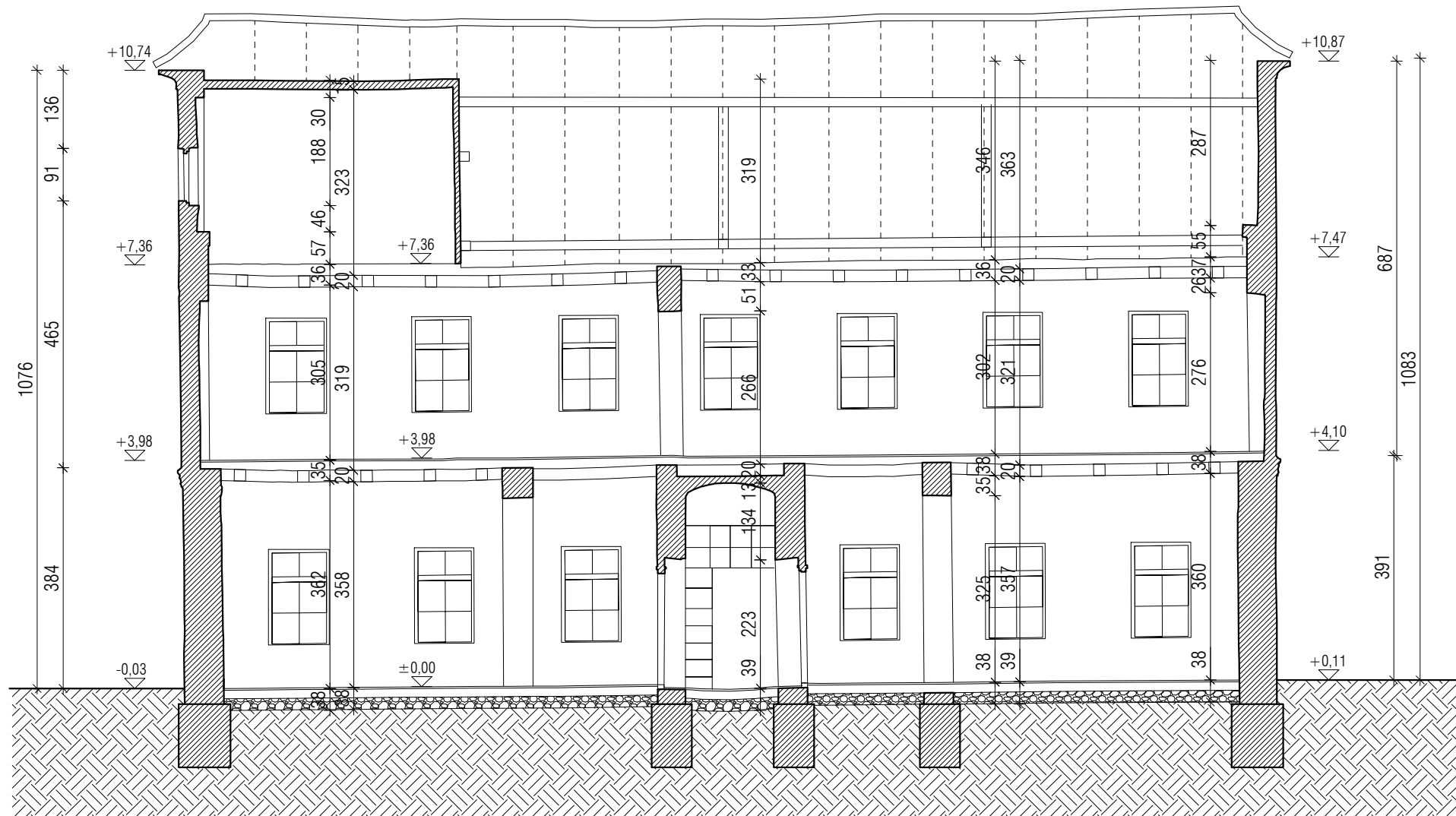
NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista: 08
	Sadržaj: Presjek c-c	




NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.


 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista: 09
	Sadržaj: Presjek d-d	



NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.


 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade: Elaborat
	Naziv građevine: Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta: 0762
	Investitor: Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije: 28/21
	Izradio: Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo: 1:100
	Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum: rujan 2021.
	Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista: 10
	Sadržaj: Presjek e-e	

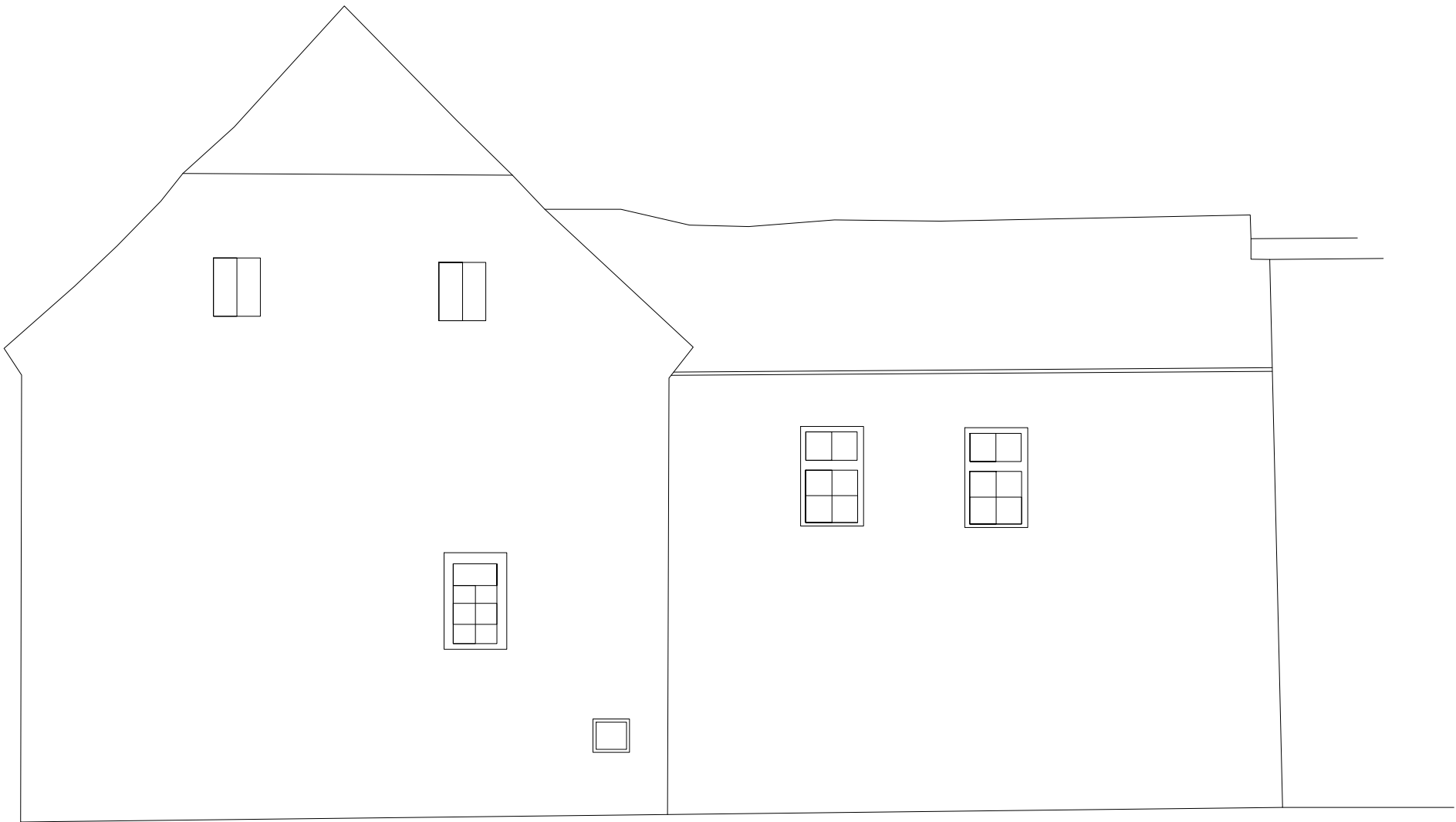


NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.		
 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt:	Razina razrade:
	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Elaborat
	Naziv građevine:	Zajednička oznaka projekta:
	Strukovna škola Sisak	0762
	Investitor:	Broj tehničke dokumentacije:
	Sisačko-moslavačka županija	28/21
	Izradio:	Mjerilo:
	Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	1:100
	Glavni projektant/ica:	Datum:
	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	rujan 2021.
	Projektant/ica:	Broj lista:
	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	11
	Sadržaj:	
Jugoistočno pročelje		




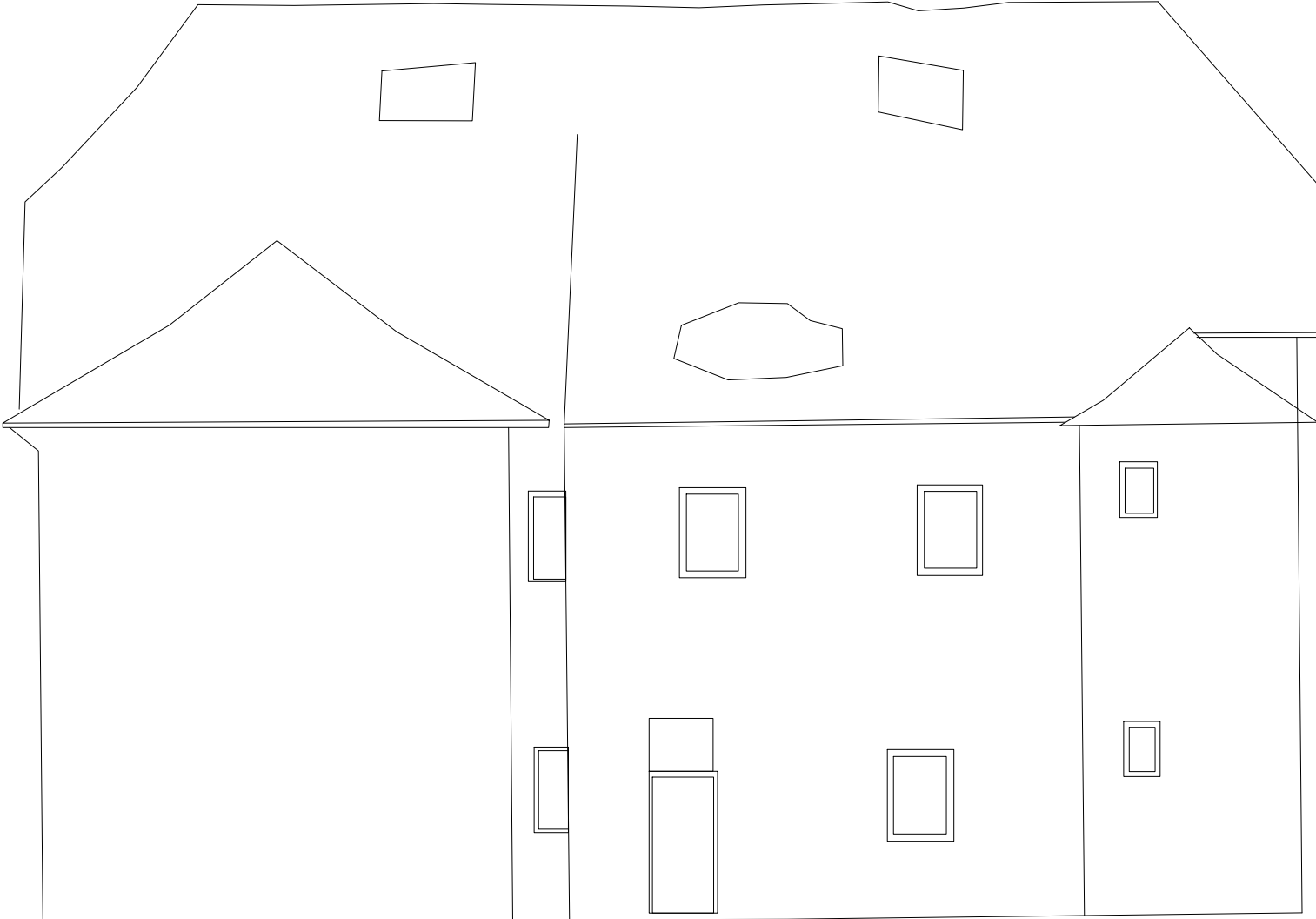
NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt:	Razina razrade:
	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Elaborat
	Naziv građevine:	Zajednička oznaka projekta:
	Strukovna škola Sisak	0762
	Investitor:	Broj tehničke dokumentacije:
	Sisačko-moslavačka županija	28/21
	Izradio:	Mjerilo:
Glavni projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ. Projektant/ica: dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ. Sadržaj:	Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	1:100
		Datum:
		rujan 2021.
		Broj lista:
Sjeveroistočno pročelje		12




NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt:	Razina razrade:
	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Elaborat
	Naziv građevine:	Zajednička oznaka projekta:
	Strukovna škola Sisak	0762
	Investitor:	Broj tehničke dokumentacije:
	Sisačko-moslavačka županija	28/21
	Izradio:	Mjerilo:
	Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	1:100
	Glavni projektant/ica:	Datum:
	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	rujan 2021.
	Projektant/ica:	Broj lista:
	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	13
	Sadržaj:	
Sjeverozapadno pročelje		



NAPOMENA: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA U POSTOJEĆU DOKUMENTACIJU TE UVIDOM I IZMJEROM NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE DIJELOM SU PREUZETI IZ POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE, DIJELOM PRETPOSTAVLJENI IZ ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE IZVOĐAČ JE DUŽAN IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE OTVARANJEM ISTIH. U SLUČAJU ODSUTAPANJA U SASTAVU ILI DEBLJINI POSTOJEĆEG STANJA, IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA. SVE NEJASNE DETALJE IZVOĐAČ JE DUŽAN RAZJASNITI S PROJEKTANTOM. IZVOĐAČ JE DUŽAN RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA DATI NA UVID PROJEKTANTU.

 PLANETARIS® Pametna obnova zgrada	Projekt:	Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Razina razrade:	Elaborat
	Naziv građevine:	Strukovna škola Sisak	Zajednička oznaka projekta:	0762
	Investitor:	Sisačko-moslavačka županija	Broj tehničke dokumentacije:	28/21
	Izradio:	Planetaris d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb	Mjerilo:	1:100
	Glavni projektant/ica:	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Datum:	rujan 2021.
	Projektant/ica:	dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. građ.	Broj lista:	14
	Sadržaj:	Jugozapadno pročelje		

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vodnikova 11, Zagreb**
Građevina: **Strukovna škola Sisak, Lađarska ulica 1, Sisak**
Vrsta projekta: **Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije**
Z.O.P: **0762**
T.D: **28/21**

ISTRAŽNI RADOVI I ISPITIVANJE KONSTRUKCIJE

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

Naručitelj: **Planetaris d.o.o.**
Vodnikova 11, HR – 10000 Zagreb

Ugovor/narudžba: **Narudžbenica broj N-462, od 7.7.2021.**

Građevni proizvod: **Opeka u konstrukcijama**

Ispitana svojstva: **Tlačna čvrstoća opeke**

Građevina: **Strukovna škola Sisak, Sisak**

Datum izvještaja: **27.7.2021.**

Voditelj ispitivanja:

Zamjenica voditelja laboratorija:

Mario Vujica, mag.ing.aedif.

Marija Knežević, mag.ing.aedif.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

OPĆI PODACI

NARUČITELJ:	Planetaris d.o.o. Vodnikova 11, HR – 10000 Zagreb Poznato Naručitelju
IZVOĐAČ:	
GRADILIŠTE/PROJEKT:	Strukovna škola Sisak, Sisak
SVRHA ISPITIVANJA:	Utvrđivanje tlačne čvrstoće opeke iz konstrukcije

PODACI O UZORCIMA

GRAĐEVINA:	Strukovna škola Sisak, Sisak
KONSTRUKTIVNI DIO:	Prema tablici u nastavku
MJESTO UZORKOVANJA:	Strukovna škola Sisak, Sisak
DATUM IZRADE KONSTRUKCIJE:	Poznato Naručitelju
METODA UZORKOVANJA:	--
DATUM UZORKOVANJA:	Poznato Naručitelju
UZORKOVANJE IZVRŠIO:	Poznato Naručitelju
UVJETI OKOLIŠA:	Poznato Naručitelju
DATUM DOSTAVE UZORAKA:	12.07.2021.
STANJE UZORAKA PRI PRIMITKU (UVJETI VLAGE / OŠTEĆENJE POVRŠINE):	Suhi, bez oštećenja

REZULTATI ISPITIVANJA

METODA ISPITIVANJA:	HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-3:2019
MJESTO ISPITIVANJA:	Laboratorij Geoexpert-I.G.M. d.o.o., Horvaćanska 77
DATUM ISPITIVANJA:	14.07.2021.
OBLIK I NAZIVNE DIMENZIJE IZVAĐENOG / ZAPRIMLJENOG UZORAKA:	Opeka okvirnih dimenzija 295 x 155 x 65 mm
PROSJEČNA VISINA ISPITNOG UZORKA:	49,9 mm
METODA PRIPREME ISPITNIH TIJELA:	HRN EN 12504-1:2019 + HRN EN 12504-1:2019/Ispr.1:2020, bušenje, piljenje, brušenje*
NJEGOVANJE I KONDICIONIRANJE UZORAKA:	Sušenje do stalne mase
STANJE POVRŠINE UZORAKA PRILIKOM ISPITIVANJA:	Suho
UVJETI U TRENUTKU ISPITIVANJA:	Laboratorijski uvjeti (20±5)°C
KORIŠTENI UREĐAJI:	Pomično mjerilo (j.o. 016), mjerni listići (j.o. 015 i 019), kutnik (j.o. 018), lineal (j.o. 018), Vaga (j.o. 044), Preša (j.o. 023)
NEPRAVILNI LOM (OZNAKA UZORKA / TIP LOMA):	Nema
ODSTUPANJE OD NORME:	--
NAPOMENA:	--

* navesti što je primijenjeno

1) Podatke dostavio Naručitelj. Laboratorij se odriče od odgovornosti za označene podatke i svih rezultata na koje isti mogu utjecati.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

Umnožavanje ovog Izvještaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

Tablica 1. Određivanje mehaničkih i geometrijskih karakteristika uzorka

Oznaka uzorka	Laboratorijska oznaka uzorka	Konstruktivni element	Dimenzije uzorka (mm)	Sila loma (kN)	Tlačna čvrstoća [N/mm ²]
PO-1-1	OP-1307213-1	DIMNJAK	50,6 x 49,6 x 49,1	28,2	28,2
PO-1-2	OP-1307213-2	DIMNJAK	49,4 x 49,7 x 48,6	22,6	22,6
PO-1-3	OP-1307213-3	DIMNJAK	41,2 x 50,5 x 49,5	20,4	20,4
PO-1-4	OP-1307213-4	DIMNJAK	49,8 x 48,2 x 50,5	49,6	20,7
PO-1-5	OP-1307213-5	DIMNJAK	50,5 x 51,2 x 49,8	56,7	21,9
PO-2-1	OP-1307213-6	POZICIJA 14	50,3 x 49,5 x 50,3	68,8	27,6
PO-2-2	OP-1307213-7	POZICIJA 14	50,1 x 49,6 x 50,5	57,7	23,2
PO-2-3	OP-1307213-8	POZICIJA 14	49,6 x 49,4 x 48,6	60,0	24,4
PO-2-3	OP-1307213-9	POZICIJA 14	48,0 x 48,8 x 49,6	51,9	22,2
PO-2-3	OP-1307213-10	POZICIJA 14	49,0 x 49,2 x 49,7	44,0	18,3

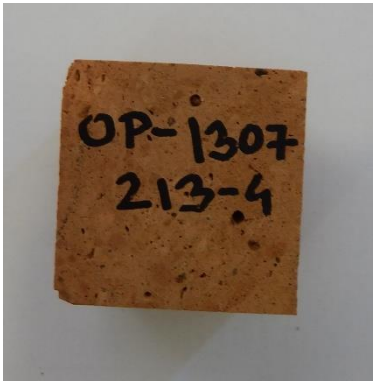
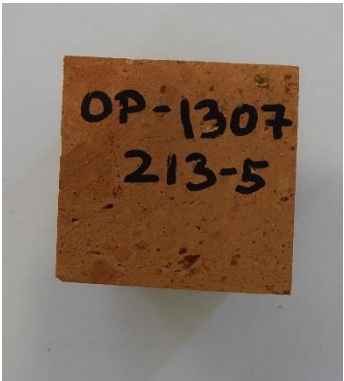
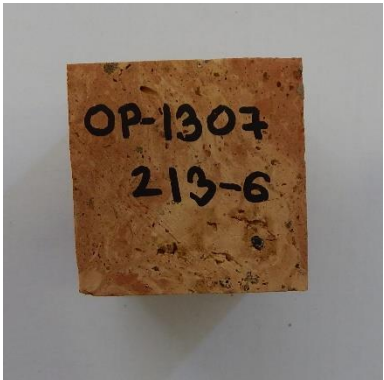
IZJAVA: Uzorkovanje, izmjere i opis uzoraka provedeni su u skladu s normom HRN EN 12504-1:2019 + HRN EN 12504-1:2019/Ispr.1:2020, Ispitivanje je provedeno u skladu s normom HRN EN 12390-3:2019, osim navedenog u točki „Odstupanje od norme“.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

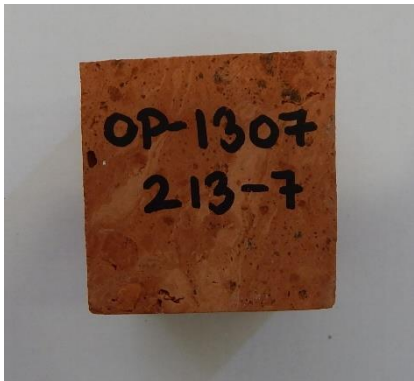
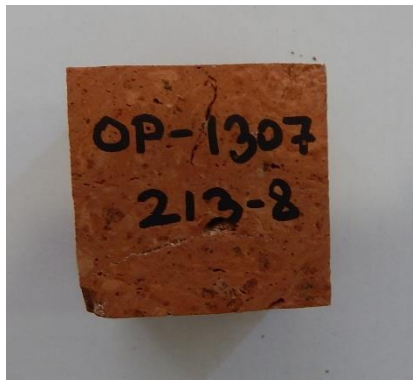
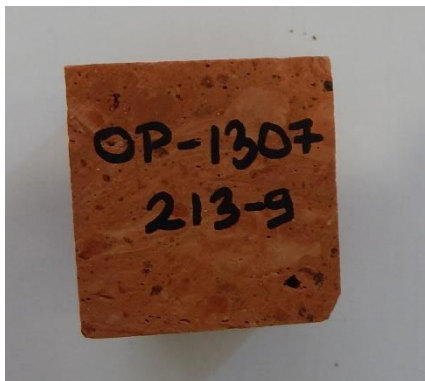
Tablica 2. Fotografije uzoraka

Oznaka uzorka	Fotografija
PO-1-1	
PO-1-2	
PO-1-3	

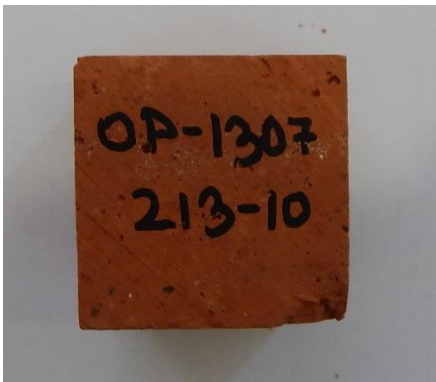
IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

Oznaka uzorka	Fotografija
PO-1-4	
PO-1-5	
PO-2-1	

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

Oznaka uzorka	Fotografija
PO-2-2	
PO-2-3	
PO-2-4	

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-13.07.21-03-01

Oznaka uzorka	Fotografija
PO-2-5	

- Kraj izvještaja o ispitivanju -

1) Podatke dostavio Naručitelj. Laboratorij se odriče od odgovornosti za označene podatke i svih rezultata na koje isti mogu utjecati.
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.
Umnožavanje ovog Izvještaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za tehničku mehaniku
UNIVERSITY OF ZAGREB FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
Department of Engineering Mechanics
LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA
STRUCTURAL TESTING LABORATORY
Fra Andrije Kačića Miošića 26, HR-10000 Zagreb
Tel.: 00385 1 4639 600, E-mail: iduvnjak@grad.hr
www.grad.unizg.hr



KLASA: 644-01/21-13/24

UR. BROJ: 251-64-13-21-2

Zagreb, 24. lipnja 2021. godine

IZVJEŠĆE

o istražnim radovima na konstrukciji
STRU KOVNE ŠKOLE U SISKU

Naručitelj: **STRU KOVNA ŠKOLA SISA K,**
Ulica Ivana Fistrovića 1b, Sisak 44000

Vrsta ispitivanja: Istražni radovi na građevini STRU KOVNE ŠKOLE SISA K, Lađarska ulica 1,
HR - 44 000 Sisak

Voditelj ispitivanja: doc.dr.sc. Ivan Duvnjak, dipl.ing.građ.

Suradnici: doc.dr.sc. Mislav Štepinac, dipl.ing.građ.
dr.sc. Josko Krolo, dip.ing.građ.
Luka Lulić, mag.ing.aedif.
Karlo Ožić, mag.ing.aedif.

Voditelj Laboratorija
za ispitivanje konstrukcija: doc.dr.sc. Ivan Duvnjak

Predstojnik
Zavoda za tehničku mehaniku: prof.dr.sc. Mladen Mestrovic
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
ZAVOD ZA TEHNIČKU MEHANIKU
ZAGREB, Ul. fra A. Kačića Miošića 26



IZVJEŠĆE O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA KONSTRUKCIJI ZGRADE JAVNE NAMJENE

Radni nalog: RN 29/2021

Broj narudžbenice: 51/2021 od 01. lipnja 2021. godine

OPĆI PODACI

Naručitelj: STRUKOVNA ŠKOLA SISAK,
Ulica Ivana Fistrovića 1b, Sisak 44000

Građevina: STRUKOVNA ŠKOLA
Lađarska ulica 1
HR – 44 000 Sisak

Projekt konstrukcije: Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Ulica Fra Andrije Kačića Miošića 26
HR - 10 000 Zagreb
Glavni projektant: dr. sc. Vlatka Rajčić dipl.ing.građ.

Datum ispitivanja: 15. lipnja 2021. godine

Oznake mjesta ispitivanja metodom plosnatih ploča („flat-jack“ sustav):

prizemlje: FJ-1
1. kat: FJ-2

Metode ispitivanja:

- Određivanje vertikalne komponente naprezanja u zidu primjenom metode "*Flat Jack*";
- Određivanje modula elastičnosti zida primjenom metode "*Flat Jack*";
- Određivanje posmične čvrstoće zida primjenom metode "*Flat Jack*".
- Određivanje posmične čvrstoće morta bez kontrole vertikalnog naprezanja
- Eksperimentalno određivanje dinamičkih parametara konstrukcije

Sadržaj:

1. Izvadak iz sudskog registra	4
2. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva	7
3. UVOD I OPIS KONSTRUKCIJE	9
4. REZULTATI ISPITIVANJA VERTIKALNOG NAPREZANJA ("Flat Jack").....	12
5. REZULTATI ISPITIVANJA MODULA ELASTIČNOSTI ZIDA ("Flat Jack")	15
6. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA	18
6.1. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA UZ KONTROLU VERTIKALNOG NAPREZANJA.....	18
6.2. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA BEZ KONTROLE VERTIKALNOG NAPREZANJA.....	19
7. EKSPERIMENTALNA MODALNA ANALIZA	21
7.1. Rezultati ispitivanja.....	21
8. ZAKLJUČAK	24
9. PRILOZI.....	25
9.1. Tlocrti s označenim mjestima ispitivanja zida s „flat-jack“ sustavom	25



REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 001

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:
Kačićeva ulica 26

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- 13 * - znanstvena djelatnost iz područja potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
- 13 * - izrada znanstvenih, studijskih i analitičkih podloga i drugih istraživanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
- 13 * - stručna djelatnost iz područja potresnog inženjerstva, procjena rizika od potresa odnosno ublažavanja rizika od potresa, posebice detaljni pregledi, analize postojećeg stanja, projektiranje građevina kritične infrastrukture koje su od državnog interesa
- 13 * - poslovi laboratorijskih i terenskih ispitivanja vezanih za potresno inženjerstvo
- 13 * - razvoj strateških programa u području potresnog inženjerstva
- 13 * - djelatnost visokog obrazovanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa i različitih oblika stručnog i znanstvenog usavršavanja stručnjaka u skladu s novim znanstvenim dostignućima edukacija inženjera, interventnih postrojbi, državnih službenika, drugih zaposlenika u javnom sektoru i gospodarstvu u području ublažavanja rizika od potresa i potresnog inženjerstva
- 13 * - poslovi organizacije i provedbe pregleda oštećenih građevina nakon djelovanja potresa te suradnje s interventnim službama
- 13 * - razvoj metodologije za seizmičko certificiranje, izradu seizmičkih certifikata i osposobljavanje stručnjaka za izdavanje seizmičkih certifikata
- 13 * - djelatnost formiranja, zaštite, održavanja i analize baze podataka o građevinama, posebice konstrukcijskim svojstvima nužnim za ublažavanje rizika od potresa i strateško planiranje
- 13 * - prikupljanje i čuvanje građe vezane za temu potresno inženjerstvo i upravljanje rizikom od potresa koja je od posebne važnosti za RH
- 13 * - vještačenja iz područja potresnog inženjerstva

OSOBNE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 13 izv.prof.dr.sc. Josip Atalić, OIB: 78105556026
Zagreb, Jarun 28
- 13 - osoba ovlaštena da u pogovoruju podružnice zastupa usnivača
- 13 - zastupa osnivača u podružnici pojedinačno i samostalno

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ulošku broj 1-68665.

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 12 * - znanstvena djelatnost iz područja potresnog inženjerstva

Izrađeno: 2021-03-12 13:44:45
Podaci od: 2021-03-12

Stranica: 3 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 12 * - inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa i izrada znanstvenih, studijskih i analitičkih podloga i drugih istraživanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa
- 12 * - stručna djelatnost iz područja potresnog inženjerstva, procjena rizika od potresa odnosno ublažavanja rizika od potresa, posebice detaljni pregledi, analize postojećeg stanja, projektiranje građevina kritične infrastrukture koje su od državnog interesa
- 12 * - poslovi laboratorijskih i terenskih ispitivanja vezanih za potresno inženjerstvo
- 12 * - razvoj strateških programa u području potresnog inženjerstva
- 12 * - djelatnost visokog obrazovanja u području potresnog inženjerstva i ublažavanja rizika od potresa i različitih oblika stručnog i znanstvenog usavršavanja stručnjaka u skladu s novim znanstvenim dostignućima edukacija inženjera, interventnih postrojbi, državnih službenika, drugih zaposlenika u javnom sektoru i gospodarstvu u području ublažavanja rizika od potresa i potresnog inženjerstva
- 12 * - poslovi organizacije i provedbe pregleda oštećenih građevina nakon djelovanja potresa te suradnje s interventnim službama
- 12 * - razvoj metodologije za seizmičko certificiranje, izradu seizmičkih certifikata i osposobljavanje stručnjaka za izdavanje seizmičkih certifikata
- 12 * - djelatnost formiranja, zaštite, održavanja i analize baze podataka o građevinama, posebice konstrukcijskim svojstvima nužnim za ublažavanje rizika od potresa i strateško planiranje
- 12 * - prikupljanje i čuvanje građe vezane za temu potresno inženjerstvo i upravljanje rizikom od potresa koja je od posebne važnosti za RH
- 12 * - vještačenja iz područja potresnog inženjerstva

Opise u glavnu knjigu proveli su:

RSV Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-98/488-2	04.02.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-98/4312-2	14.06.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/1585-3	12.06.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-02/7129-4	25.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-06/10601-4	25.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-10/11403-2	21.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-12/6565-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-14/22643-2	14.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-16/40336-2	21.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-17/20193-2	02.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-18/35199-2	02.10.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-21/1678-2	08.02.2021	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2021-03-12 13:44:45
Podaci od: 2021-03-12

Stranica: 4 od 5



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zavod za tehničku mehaniku

LABORATORIJ ZA ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA



REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0013 Tt-21/1683-3	22.02.2021	Trgovački sud u Zagrebu

Pristojba: 10,00 kn, br. 11 st. 1 VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Nagrada: 25,00 kn + PDV 25% Valerija Pernar
Zagreb, Savska cesta 9

01-798/2021



Za javnog bilježnika
prisjebnik
Darja Kaleb Gavran

Izrađeno: 2021-03-12 13:44:45
Podaci od: 2021-03-12

D004
Stranica: 5 od 5



2. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/ 2421
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 10. studenog 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio KROLO JOŠKO dipl.ing.građ., ZAGREB, ČAZMANSKA 2/10, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **KROLO JOŠKO**, (JMBG 1403955330103), dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **2421**, s danom upisa **05.11.1999.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, KROLO JOŠKO, ing.građ. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

KROLO JOŠKO dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.



Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.

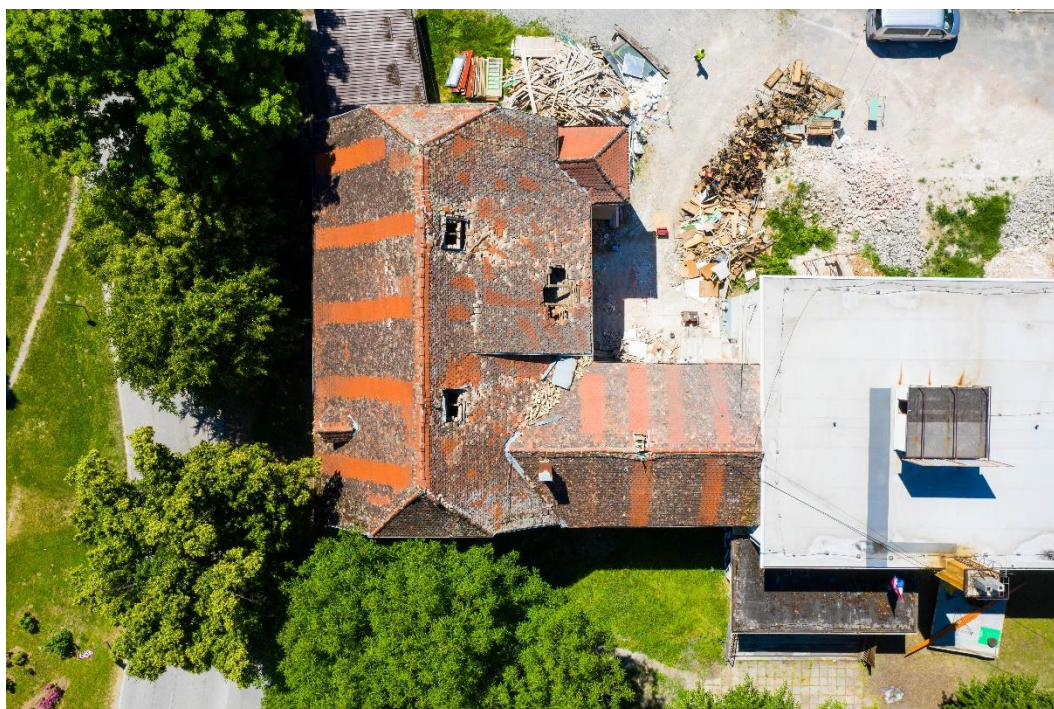


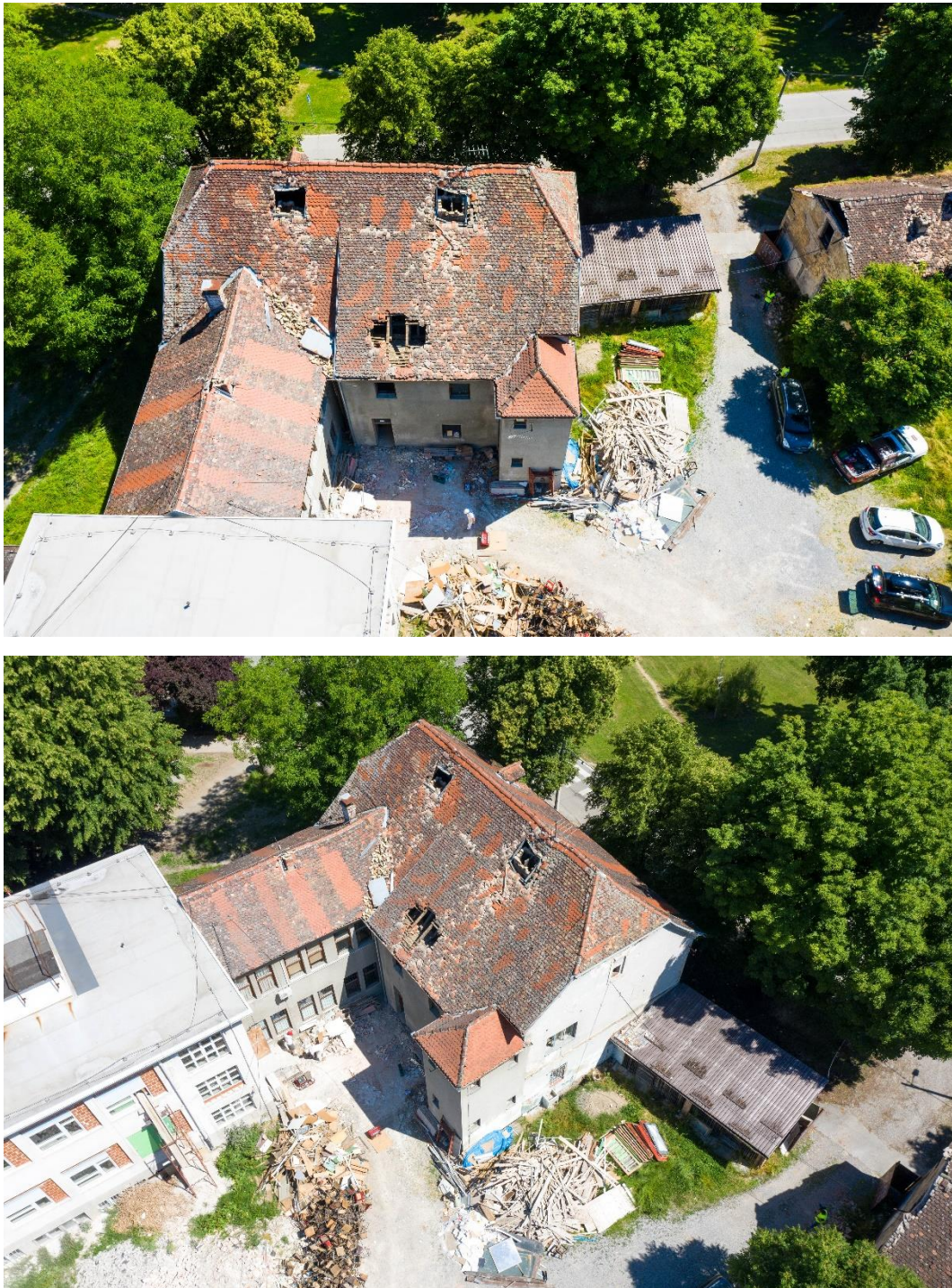
Dostaviti:

1. KROLO JOŠKO
ZAGREB, ČAZMANSKA 2/10
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

3. UVOD I OPIS KONSTRUKCIJE

Strukovna škola nalazi se na adresi Lađarska ulica 1 u Sisku (slika 3.1 i slika 3.2) i smještena je na k. č. br. 321, k. o. 326534, Novi Sisak. Zgrada je ukupne bruto tlocrtne površine cca 621 m². Današnja zgrada strukovne škole izgrađena je oko 1810. godine.





Slika 3.1 - Zgrada javne namjene iz zraka

Zgrada javne namjene zidana je građevina te ima prizemlje, jedan kat i potkrovlje. Svi nosivi zidovi su zidani od pune opeke starog formata $29 \times 14 \times 6.5(7)$ cm. Pregradni zidovi su također zidani od pune opeke i debljine su 14-20 cm.

Stropne konstrukcije su drveni grednici.



U središnjem dijelu zgrade se nalazi dvokrako kameno stubište koje je oslonjeno na bočne zidove. Krovnište je drveno četverostrešno, a pokrov je biber crijep.



Slika 3.2 - Glavni ulaz u zgradu

Zgrada je oštećena u potresu 29. prosinca 2020. godine, a nakon provedenog brzog pregleda je ocijenjena je sa **N₂** NEUPORABLJIVO – zbog OŠTEĆENJA - potrebno iseliti.

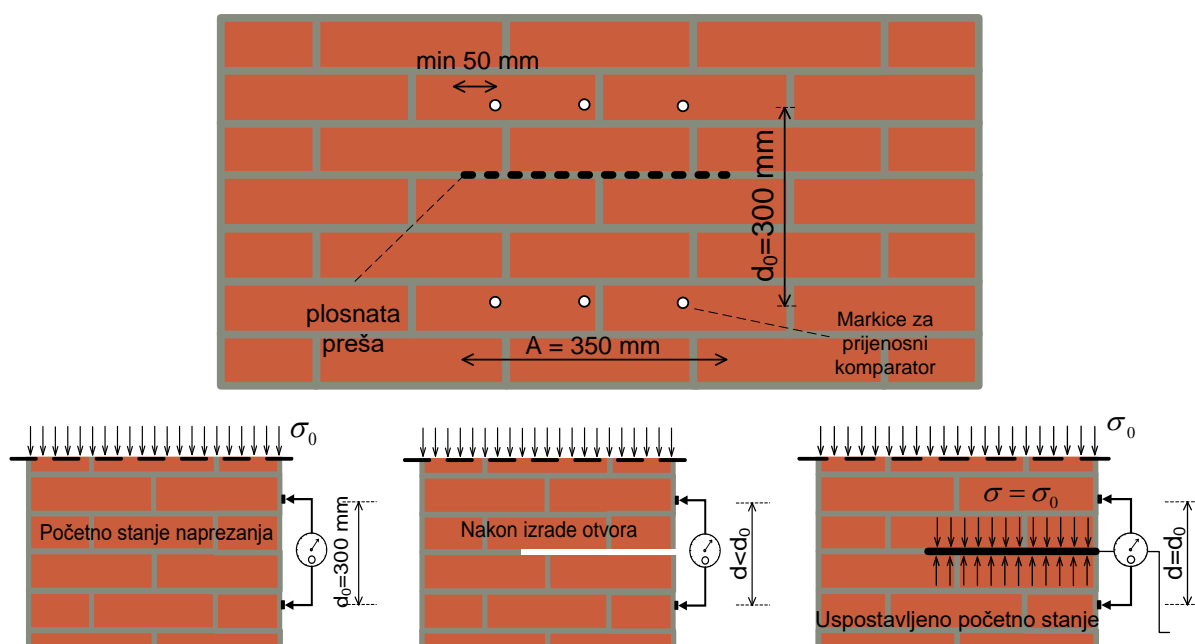
Detaljan pregled građevine, snimak i ucrtavanje svih oštećenja nakon potresa predmet je drugog elaborata.

S obzirom na vrijeme gradnje možemo zaključiti da konstrukcija građevine nema zadovoljavajuću razinu potresne otpornosti sukladno važećem Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17), Tehničkim propisom o izmjeni i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/2020) i normama HRN EN.

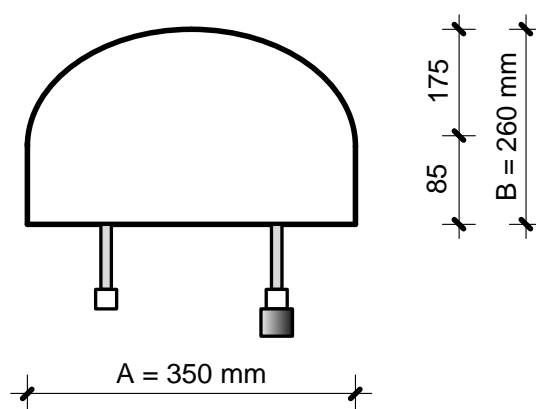
Za utvrđivanje stupnja potresne otpornosti konstrukcije strukovne škole provedeni su istražni radovi potrebni za izradu Elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije. Na temelju toga treba izraditi Projekt obnove konstrukcije, odnosno pojačanja na zahtijevanu razinu potresne otpornosti u skladu s važećim zakonom, propisima, pravilnicima, programima mjera i normama.

4. REZULTATI ISPITIVANJA VERTIKALNOG NAPREZANJA ("Flat Jack")

Princip ispitivanja je da se u zidu djelomično oslobodi tlačno naprezanje uklanjanjem morta iz horizontalne sljubnice, a zatim se naprezanje kompenzira pomoću plosnate preše umetnute u otvor sve dok se ne uspostavi početno stanje naprezanja i deformacija, što se kontrolira mjerenjem polja pomaka okomito na otvor. Postupak ispitivanja prikazan je na slici 4.1. Treba naglasiti da je naprezanje određeno ovim ispitivanjem prosječna vrijednost naprezanja zida u okolini otvora, a jedino u slučaju kada je zid u potpunosti homogen i kada opterećenje nije ekscentrično može se pretpostaviti da je naprezanje reprezentativno za cijeli zid koji se ispituje.



Slika 4.1 - Postupak određivanja vertikalnog naprezanja u zidu



Slika 4.2 - Dimenzije plosnate preše

Za izradu otvora u zidu korištena je ekscentrična prstenasta pila s promjerom reznog prstena od 370 mm, a dimenzije korištenih plosnatih preša prikazane su na slici 4.2. Za mjerenje pomaka korišteni su prijenosni komparatori. Zidu na kojem je provedeno ispitivanje je pravilno, bez vidljivih oštećenja i izrađeno je od pune opeke dimenzija 290/140/65(70) mm. Ispitivanje je provedeno 15. lipnja 2021. na 2 mjerna mjesta. Lokacije mjernih mjesta prikazane su na slikama 8.1 i 8.2, a fotografije ispitivanja na slikama 4.3 i 4.4. Rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 4.1.

Vertikalno naprezanje u zidu σ_0 određeno je prema izrazu (ASTM C1196-14a):

$$\sigma_0 = K_m K_a p$$

Tablica 4.1 - Rezultati ispitivanja vertikalnog naprezanja u zidu

ETAŽA	Oznaka mjernog mjesta	Položaj mjernog mjesta	h (cm)	K_m	K_a	p (bar)	Vertikalno naprezanje σ_0 (MPa)
prizemlje	FJ-1	Zapadni zid stubišta	70	0,760	0,883	4,0	0,27
1. kat	FJ-2	Zapadni zid stubišta	76	0,761	0,882	1,4	0,09



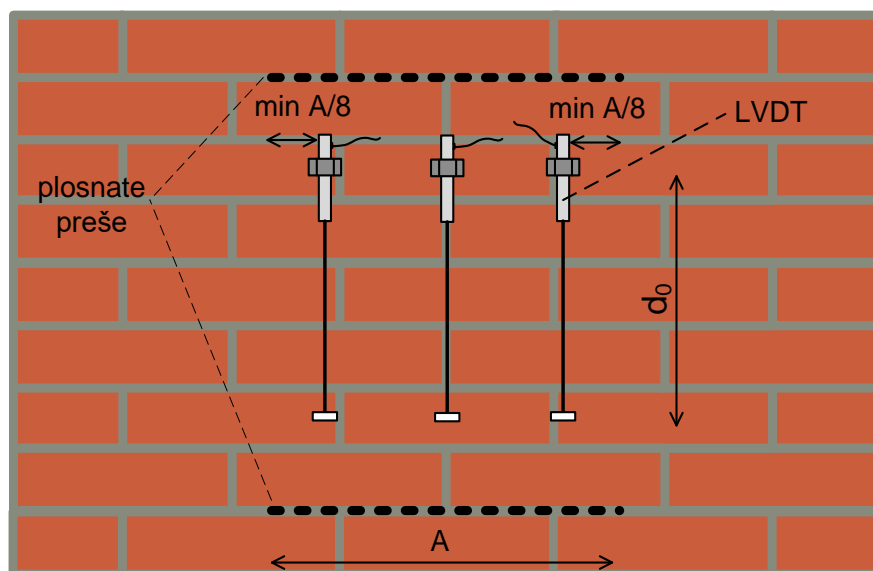
Slika 4.3 - Određivanje vertikalnog naprezanja u zidu na mjernom mjestu FJ-1



Slika 4.4 - Određivanje vertikalnog naprezanja u zidu na mjernom mjestu FJ-2

5. REZULTATI ISPITIVANJA MODULA ELASTIČNOSTI ZIDA ("Flat Jack")

Za određivanje modula elastičnosti zida potrebno je upotrijebiti dvije plosnate preše koje se spajaju na jednu hidrauličnu pumpu. Plosnate preše se umeću u paralelne horizontalne otvore u zidu te se nanošenjem tlaka u preše lokalno nanosi tlačno naprezanje. Ispitivanje se provodi na istom mjestu na kojem je rađeno ispitivanje vertikalnog naprezanja, s tim da se iznad postojećeg otvora (koji se koristio za određivanje vertikalnog pritiska) napravi drugi otvor. Između plosnatih preša postavljaju se uređaji za mjerenje relativnih deformacija te se istovremeno uz nanošenje vertikalnog pritiska plosnatim prešama mjeri relativna deformacija, što omogućuje određivanje modula elastičnosti (slika 5.1). Prije samog ispitivanja plosnatim prešama se nanosi naprezanje od približno 50 % tlačne čvrstoće zida kako bi se ostvarilo ravnomjerno nalijeganje plosnatih preša na površine otvora. Moduli elastičnosti određeni su prema normi ASTM C1197-14a.



Slika 5.1 - Postupak određivanja ovisnosti naprezanje - deformacija zida

Za izradu otvora u zidu korištena je ekscentrična prstenasta pila s promjerom reznog prstena od 370 mm, a dimenzije korištenih plosnatih preša prikazane su na slici 4.2. Za mjerenje pomaka i relativnih deformacija korištena su LVDT osjetila.

Lokacije mjernih mjesta prikazane su na slikama 8.1 i 8.2, a fotografije ispitivanja na slikama 5.2 i 5.3. Rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 5.1., a na slikama 5.4 i 5.5 prikazani su dijagrami naprezanja i relativnih deformacija tijekom ispitivanja.

Tablica 5.1 - Rezultati ispitivanja vertikalnog naprezanja u zidu

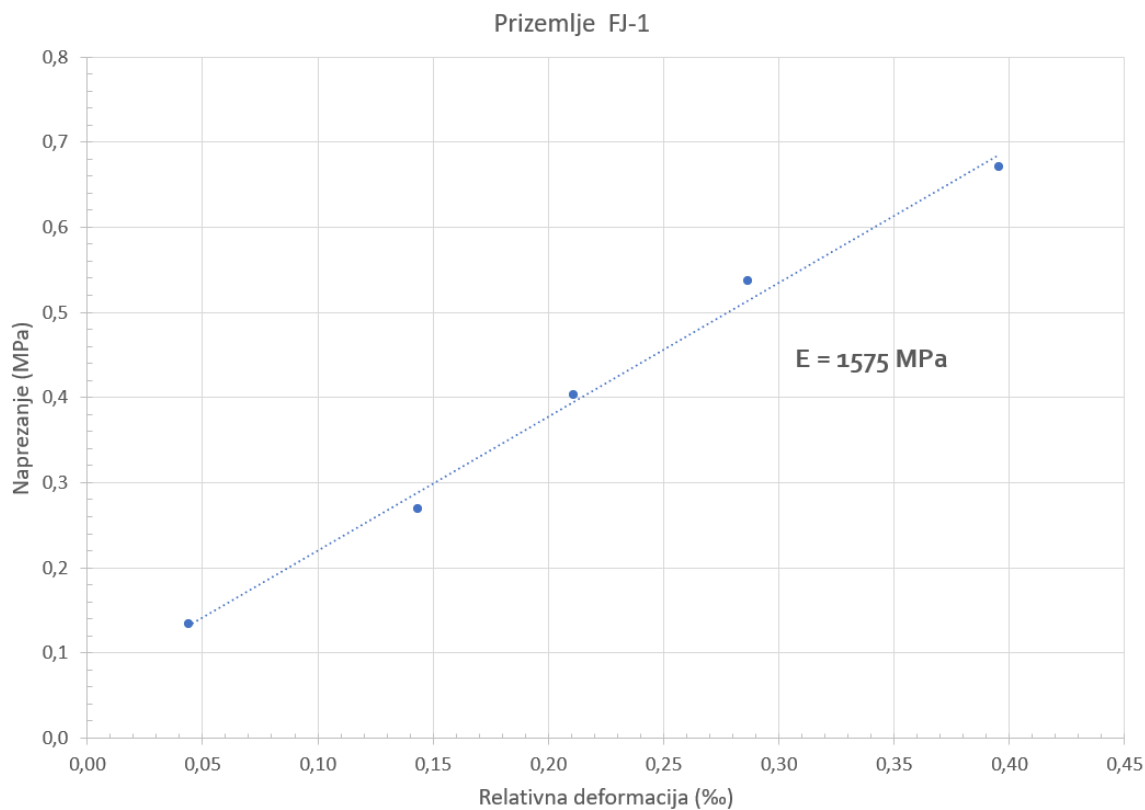
ETAŽA	Oznaka mjernog mjesta	Položaj mjernog mjesta	Modul elastičnosti E (MPa)
prizemlje	FJ-1	Zapadni zid stubišta	1575
1. kat	FJ-2	Zapadni zid stubišta	1586



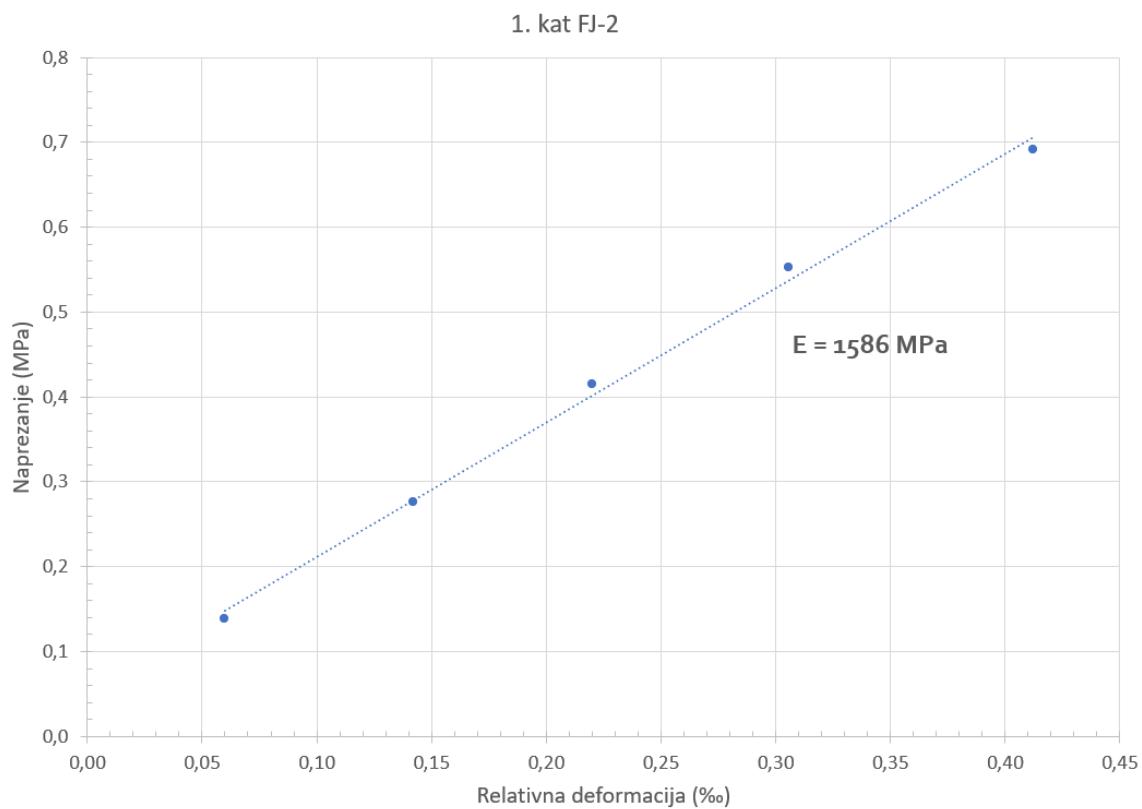
Slika 5.2 - Određivanje vertikalnog naprezanja u zidu na mjernom mjestu FJ-1



Slika 5.3 - Određivanje vertikalnog naprezanja u zidu na mjernom mjestu FJ-2



Slika 5.4 - Dijagram naprezanje – relativna deformacija - FJ-1

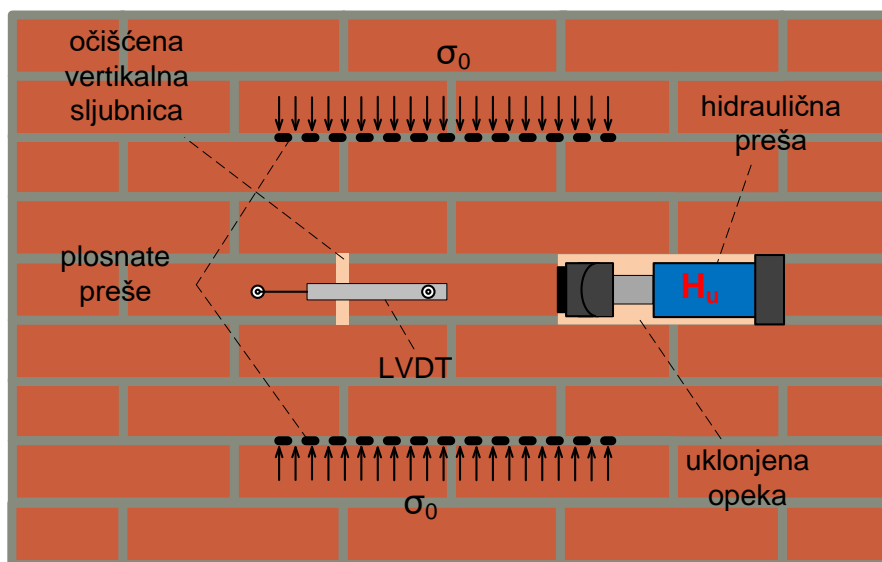


Slika 5.5 - Dijagram naprezanje – relativna deformacija FJ-2

6. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA

6.1. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA UZ KONTROLU VERTIKALNOG NAPREZANJA

Nakon određivanja modula elastičnosti slijedi određivanje posmične čvrstoće na istom mjestu. Za ispitivanje se koriste obje plosnate preše uz dodatnu horizontalnu hidrauličnu prešu "Holmatro" nosivosti 200 kN. LVDT osjetila korištena pri određivanju modula elastičnosti se uklanjaju te se postavlja horizontalno LVDT osjetilo za mjerenje pomaka opeke. Princip ispitivanja je horizontalno guranje jedne opeke (paralelno sa većom dimenzijom opeke) radi određivanja posmične čvrstoće (slika 6.1) pri čemu je minimalno oštećena struktura postojećeg zida. Plosnate preše omogućuju kontrolu vertikalnog naprezanja na mjestu ispitivanja čime je dobiven odnos posmične čvrstoće i vertikalnog naprezanja kao rezultat ispitivanja.

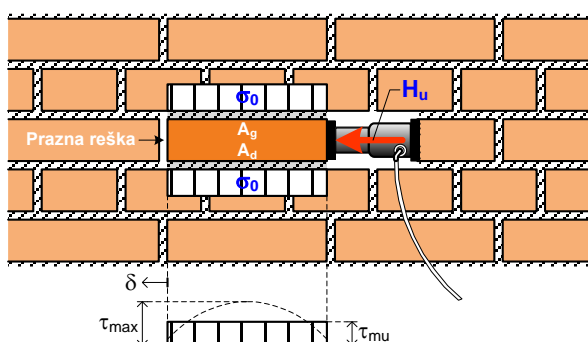


Slika 6.1 - Način ispitivanja posmične čvrstoće zida

Ispitivanje posmične čvrstoće zida nije bilo moguće provesti zbog neadekvatnih ispitnih mjesta na nosivim zidovima. Više potencijalnih ispitnih mjesta je pripremljeno skidanjem žbuke u prizemlju (FJ-1) i na 1. katu (FJ-2). Međutim, nosivi zidovi na kojima je skinuta žbuka pokazali su se kao neprikladni za ispitivanje posmične čvrstoće jer je korišten isključivo čeon vez zidanja (Slika 5.2. i 5.3.) te je onemogućeno guranje opeke položene u uzdužnom smjeru (duža dimenzija opeke paralelna sa zidom).

6.2. ISPITIVANJE POSMIČNE ČVRSTOĆE ZIDA BEZ KONTROLE VERTIKALNOG NAPREZANJA

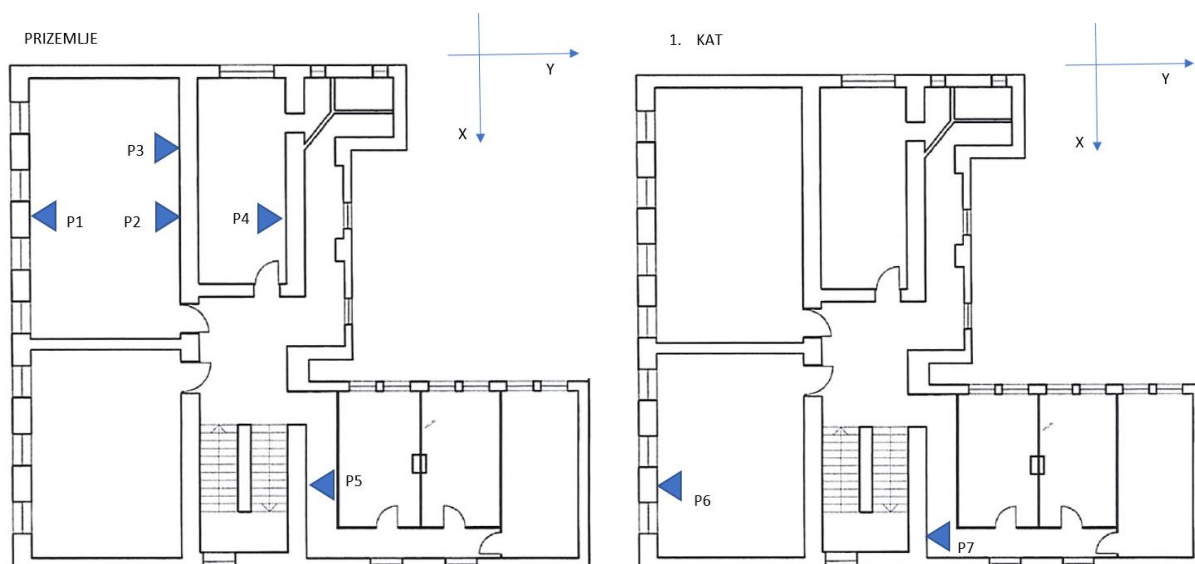
Posmična čvrstoća zida određuje se na temelju registrirane horizontalne sile $H_{u\max}$ koja djeluje na jednu opeku u trenutku dostizanja posmične čvrstoće u okolini te opeke i odgovarajuće ploštine morta s obje strane na koju se prenosi posmik ($A_g + A_d$). Ispitivanje se provodi na način da se na licu zida odabere uzdužna opeka te se posmično gura uz pomoć odgovarajuće opreme (Slika 7.1). Ispitivanje se provodi minimalno na tri mjesta po etaži.



$$\tau_{mu} = f_v = \frac{H_u}{A_g + A_d}$$

Slika 6.2 - Način ispitivanja posmične čvrstoće zida

S obzirom da su opeke u svim nosivim zidovima na licu zida vidljive kao opeke ugrađene u poprečnom smjeru, **ispitivanje posmične čvrstoće zida bez kontrole vertikalnog napreznja u tom slučaju nije moguće provesti**. Na sljedećoj skici dani su položaji skidanja žbuke sa zida u prizemlju (P1-P5) i prvom katu (P6 i P7).



Slika 6.3 – Mjesta uklanjanja žbuke za potrebe ispitivanja posmične čvrstoće zida u prizemlju i prvom katu



Slika 6.2 – Neprikladna mjerna mjesta za provođenje posmičnih ispitivanja

7. EKSPERIMENTALNA MODALNA ANALIZA

Određivanje vlastitih frekvencija i oblika titranja provedeno je metodom dekompozicije frekventnog područja (FDD - Frequency Domain Decomposition). Procedura je temeljena na singularnoj dekompoziciji matrica funkcija spektralnih gustoća izmjerenih pri ambijentalnoj pobudi konstrukcije. Vlastite frekvencije određene su kao rezonantni vrhovi zapisa singularnih vrijednosti autospektralnih gustoća (Slika 7.1.).

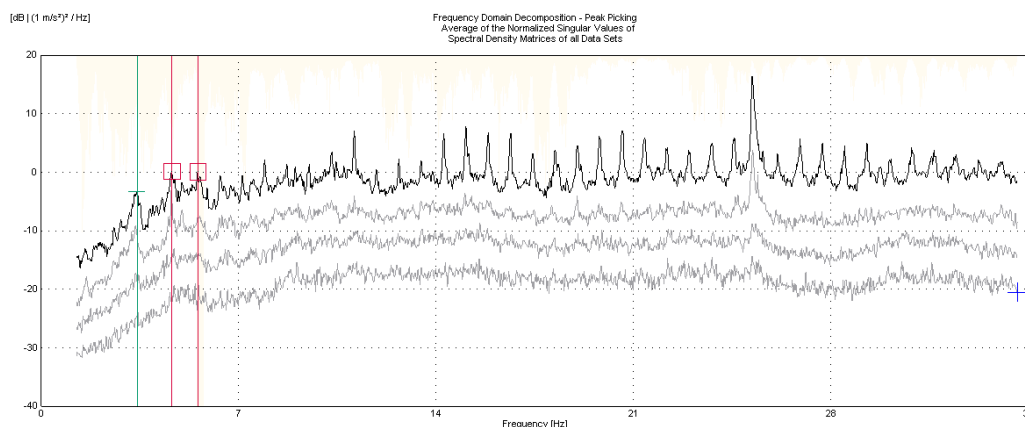
Za mjerenje akceleracija korišteni su akcelerometri PCB Piezotronics 393B31 osjetljivosti 1000 mV/g te analizator Bruel & Kjaer 3560C s računalnim programom Bruel & Kjaer PULSE.

Rezultati eksperimentalne modalne analize su iznimno važni jer omogućuju kalibriranje i povećanje pouzdanosti numeričkog modela na kojem se vrši proračun i analiza konstrukcije pri potresnim opterećenjima. Eksperimentalnom modalnom analizom određeno je 3 vlastite frekvencije i pripadni oblici titranja.

Osim za kalibraciju numeričkog modela koji će se koristiti pri proračunu potresne otpornosti postojećeg stanja i ojačanja konstrukcije rezultati eksperimentalne modalne analize moći će se koristiti i za ocjenu učinkovitosti radova na sanaciji i ojačanju konstrukcije. Ojačanjem konstrukcije očekuje se globalno povećanje krutosti što se pri eksperimentalnoj modalnoj analizi može očitovati povećanjem vlastite frekvencije konstrukcije u odnosu na oštećeno stanje.

7.1. Rezultati ispitivanja

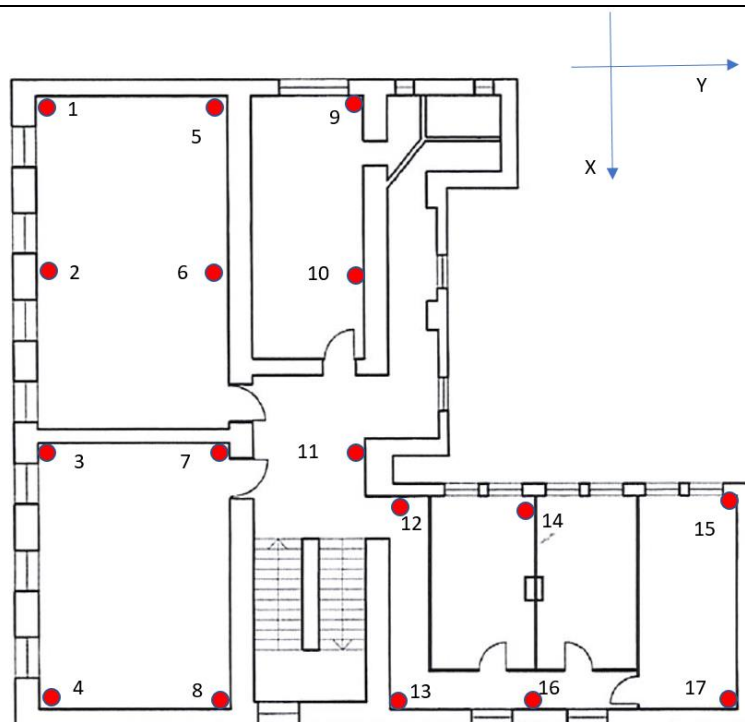
Mjerenje akceleracija provedeno je pri ambijentalnim pobudama na ukupno 17 mjerna mjesta, sva mjerna mjesta nalaze se na prvom katu (Slika 7.2). Na svakom mjernom mjestu mjerene su akceleracije u dva međusobno okomita smjera u horizontalnoj ravnini što ukupno čini 34 mjerenih stupnjeva slobode (Slika 7.3). Tijekom svim mjerenja dva referentna akcelerometra bila su postavljena na mjernom mjestu 4.



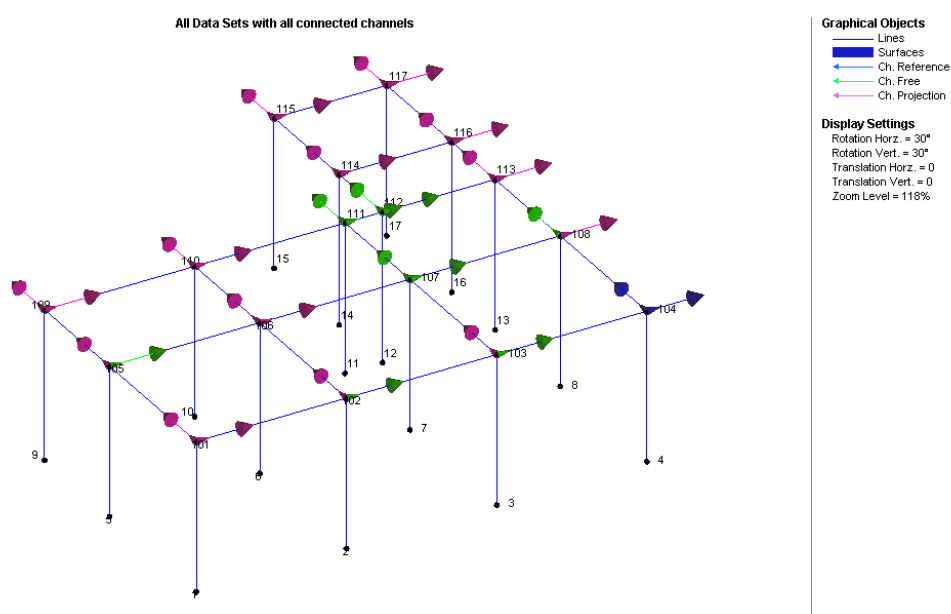
Slika 7.1 - Singularne vrijednosti matrica spektralnih gustoća

Tablica 7.1 – Rezultati mjerenja vlastitih frekvencija

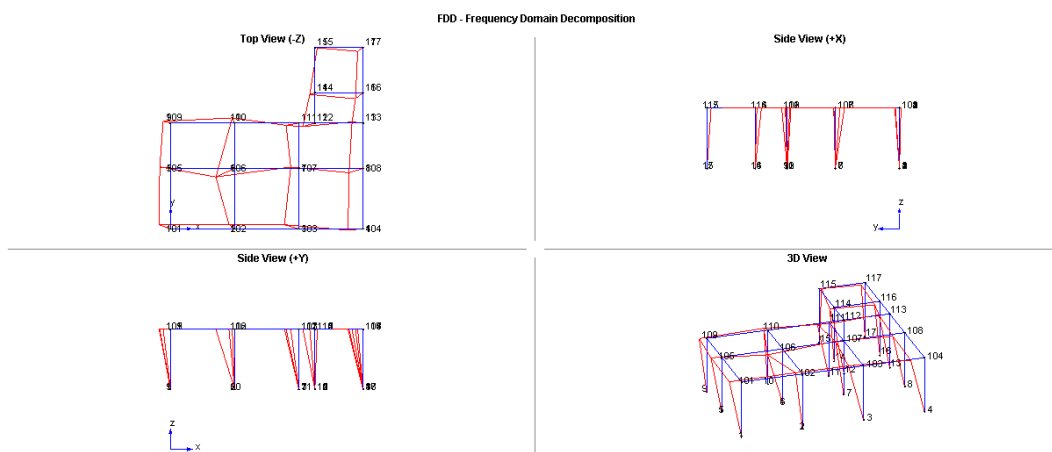
Vlastita frekvencija \pm st. odstupanje [Hz]
$3,414 \pm 0,02$
$4,625 \pm 0,02$
$5.55 \pm 0,03$



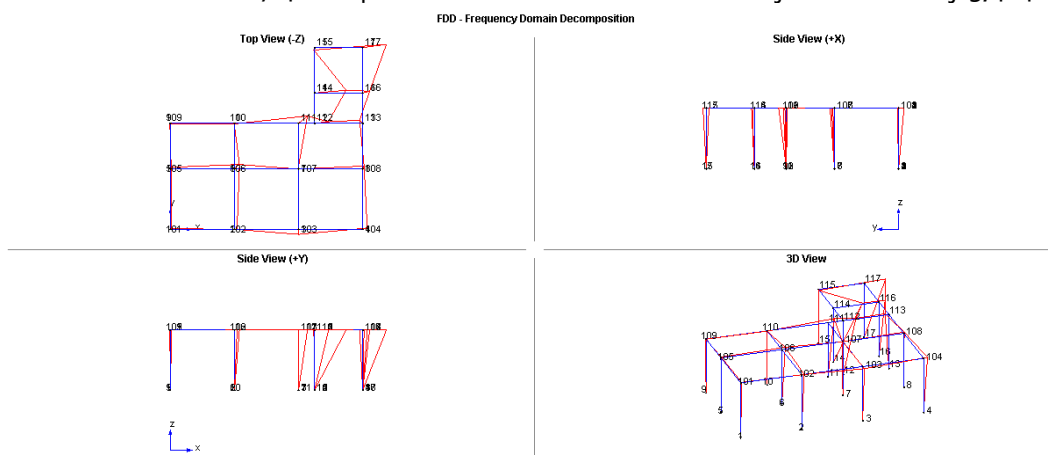
Slika 7.2 - Mjerne točke na prvom katu



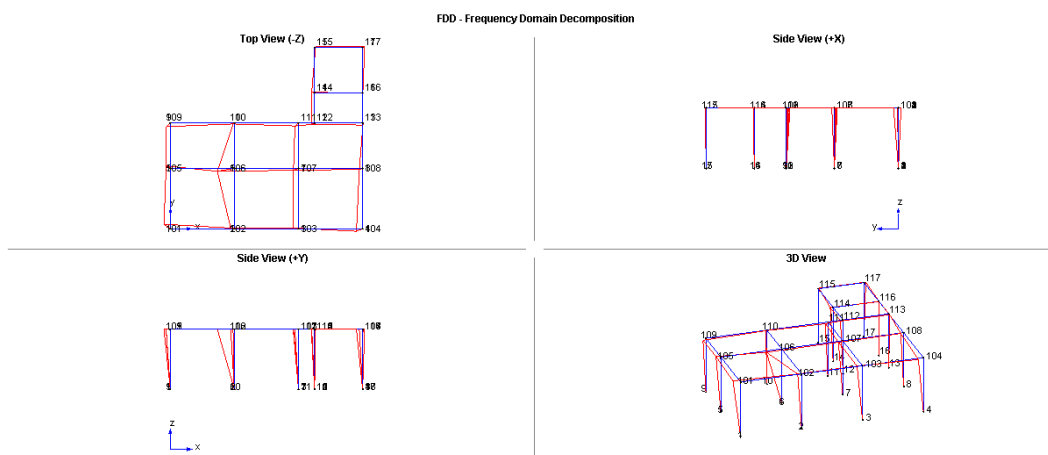
Slika 7.3 - Orijentacija i položaji akcelerometara



Slika 7.4 - Eksperimentalno određeni oblik titranja na frekvenciji 3,414 Hz



Slika 7.5 - Eksperimentalno određeni oblik titranja na frekvenciji 4,625 Hz



Slika 7.6 - Eksperimentalno određeni oblik titranja na frekvenciji 5,55 Hz



8. ZAKLJUČAK

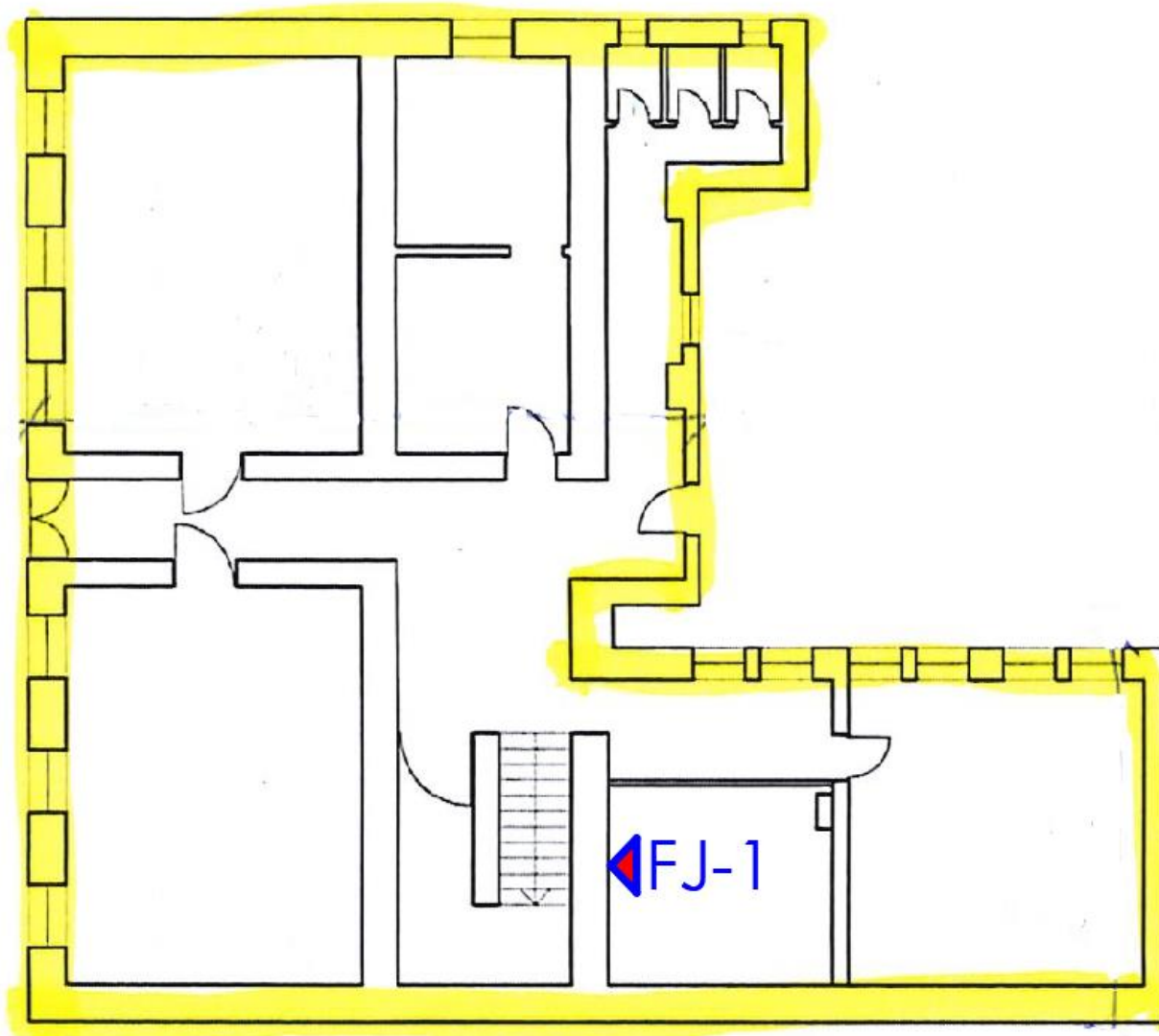
U svrhu ocjene stanja konstrukcije, utvrđivanja kvalitete ugrađenih materijala i izrade elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije zgrade Strukovne škole, Lađarska ulica 1 u Sisku nakon niza potresa u 2020. godini provedeni su istražni radovi na temelju čega se može zaključiti sljedeće:

- a) Ispitivanje vertikalnog naprezanja u zidu provedeno je na jednom mjernom mjestu u prizemlju i jednom mjernom mjestu na 1. katu, u prizemlju je određeno naprezanje od **0,27 MPa**, a na 1. katu je određeno naprezanje od **0,09 MPa**.
- b) Moduli elastičnosti određeni su na istim mjernim mjestima kao i vertikalno naprezanje u zidu, na mjernom mjestu u prizemlju određena je vrijednost modula elastičnosti od **1575 MPa**, a na 1 katu **1586 MPa**.
- c) Ispitivanje posmične čvrstoće nije bilo moguće provesti zbog poprečnog rasporeda opeke u zidu s obzirom na njegovo lice.
- d) Rezultati eksperimentalne modalne analize su iznimno važni jer omogućuju kalibriranje i povećanje pouzdanosti numeričkog modela na kojem se vrši proračun i analiza konstrukcije pri potresnim opterećenjima. Eksperimentalnom modalnom analizom određeno je 3 vlastite frekvencije i pripadni oblici titranja.
- e) S obzirom na vrijeme gradnje konstrukcija zgrade javne namjene nema zadovoljavajuću razinu potresne otpornosti sukladno važećem Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17), Tehničkim propisom o izmjeni i dopunama tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/2020) i normama HRN EN. Zbog toga je potrebno izraditi projekt obnove konstrukcije zgrade, odnosno pojačanja na zahtijevanu razinu potresne otpornosti u skladu s važećim zakonom, propisima i normama.

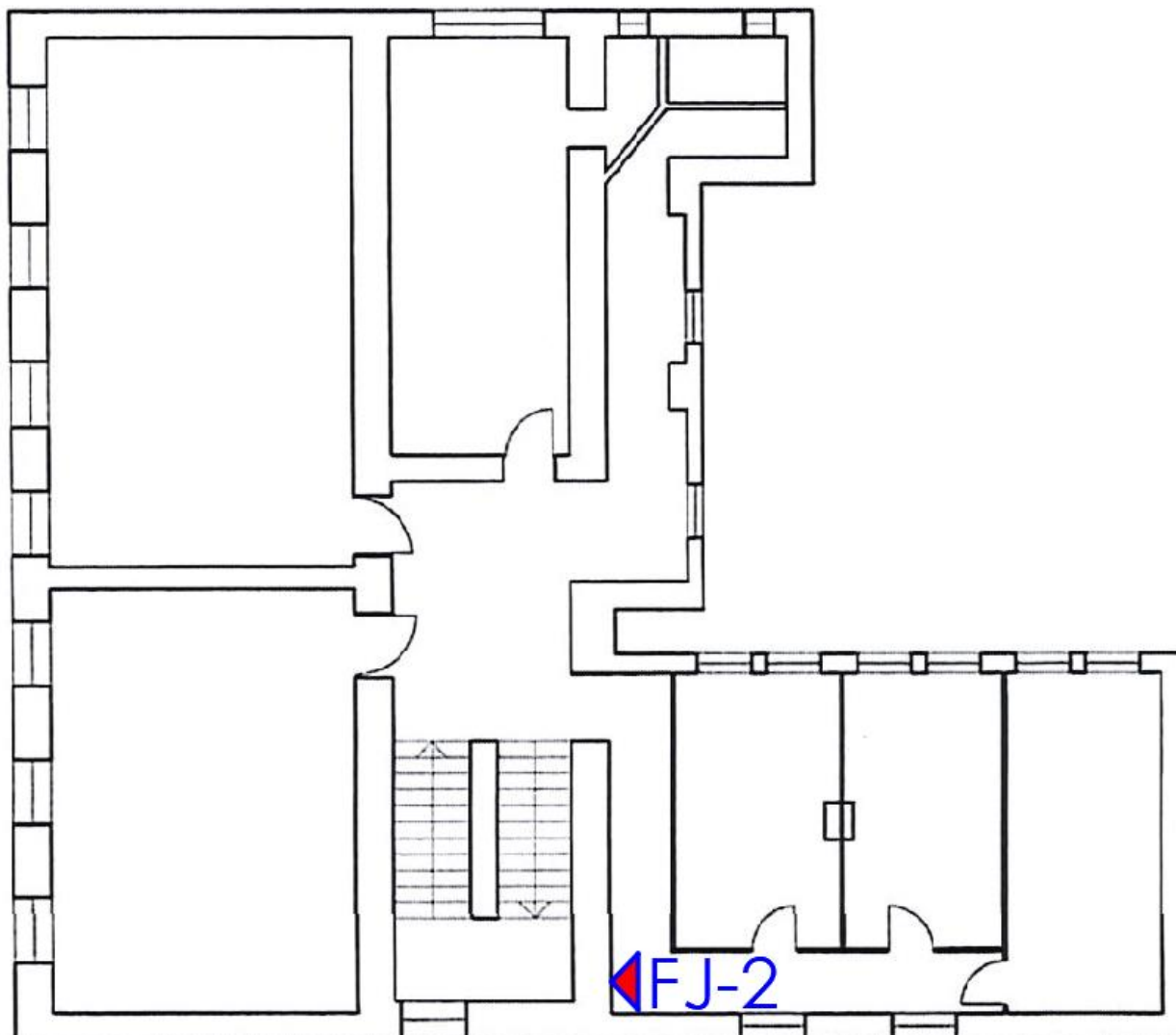


9. PRILOZI

9.1. Tlocrti s označenim mjestima ispitivanja зида s „flat-jack“ sustavom



Slika 7.1 - TLOCRT PRIZEMLJA s označenim mjestom ispitivanja зида s „flat-jack“ sustavom FJ-1



Slika 7.2 - TLOCRT 1. KATA s označenim mjestom ispitivanja ziđa s „flat-jack“ sustavom FJ-2

Kraj Izvješća o istražnim radovima

**TAUS d.o.o.**

predstavnik Uretek za Hrvatsku,
BiH, Srbiju, Crnu Goru i Makedoniju

10430 Samobor, Josipa Jelačića 112, HR
tel: +385 1 3377 007
www.uretek.hr info@uretek.hr

Investitor:

STRUKOVNA ŠKOLA SISAK

Ulica Ivana Fistrovića 1B, 44000 Sisak

Br. projekta: **454 / 2021**

Mapa:

ZOP:

prostor za ovjeru nadležnog tijela

Naziv projekta: **GEOMEHANIČKI ELABORAT**

STRUKOVNA ŠKOLA SISAK

Lađarska ulica 2, 44000 Sisak

Vrsta projekta: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI PROJEKT**

Razina projekta: **GEOMEHANIČKI ELABORAT**

Lokacija građevine: **Lađarska ulica 2, 44000 Sisak**

Izradili:	potpis	pečat
Glavni projektant:		
Projektant: Mario Karačić, dipl.ing.građ.		 MARIO KARAČIĆ <small>Digitally signed by MARIO KARAČIĆ DN: cn=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Signature, urn=KARAČIĆ, givenName=MARIO, serialNumber=PNDRH-5989437007, cn=MARIO KARAČIĆ Date: 2021.07.23 08:52:27 +02'00'</small>
Suradnici: Tomislav Gregurić mag.ing.min.		
Eda Fett, mag.ing.aedif.		
ZA TAUS d.o.o. DIREKTOR:		
Danon Seletković		

U Zagrebu, srpanj 2021. god.

SADRŽAJ

I.	OPĆI DIO.....	3
1.1.	REGISTRACIJA TVRTKE - IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	4
1.2.	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	8
II.	TEHNIČKI DIO.....	11
2.1.	UVOD.....	12
2.2.	KARAKTERISTIKE LOKACIJE.....	13
2.2.1.	Geološke karakteristike lokacije	13
2.2.2.	Hidrogeološke značajke lokaliteta	14
2.2.3.	Seizmičke karakteristike lokacije	14
2.2.4.	Proračun seizmičkih koeficijenata	16
2.3.	GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI.....	17
2.3.1.	Sondažno bušenje.....	18
2.3.2.	SASTAV I KARAKTERISTIKE TLA	20
2.3.3.	Istražno bušenje dinamičkim penetrometrom DPM 30.....	21
2.4.	LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	34
2.5.	GEOSTATIČKI PRORAČUNI	36
2.5.1.	Odabir parametara za provedbu geostatičkih analiza	37
2.5.2.	Analize nosivosti	38
2.5.3.	Analize slijeganja	40
2.6.	ZAKLJUČAK I PRPORUKE ZA TEMELJENJE	44
2.7.	FOTODOKUMENTACIJA	45
III.	GRAFIČKI DIO.....	49



TAUS d.o.o. Josipa Jelačića 112, 10430 Samobor

Mob: +385 98 228 058, Mob: +385 99 393 6807

I. OPĆI DIO

OBJEKT: STRUKOVNA ŠKOLA, SISAK
PROJEKT: GEOMEHANIČKI ELABORAT

BROJ PROJEKTA: 454-2021
DATUM: srpanj 2021.
STRANICA 3

1.1. REGISTRACIJA TVRTKE - IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

MBS:

080104864

OIB:

19182606480

TVRTKA:

1 TAUS društvo za vanjsku i unutarnju trgovinu s ograničenom odgovornošću

1 TAUS d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Samobor (Grad Samobor)
Bana Josipa Jelačića 112

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - knjigovodstvene usluge
- 3 * - poslovanje nekretnostima
- 3 * - kupnja i prodaja robe
- 3 * - zastupanje stranih tvrtki
- 3 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem
- 3 * - održavanje svih vrsta objekata
- 3 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 3 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi
- 3 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (catering)
- 3 * - pružanje usluga smještaja
- 3 * - pripremanje i usluživanje pićem i napicima
- 6 * - tiskanje časopisa i drugih periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igračih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih trgovačkih stvari, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari
- 6 * - izdavačka djelatnost
- 6 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 6 * - računalne i srodne djelatnosti
- 6 * - izrada i održavanje web stranica
- 6 * - grafički dizajn
- 6 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 6 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez

D004, 2014-07-23 12:24:31

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | |
|-----|---|
| | rukovatelja |
| 6 * | - popravak i održavanje poljoprivrednih i građevinskih strojeva |
| 6 * | - fotografske djelatnosti |
| 6 * | - organiziranje priredbi, revija, koncerata, seminara, izložbi, festivala, zabavnih igara |
| 6 * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 6 * | - sportska priprema |
| 6 * | - sportska rekreacija |
| 6 * | - sportska poduka |
| 6 * | - proizvodnja tinti i tonera |
| 6 * | - iznajmljivanje motornih vozila |
| 6 * | - iznajmljivanje plovila sa posadom |
| 6 * | - iznajmljivanje plovila bez posade |
| 6 * | - proizvodnja, prerada i konzerviranje mesa i mesnih proizvoda |
| 6 * | - proizvodnja pića |
| 6 * | - poljoprivredna djelatnost |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|---|
| 4 | Danko Seletković, OIB: 34146964352
Samobor, Bana Josipa Jelačića 112 |
| 3 | - jedini osnivač d.o.o. |
| 5 | Danon Seletković, OIB: 89843772094
Zagreb, Drage Gervaisa 24 |
| 5 | - član društva |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|---|
| 5 | Danon Seletković, OIB: 89843772094
Zagreb, Drage Gervaisa 24 |
| 4 | - direktor |
| 4 | - zastupa pojedinačno i samostalno |

TEMELJNI KAPITAL:

- | | |
|---|----------------|
| 3 | 20.000,00 kuna |
|---|----------------|

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- Odluka o osnivanju poduzeća od 24. ožujka 1993. godine, usklađena sa Zakonom o trgovačkim društvima 14. prosinca 1995. godine i sastavljena u novom obliku kao Izjava.
- Odlukom osnivača društva od 19.12.1997. izmijenjen je čl. 6. izjave o usklađenju društva i to odredbe o temeljnom kapitalu.
- Odlukama osnivača od 02.02.2007. godine stavljena je izvan snage Izjava o usklađenju društva od 19.12.1997. godine - pročišćeni tekst, te je sačinjena nova Izjava jedinog člana.

0004, 2014-07-23 12:24:31

Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- društva od 02.02.2007. godine.
- 5 Odlukom članova Društva od 14.05.2010. godine izmijenjena je u cijelosti Izjava o osnivanju društva i preoblikovana u Društveni ugovor. Tekst Društvenog ugovora sa potvrdom javnog bilježnika ulaže se u zbirku isprava.
- 6 Odlukom članova Društva od 31. svibnja 2011. godine postojeći Društveni ugovor izmijenjen je u pogledu članka 3. - odredba o predmetu poslovanja, te je zamijenjen prečišćenim tekstom Društvenog ugovora koji se dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

Statut:

- 3 Odlukom od 22.01.2007. godine povećan je temeljni kapital društva sa 17.700,00 kn uplatom 2.300,00 kn u novcu, na iznos od 20.000,00 kn.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača društva o povećanju temeljnog kapitala od 19.12.1997. povećan je temeljni kapital društva sa 7,98 kn za 17.692,02 kn tako da temeljni kapital društva sada iznosi 17.700,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu na reg.ul.1-37708.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 30.06.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/22975-2	02.12.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-97/9033-4	22.08.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-07/1812-2	14.03.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-07/15250-4	30.01.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-10/5833-2	20.05.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-11/7964-4	12.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	04.07.2011	elektronički upis
eu /	02.07.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis

D004, 2014-07-23 12:24:31

Stranica: 3 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

U Zagrebu, 23. srpnja 2014.

Ovlaštena osoba



1.2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/14-01/5006
Urbroj: 500-C3-14-1
Zagreb, 12. veljače 2014. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 61. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **KARAČIĆ MARIA, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), BESTOVJE, OBRTNIČKA 21, RAKITJE**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **KARAČIĆ MARIO, mag.ing.aedif., BESTOVJE**, pod rednim brojem **5006**, s danom upisa **11.02.2014.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **KARAČIĆ MARIO, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**pnčat**" i "**inženjersku iskaznicu**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
Ovlašteni inženjer građevinarstva svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izrađene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
7. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

KARAČIĆ MARIO, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i člankom 61. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.) ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva u skladu s člankom 62. stavkom 6. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izvjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izradene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na

slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podatcima, koje određuju propisi iz područja građenja, Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrdjenih propisima, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospelja navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori; poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljgom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96, 77/96, 131/97, 69/98, 66/99, 145/99, 116/00, 110/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, i 9/13.).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe nadležnom upravnom sudu u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.grad.

Dostaviti:

1. **MARIO KARAČIĆ**, 10437 BESTOVJE, OBRTNIČKA 21, RAKITJE
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



II. TEHNIČKI DIO



2.1. UVOD

Na zahtjev Naručitelja provedeni su geotehnički istražni radovi, kao podloga, za potrebe izrade projektne dokumentacije za REKONSTRUKCIJU SREDNJE STRUKOVNE ŠKOLE u mjestu Sisak, na k.č.br.321 k.o. Sisak Novi.

Predmetna škola, ukupne građevinske površine 316,3 m², samostojeća je građevina tlocrtnih dimenzija 20,58 x 20,10 m te je izgrađena od stare cigle.

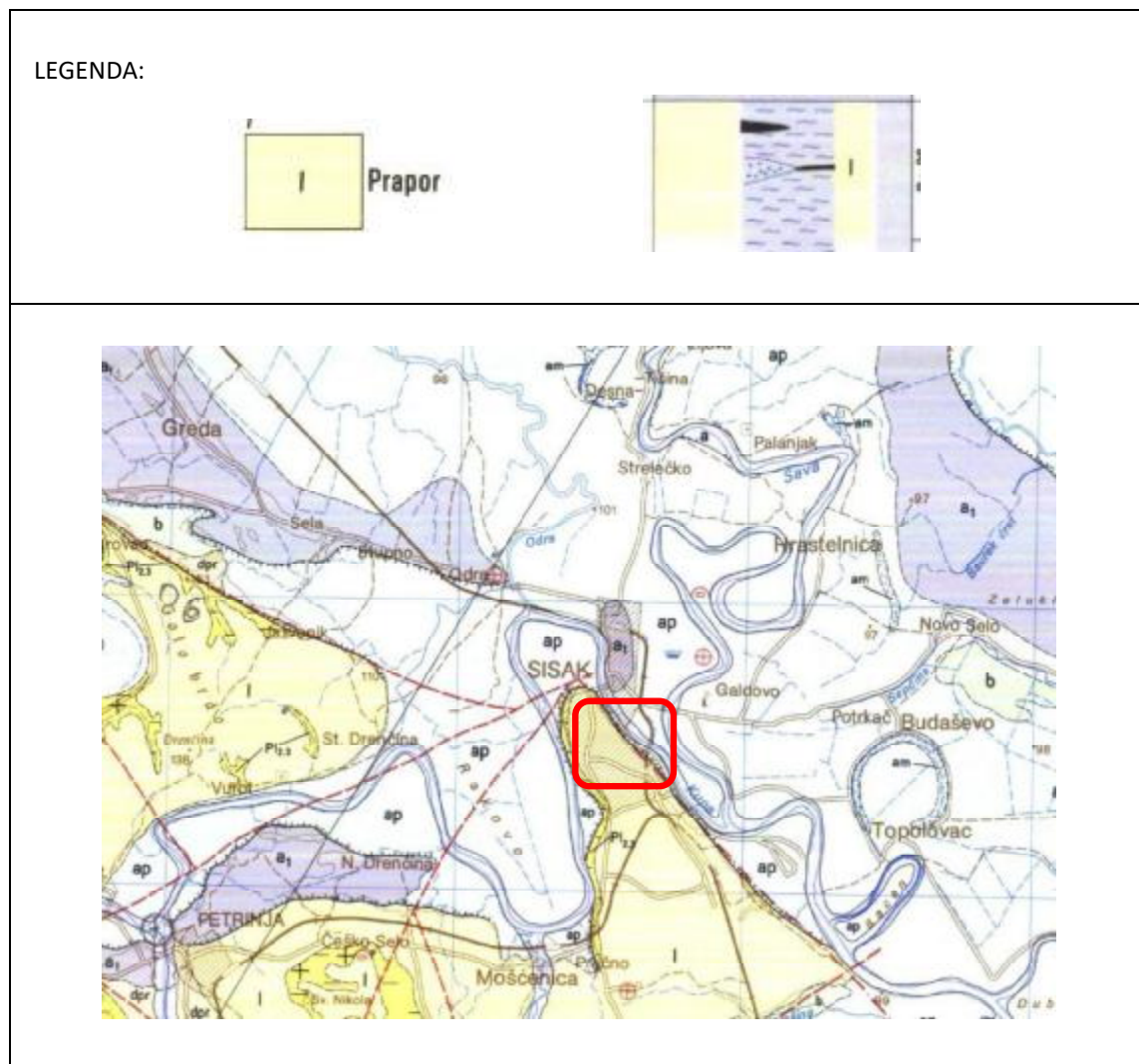
Zgrada se sastoji od prizemlja, prvog kata i potkrovlja (tavana).

Program geotehničkih istražnih radova određen je na osnovi dostupnih projektnih podataka o građevini, tlocrtnog smještaja objekta, lokalnih uvjeta na terenu, sukladno normama o vrsti i količini istražnih radova, iskustvenim spoznajama o geotehničkim karakteristikama užeg lokaliteta, te vrsti opterećenja na temeljno tlo.

2.2. KARAKTERISTIKE LOKACIJE

2.2.1. Geološke karakteristike lokacije

Geološka građa šireg prostora istraživanja vidljiva je sa isječka Osnovne geološke karte M 1:100 000, list Sisak L 33-93, autora M. Dimitrijević, D. Dragić, S. Karamata i dr.



Slika 1. Osnovna geološka karta „Sisak“

2.2.2. Hidrogeološke značajke lokaliteta

Izdvojeni inženjerskogeološki članovi ujedno predstavljaju i hidrogeološke članove. U hidrogeološkom smislu prapor je sediment eolskog porijekla taložen na različitim starijim stratigrafskim članovima. To je glinovito-pjeskoviti silt. Primjese čestica veličine pijeska iznose 7 do 10%, a čestica gline 4 do 14%. Sortiranost je srednja do slaba. Dominantan mineralni sastojak je kvarc, a uz feldspate i čestice stijena kao prateće sastojke često je prisutan muskovit. Debljina prapora varira, a procjenjuje se da ne prelazi 30 m. Tijekom bušenja istražne bušotine registrirana je pojava podzemne vode na dubini od 7.5 m.

2.2.3. Seizmičke karakteristike lokacije

Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja tla a_{gR} , koje odgovara povratnom periodu potresa od 475 godina. Računsko ubrzanje tla ovisi o stupnju potresnog rizika i određuje se na temelju odgovarajućih seizmoloških ispitivanja lokacije građevine ili prema usvojenim seizmičkim kartama.

Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.



Slika 2. Seizmičke karakteristike predmetne lokacije - T_p (475 godina)=0,15 g

Prema seizmičkoj karti Republike Hrvatske, za predmetnu dionicu referentno je proračunsko ubrzanje od $a_{gr}=0.15$ g za povratni period od 475 godina, a $a_{gr}=0.07$ g za povratni period od 95 godina.

Prema EC8, poglavlje 3., točka 3.1.2., za potrebe eventualnih seizmičkih analiza potrebno je definirati klasu temeljnog tla/stijene, čime bi se uzeli u obzir lokalni uvjeti u tlu na seizmičke akcije na konstrukciju.

Na osnovu rezultata istražnih radova, može se zaključiti da temeljno tlo predmetne lokacije spada u "C" klasu.

Klase temeljnog tla su prikazane u sljedećoj tablici:

Tablica 1. Klase temeljnog tla

Klasa tla	Opis tla	Parametri		
		$V_{s,30}$ [m/s]	N_{60} [udaraca]	C_u [kPa]
A	Stijena ili stijenski materijal, uključujući najviše 5 m trošne zone od površine terena	> 800	-	-
B	Depozit vrlo zbijenog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara, karakteriziran povećanjem mehaničkih svojstava po dubini	360 – 800	> 50	> 250
C	Depoziti dobro zbijenog ili srednje zbijenog pijeska, šljunka ili krute gline , debljine sloja od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Nekoherentni depoziti, slabe do srednje zbijenosti (sa ili bez prisutnosti mekih koherentnih slojeva), ili pretežno meko do kruto kohezivno tlo.	< 180	< 15	< 70
E	Profil tla čini aluvij sa vrijednostima "Vs" brzinaposmičnih valova od tipa tla C i D kojemu debljina sloja varira od 5 – 20m, ispod kojeg leži krući materijal sa minimalno brzinom posmičnih valova od $V_s > 800$ m/s.	–	–	–
S₁	Depozit koji se sastoji ili sadži sloj gline ili praha, minimalne debljine 10m, sa visokim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i visokim sadržajem vode	< 100	–	10 – 20
S₂	Depozit likvefakbilnog tla, osjetljivih glina ili bilo koji drugi profil tla koji nije uključen u tipove A, B, C, D, E ili S ₁			

2.2.4. Proračun seizmičkih koeficijenata

Tablica 2. Vrijednosti elastičnog spektra odziva S za različite klase tla

Klasa tla	S	$T_{B(s)}$	$T_{C(s)}$	$T_{D(s)}$
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0

Tablica 3. Vrijednosti parametra konstrukcije r u ovisnosti o vrsti temeljne konstrukcije

Vrsta temeljne konstrukcije	r
Gravitacijski zidovi koji mogu prihvatiti slijeganja do $d_r=300 \times \alpha \times S$ [mm]	2.0
Gravitacijski zidovi koji mogu prihvatiti slijeganja do $d_r=200 \times \alpha \times S$ [mm]	1.5
Savitljivi armirano-betonski zidovi, sidreni ili razupirani zidovi, armirano-betonski zidovi na pilotima, upeti podrumski zidovi i upornjaci mostova	1.0

Horizontalni seizmički koeficijent:

$$k_h = \alpha \times S / r ; \quad \alpha = a_{hg} / g$$

gdje su: k_h – horizontalni seizmički koeficijent

k_v – vertikalni seizmički koeficijent

α – koeficijent odnosa proračunskog horizontalnog ubrzanja tla i gravitacijskog ubrzanja

a_{hg} – proračunsko horizontalno ubrzanje tla

S – parametar ovisan o klasi tla

r – parametar ovisan o vrsti konstrukcije

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h ; \quad \text{za } a_{vg} / a_g > 0.6$$

$$k_v = \pm 0.33 \times k_h ; \quad \text{za } a_{vg} / a_g \leq 0.6$$

Koeficijent α :

$$\alpha = 0.160 \times g / g ; \quad \alpha = 0.160$$

- za klasu tla „C“ odabran je parametar **S=1.15**

- za vrstu konstrukcije odabran je parametar **r=1.0**

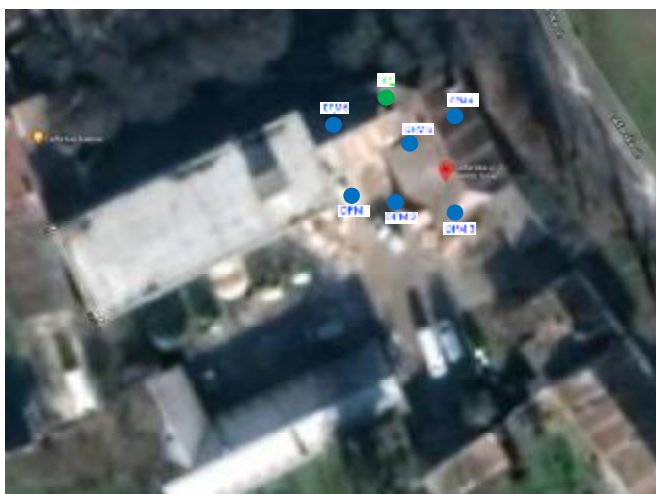
Proračunski horizontalni seizmički koeficijent k_h : **$k_h = 0.160 \times 1.15 / 1.0 = 0.184$**

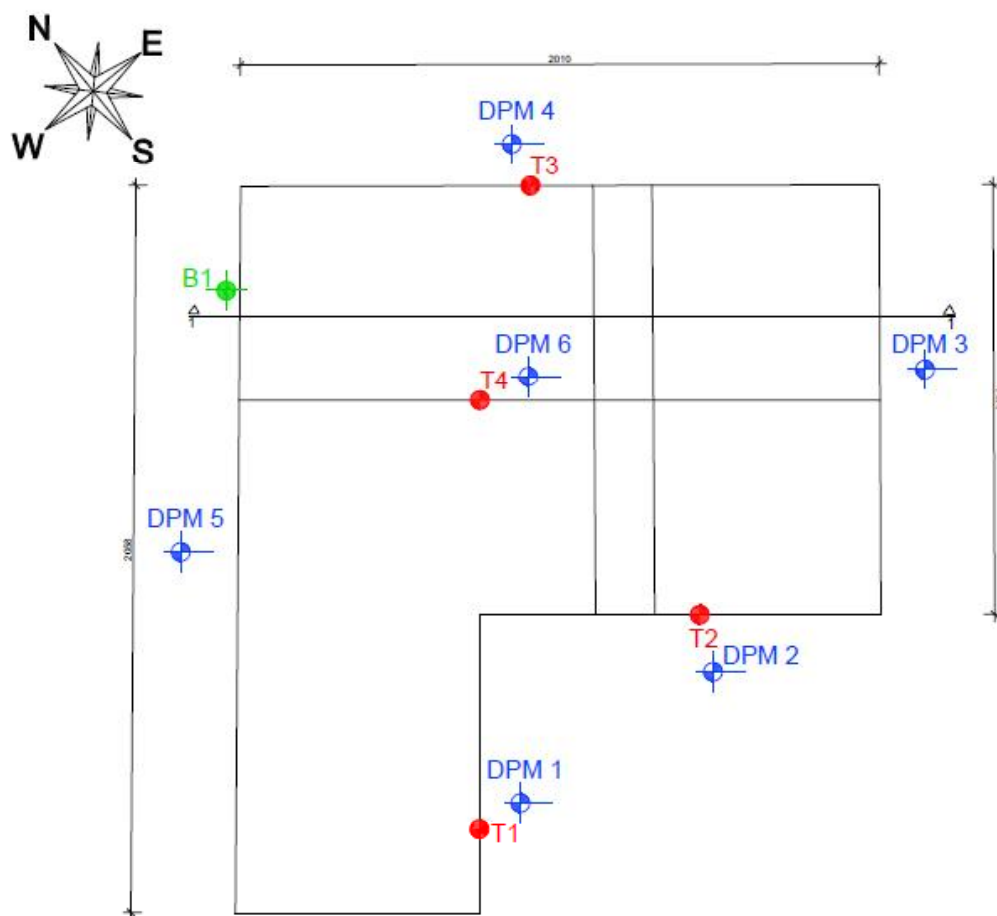
Proračunski vertikalni seizmički koeficijent k_v : **$k_v = 0.33 \times 0.184 = 0.061$**

2.3. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenske istražne radove za potrebe geomehaničkog elaborata izvele su tvrtka Hidrogeoinj d.o.o. iz Zlatara i tvrtka Taus d.o.o. iz Zagreba.

Na osnovu obilaska predmetne lokacije određen je program istraživanja koji obuhvaća izvedbu **jedne** sondažne bušotine, pregled uzorka tla na terenu, mjerenje nivoa podzemne vode, i SPP, **šest** bušotina za određivanje dinamičke čvrstoće temeljnog tla u neposrednoj blizini temelja građevine sa instrumentom DPM 30, kao i **četiri** bušotine za određivanje dubine temelja.





Slika 3. Lokacija istražnih radova

2.3.1. Sondažno bušenje

Sondažno bušenje izvedeno **18.06.2021.** bušenjem **jedne** geomehaničke istražne bušotine oznake:

B-1 (duljine L=8,0 m)



Slika 4. Istražna bušotina B-1

Bušenje je provedeno motornom bušačom garniturom uz kontinuirano vađenje jezgre. Jezgra dobivena bušenjem je terenski identificirana i klasificirana prema AC klasifikaciji.

Tijekom bušenja uzeti su reprezentativni poremećeni (PU) i neporemećeni (NU) uzorci za laboratorijska ispitivanja. U svrhu dobivanja podataka o relativnoj zbijenosti materijala, tijekom bušenja izvođeni su "in situ" standardni penetracijski pokusi (SPP).

2.3.2. SASTAV I KARAKTERISTIKE TLA

Nakon provedbe terenskih radova i istraživanja te obrade dobivenih laboratorijskih rezultata dobiven je uvid u sastav i karakteristike tla na predmetnoj lokaciji. Detaljan opis tla je prikazan u grafičkim priložima, a ovdje je dan sažetak s osvrtom na geomehaničke karakteristike značajne za građevinu i temeljenje.

Temeljno tlo generalno se sastoji od sljedećih slojeva:

- 1.) **Nasip (N)** – smeđa glina, sa malo šljunka i kršljem cigle rasprostire se od 0,0 m do najviše 1,7 m.
- 2.) **Glina (CL)** – smeđa glina, prahovita, niske plastičnosti, kruto plastičnog konzistentnog stanja. Rasprostire se od 1,7 m do dubine od najviše 2,9 m.
- 3.) **Glinoviti prah (ML/CL)** – žuto smeđi prah, malo zaglinjen, niske plastičnosti, srednje plastičnog konzistentnog stanja. Rasprostire se od 2,9 m do dubine od 4,4 m.
- 4.) **Glina (CL)** – sivo smeđa do siva glina, vrlo prahovita, niske plastičnosti, srednje do krutog plastičnog konzistentnog stanja. Rasprostire se od 4,4 m do dubine od 8,0 m.

Za vrijeme terenskih istražnih radova uočena je pojava podzemne (**PPV**) vode na dubini od 7,5 m , dok je nivo podzemne vode (**NPV**) nije registriran.

Prema izvedenim bušotinama protežu se slijedeći geotehnički slojevi:

Tablica 4. Karakteristični slojevi tla bušotine B-1 i njegove fizikalne osobine – terenska klasifikacija

B – 1		18.06.2021.
0,0 – 1,7	nasip	smeđa glina, sa malo šljunka i kršljem cigle
1,7 – 2,9	CL	smeđa glina, prahovita, niske plastičnosti, kruto plastičnog konzistentnog stanja
2,9 – 4,4	ML/CL	žuto smeđi prah, malo zaglinjen, niske plastičnosti, srednje plastičnog konzistentnog stanja
4,4 – 8,0	CL	sivo smeđa do siva glina, vrlo prahovita, niske plastičnosti, srednje do krutog plastičnog konzistentnog stanja

PPV: 7,5 m

NU:	2,0 – 2,3	SPP:	4,0 – 4,3	7 n (2+3+4)
	5,0 – 5,1		8,0 – 8,3	13 n (4+6+7)
	7,0 – 7,3			

2.3.3. Istražno bušenje dinamičkim penetrometrom DPM 30

Ispitivanje **dinamičkim prodiranjem – dinamički penetrometar DPM 30** (DIN 4094) izvodi se na način da se padajući uteg mase 30,0 kg podiže uz šipku vodilice do gornje granice te se ispušta u slobodan pad. Tijekom procedure nabijanja, broj udaraca se računa za svakih 10,0 cm dubine prodiranja.

Koristi se oprema sljedećih tehničkih karakteristika za ispitivanje prodiranja:

- Promjer cijevi: $\varnothing = 20 \text{ mm}$
- Promjer krune: $\varnothing = 35,6 \text{ mm}$
- Površina krune: $A = 10,00 \text{ cm}^2$
- Masa utega: $P = 30,0 \text{ kg}$
- Visina pada utega: $h = 20 \text{ cm}$
- N – broj udaraca za prodiranje od 10 cm

Uz ispitivanje dinamičkim penetrometrom izvedeno je i bušenje s ciljem utvrđivanja dubine temelja, a rezultati bušenja su sljedeći:

- T1 – 120 cm
- T2 – 140 cm
- T3 – 130 cm
- T4 – 130 cm

Rezultati ispitivanja prikazani su u sljedećim tablicama i dijagramima.

**TAUS d.o.o.**

Josipa Jelačića 112, 10430 Samobor

Mob: +385 98 228 058, Mob: +385 99 393 6807

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu B1 prikazani su u Tablici 5:

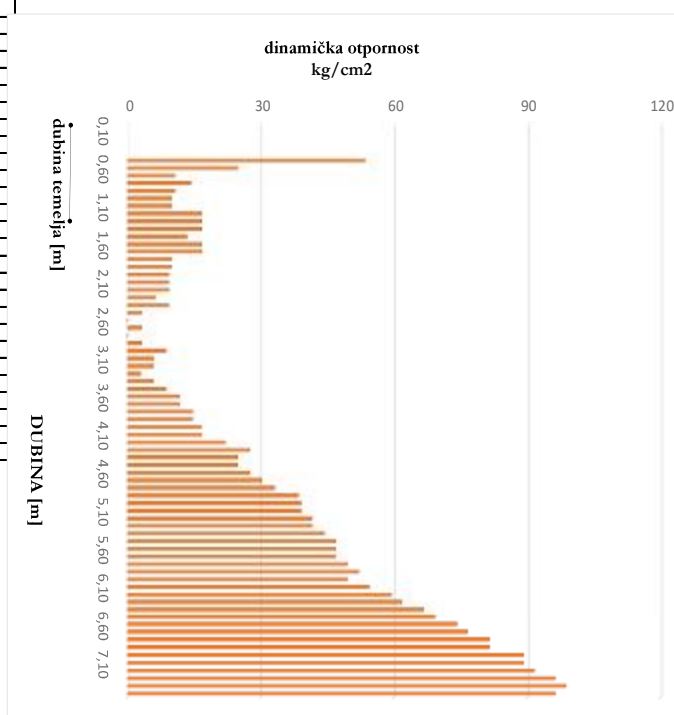
Tablica 5. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 1**SONDA DPM-1**

GRAĐEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.6.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MASA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B1			dubina (m)	Test B1		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10				5,00	15	39,04	12
0,20				5,10	15	39,04	12
0,30				5,20	16	41,64	12
0,40				5,30	16	41,64	12
0,50	15	53,50	12	5,40	17	44,25	13
0,60	7	24,97	5	5,50	18	46,85	14
0,70	3	10,70	2	5,60	18	46,85	14
0,80	4	14,27	3	5,70	18	46,85	14
0,90	3	10,70	2	5,80	19	49,45	15
1,00	3	9,96	2	5,90	20	52,05	15
1,10	3	9,96	2	6,00	20	49,38	15
1,20	5	16,60	4	6,10	22	54,32	17
1,30	5	16,60	4	6,20	24	59,26	18
1,40	5	16,60	4	6,30	25	61,73	19
1,50	4	13,28	3	6,40	27	66,67	21
1,60	5	16,60	4	6,50	28	69,14	22
1,70	5	16,60	4	6,60	30	74,08	23
1,80	3	9,96	2	6,70	31	76,55	24
1,90	3	9,96	2	6,80	33	81,48	25
2,00	3	9,32	2	6,90	33	81,48	25
2,10	3	9,32	2	7,00	38	89,25	29
2,20	3	9,32	2	7,10	38	89,25	29
2,30	2	6,21	2	7,20	39	91,60	30
2,40	3	9,32	2	7,30	41	96,30	32
2,50	1	3,11	1	7,40	42	98,65	32
2,60	0	0,00	0	7,50	41	96,30	32
2,70	1	3,11	1				
2,80	0	0,00	0				
2,90	1	3,11	1				
3,00	3	8,75	2				
3,10	2	5,84	2				
3,20	2	5,84	2				
3,30	1	2,92	1				
3,40	2	5,84	2				
3,50	3	8,75	2				
3,60	4	11,67	3				
3,70	4	11,67	3				
3,80	5	14,59	4				
3,90	5	14,59	4				
4,00	6	16,51	5				
4,10	6	16,51	5				
4,20	8	22,01	6				
4,30	10	27,51	8				
4,40	9	24,76	7				
4,50	9	24,76	7				
4,60	10	27,51	8				
4,70	11	30,27	8				
4,80	12	33,02	9				
4,90	14	38,52	11				

**OBJEKT:** STRUKOVNA ŠKOLA, SISAK
PROJEKT: GEOMEHANIČKI ELABORAT**BRJ PROJEKTA:** 454-2021
DATUM: srpanj 2021.
STRANICA 22



Bušotina DPM 1 izvedena je uz južni dio zida, a dubina temelja iznosi 1,2 m (T1). Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 3,8 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 3,8 m do 4,5 m – rahlo tlo
3. Sloj od 4,5 m do 6,0 m – srednje zbijeno tlo
4. Sloj od 6,0 m do 7,3 m – zbijeno tlo
5. Sloj od 7,3 m – vrlo zbijeno tlo

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu DPM 2 prikazani su u Tablici 6:

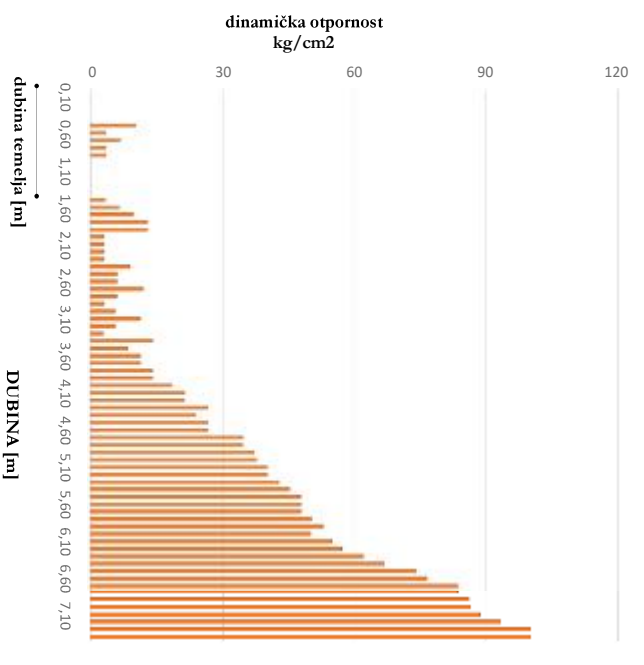
Tablica 6. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 2
SONDA DPM-2

GRADEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.06.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MASA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B2			dubina (m)	Test B2		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10				5,00	15	37,89	12
0,20				5,10	16	40,41	12
0,30				5,20	16	40,41	12
0,40				5,30	17	42,94	13
0,50	3	10,38	2	5,40	18	45,46	14
0,60	1	3,46	1	5,50	19	47,99	15
0,70	2	6,92	2	5,60	19	47,99	15
0,80	1	3,46	1	5,70	19	47,99	15
0,90	1	3,46	1	5,80	20	50,51	15
1,00	0	0,00	0	5,90	21	53,04	16
1,10	0	0,00	0	6,00	21	50,32	16
1,20	0	0,00	0	6,10	23	55,11	18
1,30	0	0,00	0	6,20	24	57,51	18
1,40	0	0,00	0	6,30	26	62,30	20
1,50	1	3,22	1	6,40	28	67,09	22
1,60	2	6,44	2	6,50	31	74,28	24
1,70	3	9,67	2	6,60	32	76,68	25
1,80	4	12,89	3	6,70	35	83,87	27
1,90	4	12,89	3	6,80	35	83,87	27
2,00	1	3,01	1	6,90	36	86,26	28
2,10	1	3,01	1	7,00	38	86,61	29
2,20	1	3,01	1	7,10	39	88,89	30
2,30	1	3,01	1	7,20	41	93,45	32
2,40	3	9,04	2	7,30	44	100,29	34
2,50	2	6,03	2	7,40	44	100,29	34
2,60	2	6,03	2				
2,70	4	12,06	3				
2,80	2	6,03	2				
2,90	1	3,01	1				
3,00	2	5,66	2				
3,10	4	11,33	3				
3,20	2	5,66	2				
3,30	1	2,83	1				
3,40	5	14,16	4				
3,50	3	8,50	2				
3,60	4	11,33	3				
3,70	4	11,33	3				
3,80	5	14,16	4				
3,90	5	14,16	4				
4,00	7	18,69	5				
4,10	8	21,36	6				
4,20	8	21,36	6				
4,30	10	26,70	8				
4,40	9	24,03	7				
4,50	10	26,70	8				
4,60	10	26,70	8				
4,70	13	34,71	10				
4,80	13	34,71	10				
4,90	14	37,38	11				





Bušotina DPM 2 izvedena je uz jugoistočni dio zida, a dubina temelja iznosi 1,2 m (T2). Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 3,9 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 3,9 m do 6,0 m – srednje zbijeno tlo
3. Sloj od 6,0 m do 7,1 m – zbijeno tlo
4. Sloj od 7,1 m – vrlo zbijeno tlo

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu DPM 3 prikazani su u Tablici 7:

Tablica 7. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 3

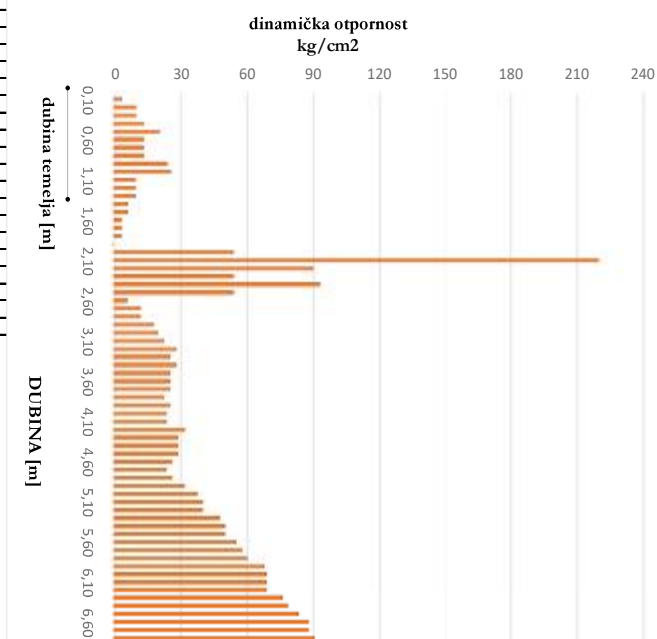
SONDA DPM-3

GRAĐEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.06.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MAŠA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B3			dubina (m)	Test B3		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10	1	3,46	1	5,00	15	37,89	12
0,20	3	10,38	2	5,10	16	40,41	12
0,30	3	10,38	2	5,20	16	40,41	12
0,40	4	13,84	3	5,30	19	47,99	15
0,50	6	20,77	5	5,40	20	50,51	15
0,60	4	13,84	3	5,50	20	50,51	15
0,70	4	13,84	3	5,60	22	55,56	17
0,80	4	13,84	3	5,70	23	58,09	18
0,90	7	24,23	5	5,80	24	60,62	18
1,00	8	25,78	6	5,90	27	68,19	21
1,10	3	9,67	2	6,00	29	69,49	22
1,20	3	9,67	2	6,10	29	69,49	22
1,30	3	9,67	2	6,20	29	69,49	22
1,40	2	6,44	2	6,30	32	76,68	25
1,50	2	6,44	2	6,40	33	79,07	25
1,60	1	3,22	1	6,50	35	83,87	27
1,70	1	3,22	1	6,60	37	88,66	28
1,80	1	3,22	1	6,70	37	88,66	28
1,90	0	0,00	0	6,80	38	91,05	29
2,00	18	54,26	14	6,90	42	100,64	32
2,10	73	220,06	56				
2,20	30	90,44	23				
2,30	18	54,26	14				
2,40	31	93,45	24				
2,50	18	54,26	14				
2,60	2	6,03	2				
2,70	4	12,06	3				
2,80	4	12,06	3				
2,90	6	18,09	5				
3,00	7	19,82	5				
3,10	8	22,65	6				
3,20	10	28,32	8				
3,30	9	25,49	7				
3,40	10	28,32	8				
3,50	9	25,49	7				
3,60	9	25,49	7				
3,70	9	25,49	7				
3,80	8	22,65	6				
3,90	9	25,49	7				
4,00	9	24,03	7				
4,10	9	24,03	7				
4,20	12	32,04	9				
4,30	11	29,37	8				
4,40	11	29,37	8				
4,50	11	29,37	8				
4,60	10	26,70	8				
4,70	9	24,03	7				
4,80	10	26,70	8				
4,90	12	32,04	9				





Bušotina DPM 3 izvedena je uz istočni dio zida. Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 1,9 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 1,9 m do 2,5 m – zbijeno tlo
3. Sloj od 2,5 m do 2,9 m – vrlo rahlo tlo
4. Sloj od 2,9 m do 5,4 m – srednje zbijeno tlo
5. Sloj od 5,4 m do 6,8 m – zbijeno tlo
6. Sloj od 6,8 m – vrlo zbijeno tlo

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu DPM 4 prikazani su u Tablici 4:

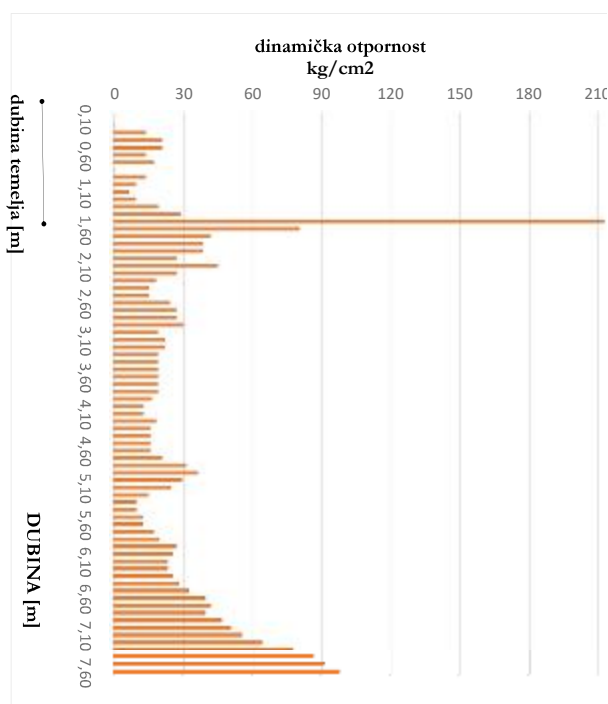
Tablica 4. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 4
SONDA DPM-4

GRAĐEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.06.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MASA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B4			dubina (m)	Test B4		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10				5,00	12	29,53	9
0,20		0,00	0	5,10	10	24,61	8
0,30	4	13,84	3	5,20	6	14,76	5
0,40	6	20,77	5	5,30	4	9,84	3
0,50	6	20,77	5	5,40	4	9,84	3
0,60	4	13,84	3	5,50	5	12,30	4
0,70	5	17,31	4	5,60	5	12,30	4
0,80	5	0,00	4	5,70	7	17,23	5
0,90	4	13,84	3	5,80	8	19,69	6
1,00	3	9,67	2	5,90	11	27,07	8
1,10	2	6,44	2	6,00	11	25,68	8
1,20	3	9,67	2	6,10	10	23,35	8
1,30	6	19,33	5	6,20	10	23,35	8
1,40	9	29,00	7	6,30	11	25,68	8
1,50	66	212,68	51	6,40	12	28,02	9
1,60	25	80,56	19	6,50	14	32,68	11
1,70	13	41,89	10	6,60	17	39,69	13
1,80	12	38,67	9	6,70	18	42,02	14
1,90	12	38,67	9	6,80	17	39,69	13
2,00	9	27,13	7	6,90	20	46,69	15
2,10	15	45,22	12	7,00	23	51,08	18
2,20	9	27,13	7	7,10	25	55,52	19
2,30	6	18,09	5	7,20	29	64,40	22
2,40	5	15,07	4	7,30	35	77,73	27
2,50	5	15,07	4	7,40	39	86,61	30
2,60	8	24,12	6	7,50	41	91,05	32
2,70	9	27,13	7	7,60	44	97,71	34
2,80	9	27,13	7				
2,90	10	30,15	8				
3,00	7	19,31	5				
3,10	8	22,07	6				
3,20	8	22,07	6				
3,30	7	19,31	5				
3,40	7	19,31	5				
3,50	7	19,31	5				
3,60	7	19,31	5				
3,70	7	19,31	5				
3,80	7	19,31	5				
3,90	6	16,55	5				
4,00	5	13,01	4				
4,10	5	13,01	4				
4,20	7	18,21	5				
4,30	6	15,61	5				
4,40	6	15,61	5				
4,50	6	15,61	5				
4,60	6	15,61	5				
4,70	8	20,81	6				
4,80	12	31,22	9				
4,90	14	36,42	11				





Bušotina DPM4 izvedena je uz sjeveroistočni zid, a dubina temelja iznosi 1,3 m (T3). Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 1,3 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 1,3 m do 2,2 m – srednje zbijeno tlo s proslojkom zbijenog tla
3. Sloj od 2,2 m do 4,7 m – rahlo tlo
4. Sloj od 4,7 m do 5,4 m – srednje zbijeno tlo
5. Sloj od 5,4 m do 6,8 m – zbijeno tlo
6. Sloj od 6,8 m – vrlo zbijeno tlo

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu DPM 5 prikazani su u Tablici 8:

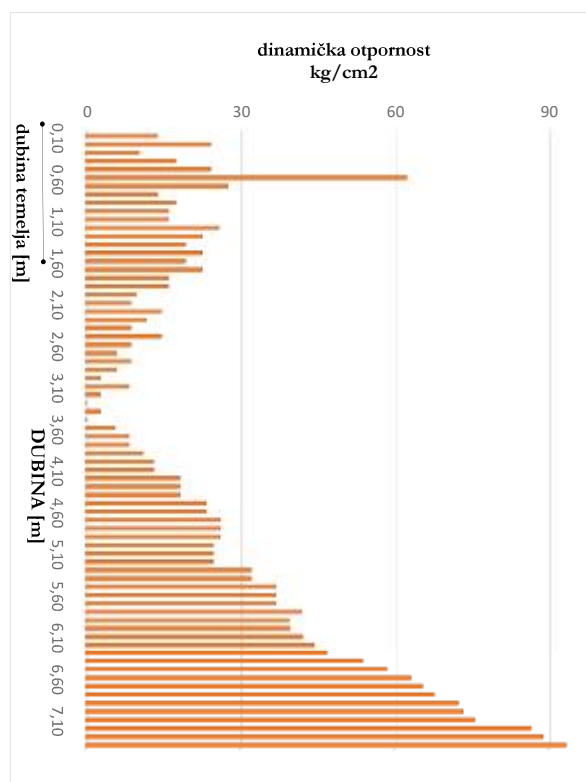
Tablica 8. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 5
SONDA DPM-5

GRADEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.06.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MASA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B5			dubina (m)	Test B5		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10	4	13,84	3	5,00	10	24,61	8
0,20	7	24,23	5	5,10	10	24,61	8
0,30	3	10,38	2	5,20	10	24,61	8
0,40	5	17,31	4	5,30	13	31,99	10
0,50	7	24,23	5	5,40	13	31,99	10
0,60	18	62,30	14	5,50	15	36,91	12
0,70	8	27,69	6	5,60	15	36,91	12
0,80	4	13,84	3	5,70	15	36,91	12
0,90	5	17,31	4	5,80	17	41,83	13
1,00	5	16,11	4	5,90	16	39,37	12
1,10	5	16,11	4	6,00	17	39,69	13
1,20	8	25,78	6	6,10	18	42,02	14
1,30	7	22,56	5	6,20	19	44,36	15
1,40	6	19,33	5	6,30	20	46,69	15
1,50	7	22,56	5	6,40	23	53,70	18
1,60	6	19,33	5	6,50	25	58,37	19
1,70	7	22,56	5	6,60	27	63,03	21
1,80	5	16,11	4	6,70	28	65,37	22
1,90	5	16,11	4	6,80	29	67,70	22
2,00	3	9,67	2	6,90	31	72,37	24
2,10	3	8,81	2	7,00	33	73,28	25
2,20	5	14,69	4	7,10	34	75,50	26
2,30	4	11,75	3	7,20	39	86,61	30
2,40	3	8,81	2	7,30	40	88,83	31
2,50	5	14,69	4	7,40	42	93,27	32
2,60	3	8,81	2				
2,70	2	5,87	2				
2,80	3	8,81	2				
2,90	2	5,87	2				
3,00	1	2,76	1				
3,10	3	8,28	2				
3,20	1	2,76	1				
3,30	0	0,00	0				
3,40	1	2,76	1				
3,50	0	0,00	0				
3,60	2	5,52	2				
3,70	3	8,28	2				
3,80	3	8,28	2				
3,90	4	11,04	3				
4,00	5	13,01	4				
4,10	5	13,01	4				
4,20	7	18,21	5				
4,30	7	18,21	5				
4,40	7	18,21	5				
4,50	9	23,41	7				
4,60	9	23,41	7				
4,70	10	26,01	8				
4,80	10	26,01	8				
4,90	10	26,01	8				





Bušotina DPM 5 izvedena je uz sjeverozapadni zid. Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 1,1 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 1,1 m do 1,9 m – rahlo tlo
3. Sloj od 1,9 m do 4,2 m – vrlo rahlo tlo
4. Sloj od 4,2 m do 6,3 m – srednje zbijeno tlo
5. Sloj od 6,3 m do 7,2 m – zbijeno tlo
6. Sloj od 7,2 m – vrlo zbijeno tlo

Rezultati penetrometrijskog testa za bušotinu DPM 6 prikazani su u Tablici 9:

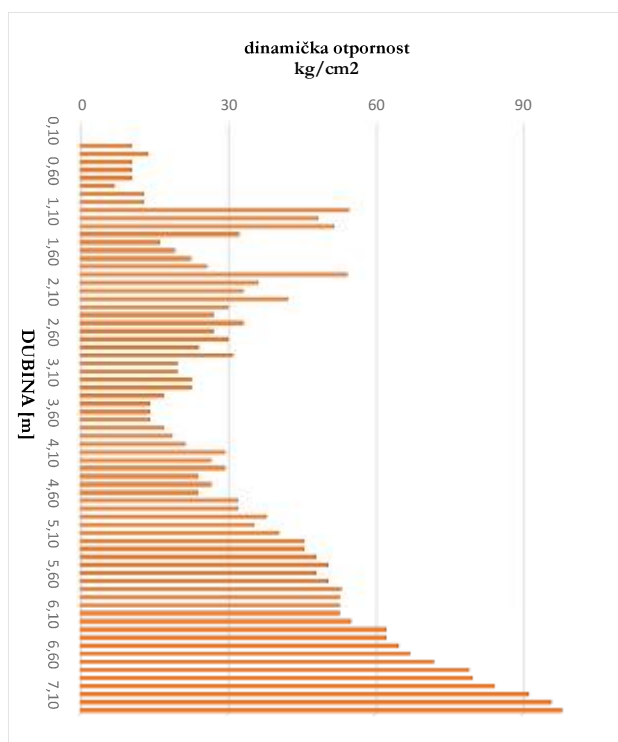
Tablica 9. Rezultati penetrometrijskog testa DPM 6
SONDA DPM-6

GRADEVINA	Škola
X KOORDINATA	
Y KOORDINATA	
VISINA	
NORMA	DIN 4094
DATUM ISPITIVANJA	15.06.2021.

OPREMA ZA ISPITIVANJE	Pagani DPM-30
POVRŠINA SONDE	15 cm ²
PROMJER VRHA SONDE	32 mm
MASA PADAJUĆEG UTEGA	30 kg
VISINA PADAJUĆEG UTEGA	200 mm

Specifikacija broja udaraca za prodiranje sonde 10.0 cm

dubina (m)	Test B6			dubina (m)	Test B6		
	broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT		broj udaraca prije injektiranja (DPM 30)	dinamička otpornost (kg/cm ²)	SPT
0,10				5,00	15	37,89	12
0,20				5,10	14	35,36	11
0,30				5,20	16	40,41	12
0,40	3	10,38	2	5,30	18	45,46	14
0,50	4	13,84	3	5,40	18	45,46	14
0,60	3	10,38	2	5,50	19	47,99	15
0,70	3	10,38	2	5,60	20	50,51	15
0,80	3	10,38	2	5,70	19	47,99	15
0,90	2	6,92	2	5,80	20	50,51	15
1,00	4	12,89	3	5,90	21	53,04	16
1,10	4	12,89	3	6,00	22	52,72	17
1,20	17	54,78	13	6,10	22	52,72	17
1,30	15	48,34	12	6,20	22	52,72	17
1,40	16	51,56	12	6,30	23	55,11	18
1,50	10	32,22	8	6,40	26	62,30	20
1,60	5	16,11	4	6,50	26	62,30	20
1,70	6	19,33	5	6,60	27	64,70	21
1,80	7	22,56	5	6,70	28	67,09	22
1,90	8	25,78	6	6,80	30	71,88	23
2,00	18	54,26	14	6,90	33	79,07	25
2,10	12	36,17	9	7,00	35	79,77	27
2,20	11	33,16	8	7,10	37	84,33	28
2,30	14	42,20	11	7,20	40	91,17	31
2,40	10	30,15	8	7,30	42	95,73	32
2,50	9	27,13	7	7,40	43	98,01	33
2,60	11	33,16	8				
2,70	9	27,13	7				
2,80	10	30,15	8				
2,90	8	24,12	6				
3,00	11	31,15	8				
3,10	7	19,82	5				
3,20	7	19,82	5				
3,30	8	22,65	6				
3,40	8	22,65	6				
3,50	6	16,99	5				
3,60	5	14,16	4				
3,70	5	14,16	4				
3,80	5	14,16	4				
3,90	6	16,99	5				
4,00	7	18,69	5				
4,10	8	21,36	6				
4,20	11	29,37	8				
4,30	10	26,70	8				
4,40	11	29,37	8				
4,50	9	24,03	7				
4,60	10	26,70	8				
4,70	9	24,03	7				
4,80	12	32,04	9				
4,90	12	32,04	9				





Bušotina DPM 6 izvedena je unutar škole, a dubina temelja iznosi 1,3 m (T4). Na temelju obrade podataka geotehničkih istražnih radova s obzirom na stupanj zbijenosti prema korelaciji sa SPT-om, presjek tla može se prema Hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-1:2018 klasificirati kao:

1. Sloj od 0,0 m do 1,1 m – vrlo rahlo tlo
2. Sloj od 1,1 m do 1,5 m – srednje zbijeno tlo
3. Sloj od 1,5 m do 1,9 m – rahlo tlo
4. Sloj od 1,9 m do 3,0 m – srednje zbijeno tlo
5. Sloj od 3,0 m do 4,1 m – rahlo tlo
6. Sloj od 4,1 m do 5,8 m – srednje zbijeno tlo
7. Sloj od 5,8 m do 7,2 m – zbijeno tlo
8. Sloj od 7,2 m – vrlo zbijeno tlo

2.4. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Uzorke tla dobivene istražnim bušenjem preuzela je tvrtka Geotest d.o.o. iz Zagreba te na osnovu izrađenog programa izvršila laboratorijska ispitivanja tla sa predmetne lokacije.

Laboratorijskim ispitivanjima obuhvaćeni su pokusi za određivanje općih i mehaničkih obilježja na poremećenim i neporemećenim uzorcima koherentnih i nekoherentnih tala.

U geomehničkom laboratoriju na neporemećenim i poremećenim uzorcima tla ispituju su slijedeća svojstva:

a) Identifikacijski pokusi u svrhu određivanja fizikalnih svojstava tla:

- sadržaj prirodne vlage	w_o (%)	HRN U.B1.012
- gustoća prirodno vlažnog uzorka tla	γ (kN/m ³)	HRN U.B1.016
- obujamska težina	$\gamma_{w,d}$ (kN/m ³)	HRN U.B1.016
- specifična težina	γ_s (kN/m ³)	HRN U.B1.014-1968
- atterbergove granice plastičnosti	$w_{L,P}$ (%)	HRN U.B1.020

b) Pokusi određivanja mehaničkih svojstava tla:

c)

- direktno smicanje	HRN U.B1.028-1969
a) kut unutarnjeg trenja	φ -
b) kohezija	c -

Za nekoherentno tlo karakteristični uzorci tla, uzeti prilikom terenskih radova, osuše se do konstantne mase i siju kroz sita standardnih veličina očica, nakon čega se važu pojedine frakcije i izračuna njihov odnos prema ukupnoj masi uzorka. Sijanje se provodi tako da se uzorak suhog tla mehaničkim trešenjem prosijava kroz niz sita, od kojih svako slijedeće ima manje otvore.

Na temelju dobivenih podataka o veličini čestica i njihovom udjelu u tlu, izrađuju se granulometrijski dijagrami koji prikazuju granulometrijski sastav tla (sastav tla prema veličini zrna). Dalje definiramo promjer efektivnog zrna D_{10} i promjer dominantnog zrna D_{60} . Promjer efektivnog zrna je onaj

promjer zrna za dani uzorak tla od kojeg je 10% zrna tla manje, a promjer dominantnog zrna je onaj promjer od kojeg je 60% zrna tla manje, odnosno za dani uzorak je 10% zrna manje od D_{10} , a 60% zrna je manje od D_{60} .

Koeficijent jednoličnosti definiran je sa:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

a koeficijent zakrivljenosti sa:

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}}$$

Tlo za koje je koeficijent zakrivljenosti granulometrijske krivulje između 1 i 3, dakle $1 < C_c < 3$, dobro je graduirano, uz uvjet da je također $C_u > 4$ za šljunak, odnosno $C_u > 6$ za pijesak. U slučaju da jedan od ova uvjeta nije ispunjen onda je šljunak odnosno pijesak slabo graduiran (simbol GP ili SP). Sva ispitivanja provedena su prema važećim standardima, a rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u grafičkom dijelu.

2.5. GEOSTATIČKI PRORAČUNI

Podaci o građevini

Predmetna građevina je katnosti Pr+1. Način temeljenja nije poznat - na uvid nije dobivena tehnička dokumentacija ove građevine.

Istražnim radovima je utvrđena dubina ukopavanja temelja od $D_f=1,30$ m (DPM4 – T3).

U daljnim analizama će se pretpostaviti širina temeljnih traka od $b=70,0$ cm.

Opterećenja (pretpostavljena)

Predmetna građevina se sastoji od dvije etaže.

- Opterećenje tla od predmetne građevine je sljedeće:

a) Utjecaj površinskog opterećenja koje se prenosi na temeljne trake iznosi:

$q_{et} \approx 10,0 \text{ kN/m}^2$ – opterećenje od jedne etaže građevine

n – broj etaža

$\gamma_G=1,35$ – trajna nepovoljna djelovanja

$$q_1' = q_{et} \times n \times \gamma_G = 10,0 \times 2,0 \times 1,35 = 27,0 \text{ kN/m}^2$$

Dio opterećenja međukatnih konstrukcija koje se prenose na zid u pojasu od 1 m sa svake strane zida:

$L_1' = 1 \times 27,0 = 27,00 \text{ kN/m'}$ – vanjski zidovi (ploče s 1 strane)

$L_2' = 2 \times 27,0 = 54,00 \text{ kN/m'}$ – unutarnji zidovi (ploče s 2 strane)

b) Linijsko opterećenje na temeljnu traku od vanjskog zida iznosi:

h_{zid} – visina zida

b_{zid} – širina zida

γ_{opeka} – zapreminska težina zida od opeke

$\gamma_G=1,35$ – trajna nepovoljna djelovanja

$$L_3' = h_{zid} \times b_{zid} \times \gamma_{opeka} \times \gamma_G$$

$$L_3' = (6,0 \times 0,50 \times 22,0 \times 1,35) = 89,00 \text{ kN/m'}$$

c) Linijsko opterećenje na temeljnu traku od unutarnjeg zida iznosi:

h_{zid} – visina zida

b_{zid} – širina zida

γ_{opeka} – zapreminska težina zida od opeke

$\gamma_G=1,35$ – trajna nepovoljna djelovanja

$$L_4' = h_{zid} \times b_{zid} \times \gamma_{opeka} \times \gamma_G$$

$$L_4' = (6,0 \times 0,40 \times 22,0 \times 1,35) = 71,00 \text{ kN/m'}$$

d) Ukupno linijsko opterećenje:

$$L_1 = L_1' + L_3' = 116,00 \text{ kN/m' - vanski zid}$$

$$L_2 = L_2' + L_4' = 125,00 \text{ kN/m' - unutarnji zid}$$

2.5.1. Odabir parametara za provedbu geostatičkih analiza

Za geostatičke proračune usvajaju se sljedeće mehaničke karakteristike temeljnog tla:

Tablica 10. Karakteristične vrijednosti parametara tla

Dubina relativna kota [m]	tlo	γ_{tla}	E [kN/m ²]	ν	φ	c
0,0 – 1,70	N	18,0	4.000	0,25	27,0	7,0
1,70 – 5,00	CL-1	18,5	6.000	0,25	23,0	20,0
5,0 – 8,00	CL-2	19,5	10.000	0,25	21,0	28,0

Tablica 11. Projektne vrijednosti parametara tla

Vrijednosti parametara tla umanjene parcijalnim faktorima sigurnosti prema EC7 projektni pristup 3.

Dubina relativna kota [m]	tlo	γ_{tla}	E [kN/m ²]	ν	ϕ'	c'
0,0 – 1,70	N	18,0	4.000	0,25	24,0	1,60
1,70 – 5,00	CL-1	18,5	6.000	0,25	18,7	16,0
5,0 – 8,00	CL-2	19,5	10.000	0,25	17,0	22,4

2.5.2. Analize nosivosti

Proračunat će se nosivost temeljnog tla te slijeganje za sljedeće varijante temeljenja:

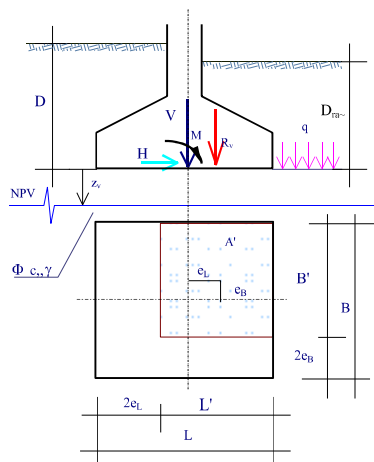
- Prosječna dubina ukopavanja temelja: **$D_f=1,30$ m**
- Širina temeljne trake **$b_{pretpostavljeno}=70,0$ cm**

a) Opis proračuna

Proračun dopuštenog kontaktnog naprezanja po kriteriju sloma tla ispod plitko temeljenog krutog pravokutnog temelja je proveden u skladu s EC7 odnosno važećim propisima, tj. prema cjelovitom izrazu *Brinch-Hansena* (1961.).

$$p_{k_{dop}} = 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} + (c_m + q \cdot \tan \phi_m) \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \geq p_c = \frac{V}{A'}$$

$$R_{VM} = \text{DINAMA SILA, PO IZNOSU JE JEDNAKA } V$$

b) Pretpostavke i ograničenja


gdje su :

$$L' \geq B'$$

- p_{kdop} - dopušteno opterećenje tla za osnovno+dopunsko opterećenje
- p'_{kdop} - dopušteno opterećenje tla za osnovno opterećenje
- p_c - komparativno naprezanje (ispod centrički opterećenog dijela temelja)
- V - vertikalna komponenta opterećenja na koti temeljenja
- B', L' - stranice centrički opterećenog dijela temelja
- A' - površina centrički opterećenog dijela temelja
- D_r - računaska dubina temeljenja
- z_v - dubina podzemne vode od kote temeljenja
- ϕ_m - mobilizirani kut unutrašnjeg trenja

- Analize nosivosti su provedene prema modelu tla opisanom u prethodnoj točki
- Oblik temelja odabran je prema projektnim podacima
- Analize nosivosti izrađene su za stalno + korisno opterećenje p_{kdop}
- U proračunu nosivosti po kriteriju sloma tla primjenjeni su slijedeći koeficijenti sigurnosti, a u skladu s EC7 normom:

$$F_\phi = 1,25 ; F_c = 1,40$$

c) Rezultati proračuna

 Proračun nosivosti provesti će se programom prema izrazu za p_{kdop} , te pretpostavkama i ograničenjima.

- Temeljne trake $b=0,70$ m, dubine ukapanja od $D_r=1,30$ m

$$L_2 = L_2' + L_4' = 125,00 \text{ kN/m}' - \text{unutarnji zid}$$

stalno + korisno

$$p_{kdop} = 310,00 \text{ kN/m}^2 < L_2/b = 178,0 \text{ kN/m}^2 - \text{zadovoljava}$$

- Temeljne trake $b=0,70$ m, dubine ukapanja od $D_r=1,30$ m

$$L_1 = L_1' + L_3' = 116,00 \text{ kN/m}' - \text{vanski zid}$$

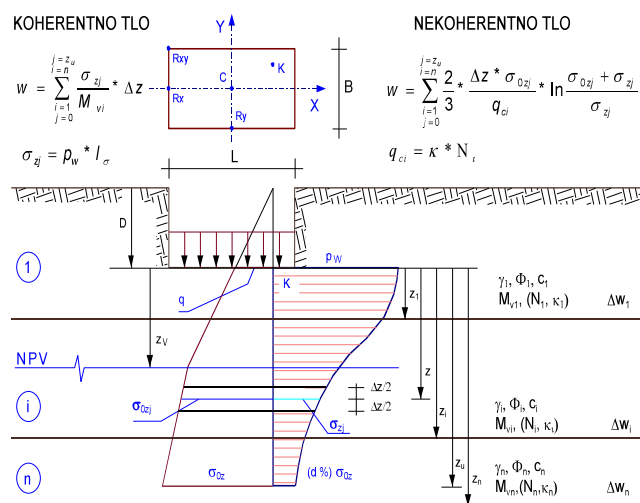
stalno + korisno

$$p_{kdop} = 310,00 \text{ kN/m}^2 < L_1/b = 165,0 \text{ kN/m}^2 - \text{zadovoljava}$$

2.5.3. Analize slijeganja

a) Opis proračuna

Analiza slijeganja zasniva se na idealiziranom modelu tla kao elastičnom, homogenom i izotropnom poluprostoru. Proračun slijeganja za koherentno tlo se provodi za linearno deformabilan medij u skladu s Hookeovim zakonom.



gdje su :

- p_w - dodatno kontaktno naprezanje na površini poluprostora uslijed opterećenja građevinom, kao uzrok slijeganja w
- I_z - koeficijent raspodjele vertikalnog dodatnog naprezanja σ_{zj} u dubini poluprostora, uslijed dodatnog kontaktnog naprezanja p_w
- Δz - dodatno naprezanje u dubini z poluprostora, uslijed kontaktnog opterećenja p_w na njegovoj površini
- Δz_{di} - geološko naprezanje u dubini poluprostora
- M_{vi} - modul stižljivosti i-tog sloja
- N_i - otpor prodiranju šiljka kod dinamičkog penetracionog pokusa (SPP)
- q_{ci} - otpor prodiranju šiljka kod statičkog penetracionog pokusa
- Δ - koeficijent ovisan o vrsti tla
- Δ_i - debljina lamele
- z_u - uticajna dubina
- w - slijeganje

Raspodjela naprezanja u dubini opisanog poluprostora opterećenog na površini koncentriranom silom je određena izrazom *Boussinesqa* (1885. god.).

Integracijom navedenog izraza po pravokutno opterećenoj površini (*Steinbrenner*) dobiven je izraz za distribuciju naprezanja ($\sigma_{zj} = p_w \cdot I_z$) po vertikali u bilo kojoj točki ispod ili pokraj apsolutno savitljivog pravokutnog temelja opterećenog jednoliko raspodijeljenim opterećenjem p_w . Aproksimacijom površina proizvoljnih oblika i opterećenja nizom pravokutnih ploha s pripadnim jednolikim opterećenjima, moguće je primjenom navedenog izraza i superpozicije utjecaja svih opterećenih pravokutnih ploha izračunati slijeganje bilo koje točke ispod ili pokraj opterećenih ploha (temelja). Ukoliko kontaktno naprezanje p_k djeluje u nekoj dubini D tada se dodatno kontaktno naprezanje p_w (uslijed kojeg nastaje slijeganje w) izračunava prema izrazu:

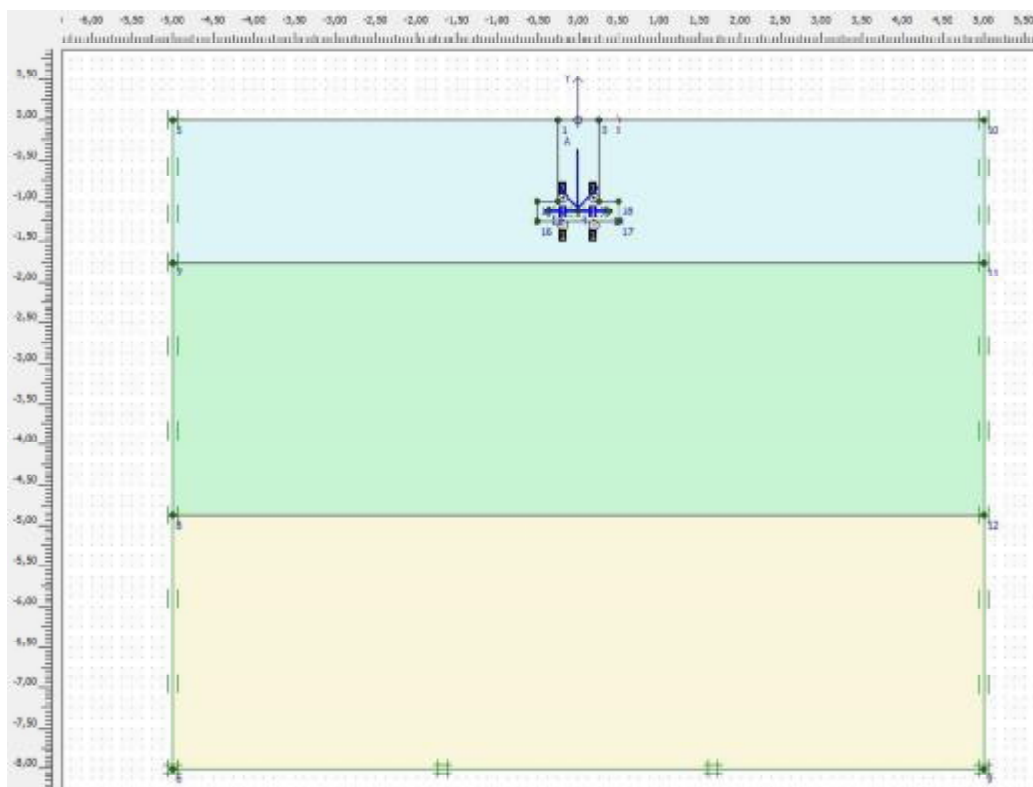
$$p_w = p_k - q, \quad (q = \gamma \cdot D)$$

Slijeganje krutog temelja identično je slijeganju karakteristične točke "K" ($x = 0,37 \cdot L$; $y = 0,37 \cdot B$) apsolutno savitljivog temelja (*Grasshof, 1951. god.*), što omogućava primjenu naprijed navedenih izraza za sve temelje koji se mogu smatrati krutim.

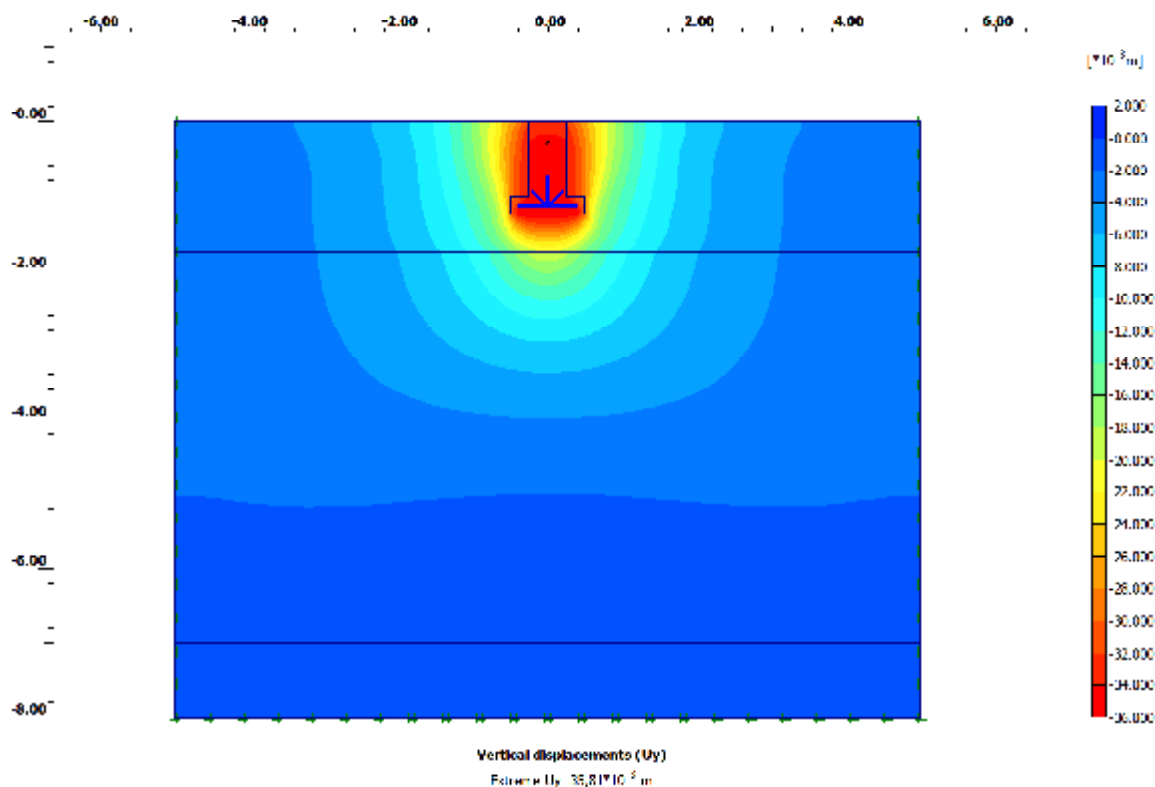
b) Pretpostavke i ograničenja

- Analize slijeganja su provedene prema modelu tla opisanom u prethodnoj točki.
- Oblik temelja određen je prema projektnim podacima
- Proračun slijeganja proveden je za očekivano maksimalno opterećenje.
- Geostatičkim analizama nije obuhvaćena interakcija građevina - tlo, pa rezultat predstavlja tek inicijalne vrijednosti računskih slijeganja.

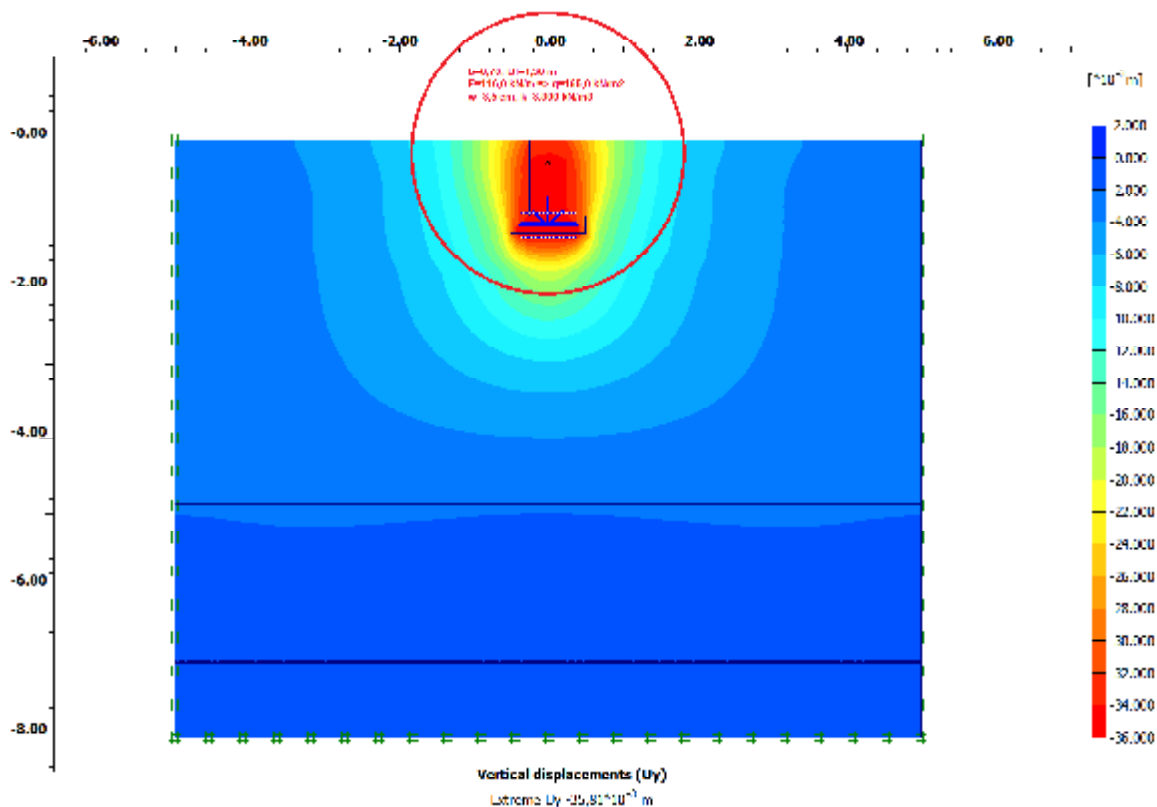
c) Rezultati proračuna



Slika 5. Ulazni model



Slika 6. Vertikalni pomaci (slijeganje) AB temelja, $w_{max} = 3,50$ cm



Slika 7. Vertikalni pomaci (slijeganje) AB temelja, $w_{max} = 2,40$ cm

Tablica 11. Rezultata analize slijeganja tla sa koeficijentom reakcije tla (k).

Temelji b x h (m)	Kontaktno opterećenje (kN; kN/m ²)	Slijeganje w_k (cm)	Koeficijent reakcije tla k (kN/m ³)
Temeljna traka bxh=0,70x1,0 m	116,0 kN/m ²	≈3,50	3.300,00

Komentar na proračun slijeganja

Na osnovu provedenih računskih analiza može se zaključiti kako su ukupna slijeganja prihvatljiva i iznose $w_{max}=3,50$ cm.

Dobivena slijeganja su očekivana u odnosu na tip građevine. Maksimalno dopušteno slijeganje temelja usvojiti sukladno HRN EN 1997-1:2012/NA:2012, uz slijeganje temelja zadovoljiti i uvjet kuta zaokreta temelja.

2.6. ZAKLJUČAK I PRPORUKE ZA TEMELJENJE

Na osnovu rezultata geotehničkih istražnih radova i orijentacijskih geostatičkih proračuna provedenih za potrebe rekonstrukcije predmetne građevine, može se utvrditi da je temeljno tlo uvjetno geotehnički podobno za temeljenje građevine, odnosno temeljno tlo zadovoljava kriterije nosivosti i slijeganja za gradnju predmetnog objekta. Detaljnu analizu i potvrdu treba dati projektant konstrukcije uz uvažavanje kriterija danih ovim elaboratom.

Zbog eventualnih heterogenosti i mogućih razlika u karakteristikama tla koje će se eventualno utvrditi tokom izvođenja radova, potrebno je da geotehničar izvrši pregled tla i uspoređi ga sa tlom prema geotehničkom elaboratu. Tek nakon upisa u građevinski dnevnik od strane geotehničara, može se pristupiti daljnjim radovima na izgradnji.

Provedeni istražni radovi i geostatičke analize odnose se samo na predmetnu lokaciju, a ukoliko bi se razradom projektne dokumentacije bitno odstupilo od ovdje primijenjenih pretpostavki, geostatičke analize nosivosti i slijeganja potrebno je ponoviti.

U fazi projektiranja potrebno je predvidjeti drenažu oko (ne ispod) predmetne građevine za prihvatanje svih procjednih voda. Oborinske vode prihvatiti zasebnim sistemom. Na dno iskopa potrebno je staviti mršavi beton. Nije dopušteno nikakovo deponiranje materijala iz iskopa na predmetnu parcelu.

NAPOMENA!

Projektant ovog elaborata nije imao uvid u teh. Dokumentaciju predmetne građevine te su sve geometrijske osobine građevine iskustveno pretpostavljene.

Kako je predmetna građevina dotrajala, a i stradala u potresu, preporuča se u sklopu projektne dokumentacije za potrebe cjelovite obnove izraditi **PROJEKT OJAČANJA TEMELJA**. Navedenim projektom treba analizirati postojeću temeljnu konstrukciju te predvidjeti način sanacije iste.

Projektant:



U Zagrebu, srpanj 2021. god.

Mario Karačić, dipl.ing.građ.

2.7. FOTODOKUMENTACIJA



Slika 8. Fotodokumentacija istražne bušotine B-1



Slika 9. Prikaz oštećenja škole s vanjske strane



Slika 10. Prikaz pukotina s vanjske strane škole



Slika 11. Prikaz pukotina s unutrašnje strane škole



Slika 12. Prikaz ukrštene pukotine s unutrašnje strane škole



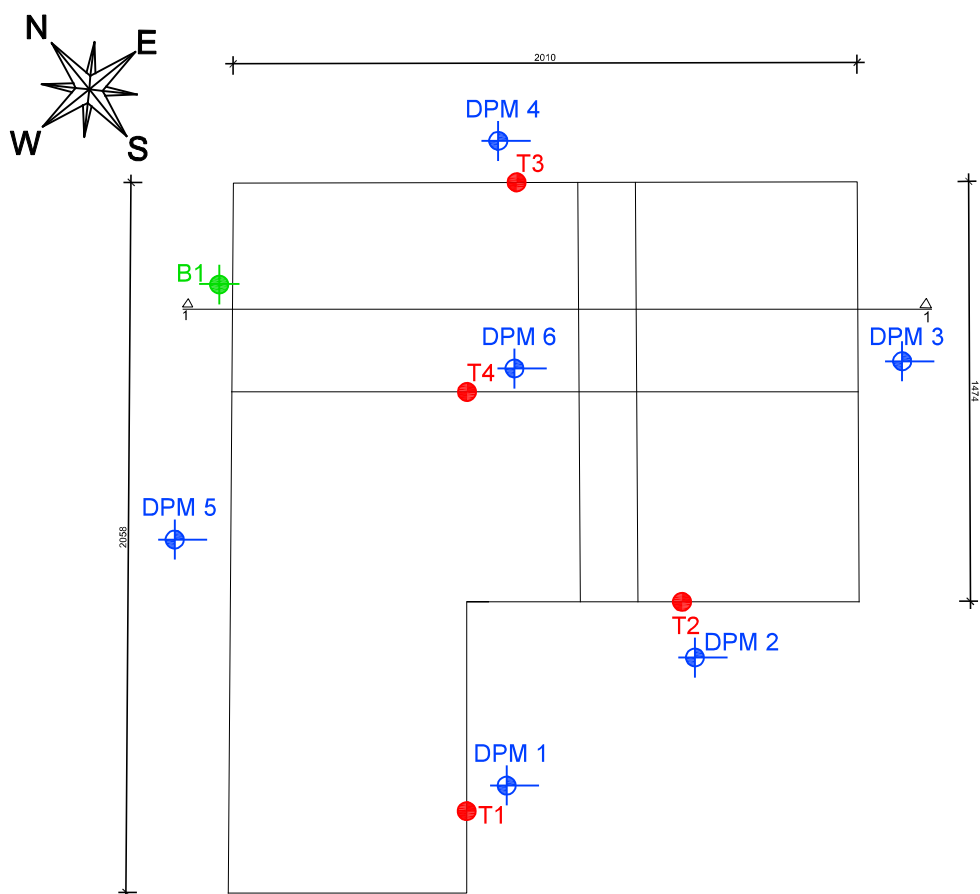
Slika 13. Prikaz pukotina s unutrašnje strane škole



III. GRAFIČKI DIO

- 1. TLOCRTNA DISPOZICIJA ISTRAŽNIH BUŠOTINA**
- 2. KARAKTERISTOČNI PRESJEK 1-1**
- 3. PROFIL BUŠOTINE B1**
- 4. PRIKAZ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA**

TLOCRTNA DISPOZICIJA ISTRAŽNIH RADOVA DPM - 30



TAUS d.o.o.
Josipa jelačića 112
10430 HRVATSKA

Sadržaj:
Tlocrt istražnih radova

Građevina:
Srednja strukovna škola,
Lađarska ulica 2, Sisak

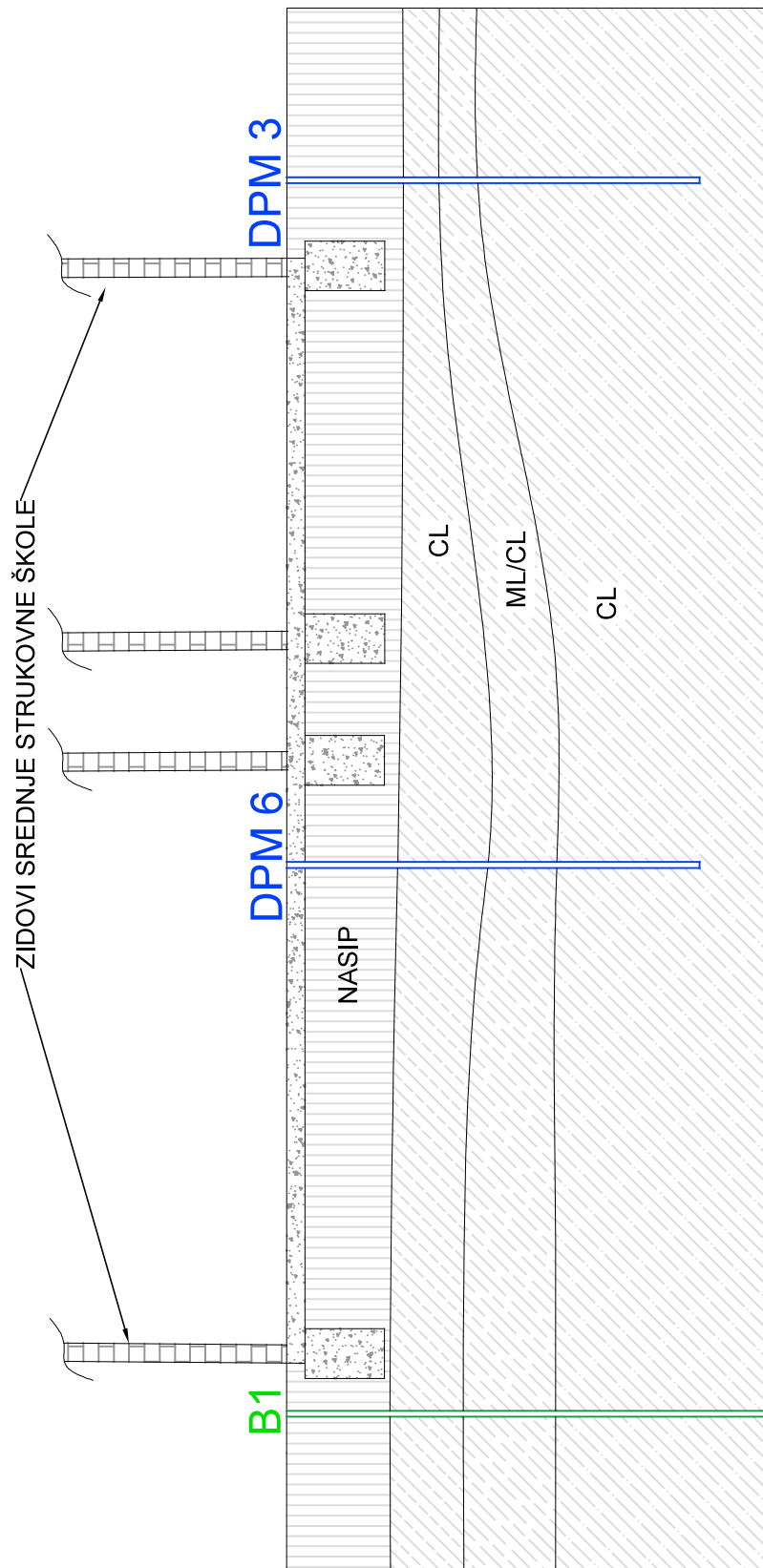
Br. priloga
01

Datum:
srpanj/2021

Br. projekta:
454/2021

Mjerilo:
-

KARAKTERISTIČNI PRESJEK 1-1



TAUS d.o.o.
Josipa jelačića 112
10430 HRVATSKA

Sadržaj:
Karakteristični presjek

Građevina:
Srednja strukovna škola,
Ladarska ulica 2, Sisak

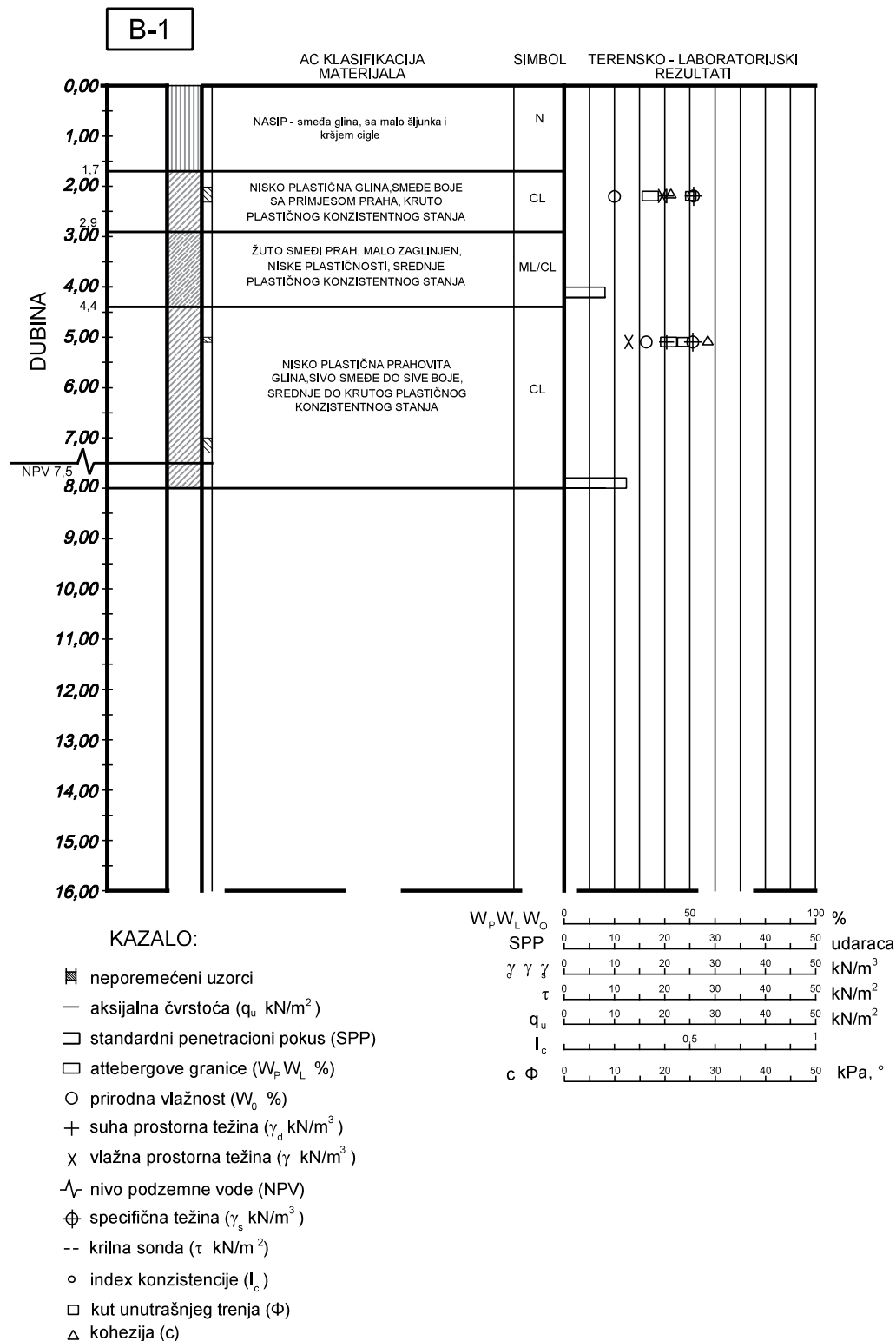
Br. priloga
02

Datum:
srpanj/2021

Br. projekta:
454/2021

Mjerilo:
-

GEOMEHANIČKI PROFIL BUŠOTINE B-1



TAUS d.o.o.
Josipa Jelačića 112
10430 HRVATSKA

Sadržaj:
Geotehnički profil
bušotine B1

Građevina:
Srednja strukovna škola,
Ladarska ulica 2, Sisak

Br. priloga
03

Datum:
srpanj/2021

Br. projekta:
454/2021

Mjerilo:
-



GEOTEST d.o.o. za ispitivanje materijala i konstrukcija, monitoring,
proizvodnju i prodaju mjernih instrumenata
Brezovička cesta 48E, HR-10 000 Zagreb; info@geotest.hr; www.geotest.hr

LAĐARSKA ULICA 2, SISAK

IZVJEŠTAJ O PROVEDENIM ISPITIVANJIMA UZORAKA TLA

Zagreb, srpanj 2021.

LI-25-06-21

Direktor Geotest d.o.o.:
Emil Kirš, mag.ing.aedif.

GEOTEST
d.o.o., Brezovička cesta 48E
Zagreb, OIB: 94281049855

NARUČITELJ: **TAUS d.o.o.**
HR- 10360 Sesvete, Savska cesta 84

PREDMET IZVJEŠTAJA: **ISPITIVANJE UZORAKA TLA**

GRAĐEVINA: **LAĐARSKA ULICA 2, SISAK**

Broj izvještaja: LI-25-06-21

Datum: 16.07.2021.

Radni tim: Toma Morović, ing. građ., teh. voditelj laboratorija
Marijan Međed, teh.
Siniša Trkulja geol.teh.

Direktor
Geotest d.o.o.:

Emil Kirš, mag.ing.aedif.



GEO  **EST**
d.o.o., Brezovička cesta 48E
Zagreb, OIB: 94281049855

Sadržaj:

1	OPĆI DOKUMENTI	4
2	UVOD.....	7
3	LABORATORJSKI IZVJEŠTAJI	8

1 OPĆI DOKUMENTI

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080821379

OIB:

94281049855

TVRTKA:

1 GEOTEST društvo s ograničenom odgovornošću za ispitivanje
građevinskih materijala i konstrukcija

1 GEOTEST d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Zagreb (Grad Zagreb)
Brezovička cesta 48 E

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - ispitivanje materijala i konstrukcija u
građevinarstvu
- 1 * - ispitivanje betona, stijena i tla
- 1 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme,
uključujući i računala
- 1 * - iznajmljivanje programske opreme
- 1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme bez
rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i
kućanstvo
- 1 * - proizvodnja, popravak i održavanje računala i
periferne opreme
- 1 * - projektiranje, izrada, puštanje u rad i
održavanje informatičkih sustava
- 1 * - provođenje geotehničkih istraživanja radova
(bušenje, mjerenje)
- 1 * - izrada geotehničkih projekata i elaborata
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i
inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje
građevina
- 1 * - nadzor nad građnjom
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 2 * - proizvodnja mjernih instrumenata
- 2 * - sudsko vještačenje za graditeljstvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2015-09-04 08:35:40

Stranica: 1 od 2



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Toma Morović, OIB: 30295434015
Zagreb, Stjepana Ljubića-Vojvode 16
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Emil Kirš, OIB: 21185415455
Zagreb, Ulica grada Mainza 33
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno od 22.07.2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 28.11.2012. godine.
- 2 Odlukom člana društva od 22.07.2015. godine mijenja se čl. 4 Izjave o osnivanju d.o.o. od 28.11.2012. godine odredbe koje se odnose na predmet poslovanja društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	26.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-12/17466-6	21.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-15/22208-5	27.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	26.03.2015	elektronički upis

U Zagrebu, 04. rujna 2015.

Ovlaštena osoba



2 UVOD

Na zahtjev naručitelja (TAUS d.o.o.), proveli smo ispitivanja uzoraka tla sa lokacije LAĐARSKA ULICA 2, SISAK

Određivanje prirodne vlažnosti tla ASTM D2216-10

Ispitivanje gustoće tla ASTM D7263-09

Određivanje specifične težine tla metodom piknometara ASTM D854-14

Određivanje atterbergovih granica ASTM D4318-17

Određivanje posmične čvrstoće tla ASTM D3080-11

U nastavku donosimo rezultate ispitivanja.

3 LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJI

II-25-06-21



Oznaka uz posmičnu čvrstoću / Index beside shear strength:		Ispitao: /		Kontrolirao / aadrio:	
A) Izravno smicanje / Direct shear box		B) Reverzno smicanje / Reverse shear		Operator:	
C) Po Kroy-Liedemannu / Kroy-Liedemann method				Šifra izluka, geol. teh.	
D) Rotaciono smicanje / Rotary test				Matična Metoda, arh. teh.	
				Toma Moravici, ing. arh.	

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT

ASTM D7263 250621-1277, 250621-1278,

OBRAČUNSKA MASA, KOEFICIENT POROZNOSTI, POROZNOST I STUPANJ ZASIĆENOSTI TLA

Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij	Oznaka projekta:	I-25-06-21
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb	Project designation:	
Naručitelj:	IAUS d.o.o.	Metoda ispitivanja:	ASTM D7263-09(2018)e ²
Order by:	Savska cesta 84, Savske	Testing method:	Metoda B
Gradjevina *	Ladarska ulica 2, Sisak	Datum ispitivanja:	05.07.2021.
Object:		Date of test:	
PODACI O UZORKU	Oznaka uzorka	250621-1277	250621-1278
	Način pripreme	NI	NI
	Stavba *	B-1	B-1
	Dubina *	2,00 - 2,20	5,00 - 5,10
	Klasifikacijska oznaka		
SADRŽAJ VODE-CAJNA TEŽINA (KONTROLIRAN)	Br. kore	114	66
	Bruto vlažna [g]	118,98	119,96
	Bruto suha [g]	133,86	104,55
	Masa vode [g]	14,72	14,91
	Masa tane [g]	65,53	63,47
	Masa suhe probe [g]	68,33	41,08
	Vlažnost [%]	21,54	36,30
	Vlažnost [%]		
CILINDAR	Vlačna cilindar [cm]	1,973	1,973
	Promjer cilindar [cm]	3,575	3,575
SADRŽAJ VODE-CAJNA UZORAK	Bruto vlažna [g]	220,57	195,35
	Masa tane [g]	64,54	53,20
	Masa suhe probe [g]	128,18	104,50
	Masa vlažne probe [g]	156,03	147,15
	Vlažnost [%]	21,7	28,0
	Vlažnost [%]		
Kalcijev greda čvrstih čestica G ₁ (ASTM D 1585)		2,740	2,740
VOLUMEN m ³	Volumen vlažne probe	80,00	80,00
	Volumen suhe probe	46,78	38,14
	Vlačna gustoća	1,96	1,78
GUSTOĆA kg/m ³	Suha gustoća	1,40	1,21
	Suha gustoća		
Koeficijent poroznosti e		0,710	1,098
Kalcijev poroznost n [%]		41,52	52,33
Stupanj zasićenosti S [%]		83,94	89,94
JEDNICA TEŽINA [kN/m ³]	Vlačna težina	19,50	17,80
	Suha težina	14,00	13,10



* PODACI DOBIVENI OD NARUČITELJA

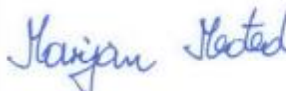

Izveštaj izradio:	Mjesto i datum izdavanja izveštaja:	Kontrolirao i odobrio:
	Zagreb	
Marijan Medved Inž.	05.07.2021.	

OBR 5.10/22

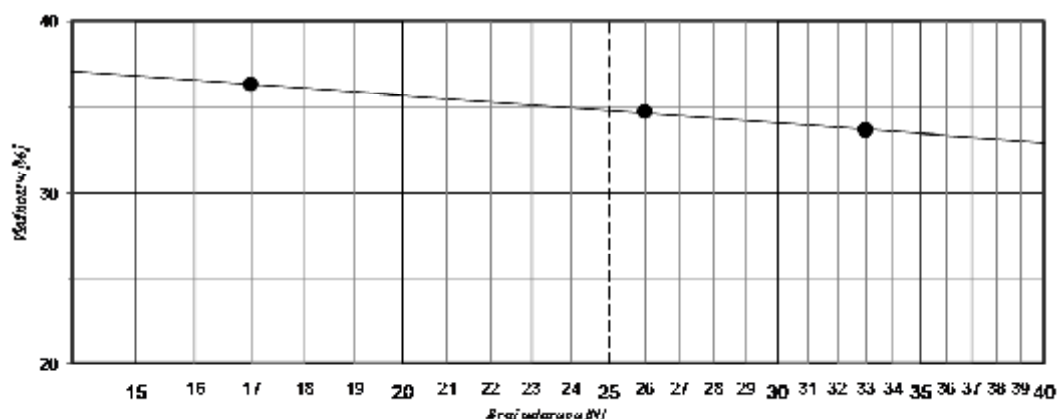
Izdavanje 2

Stranica 1/1

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D854 250621 - 1277				
GUSTOĆA CVRSTIH ČESTICA TLA METODOM PIKNOMETRA				
SPECIFIC GRAVITY OF SOIL SOLIDS BY WATER PYCNOMETER				
Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij		Oznaka projekta:	LI 25-06-21
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb		Project designation:	
Naručilac:	Taus d.o.o.		Metoda ispitivanja:	ASTM D854-14
Order by:	Savska cesta 84, 10360 Sesvete		Testing method:	Metoda B
Gradjevina *	Ladarska 2 - Sisak		Datum ispitivanja:	7.07.2021.
Object			Date of test:	
Uzorak / Sample				
Br. No:	250621 - 1277	Dubina/Depth *	Kratak vizualan opis:	
		[m]	Small visual description:	
Bušolina *	B - I	2,00 - 2,30	Glina smeđe boje.	
Borehole				
* PODACI DOBIVENI OD NARUČITELJA				
Ispitivanje / Testing				
Osobine piknometra	rijeza jedinica		Oznaka piknometra	
			/	8
			9	
T = temperatura		[°C]	20	20
M _p = masa piknometra pri temperaturi T;		[g]	89,84	91,72
			80,98	
p _{w,t} = gustoća vode pri temperaturi T		[g/ml]	0,99821	0,99821
			0,99821	
M _{pw,t} = M _p + (V _p × p _{w,t}) = masa piknometra i vode pri T		[g]	342,82	345,04
			338,70	
M _{pw,t} - M _p (V _p × p _{w,t}) = masa piknometra i suhog uzorka		[g]	124,84	126,72
			115,98	
M _s = masa osušenih čvrstih čestica		[g]	35,00	35,00
			35,00	
M _{pws,t} = masa piknometra, vode i uzorka pri temp. T		[g]	365,02	367,24
			360,91	
G _t = (p _s /p _{w,t}) × M _s / [M _{pw,t} - (M _{pws,t} - M _s)]		[1]	2,734	2,734
			2,737	
K = temperaturni koeficijent		[1]	1,000	1,000
			1,000	
G _{20°C} = K × G _t = relativna gustoća čvrstih čestica na 20°C		[1]	2,73	2,73
			2,74	
GSR = srednja vrijednost relativne gustoće na 20°C		[1]	2,74	
p _s = gustoća čvrstih čestica na 20°C = GSR × 1,000		[g/cm ³]	2,74	
V _s = (M _s + M _{pw,t} - M _{pws,t}) / (p _s - p _{w,t}) = obujam čvrstih čestica		[cm ³]	12,80	12,80
			12,79	
Ispitao/Operator	Mjesto i datum: Place and date:		Kontrolirao i odobrio:	
	Zagreb			
Marijan Medved teh.	7.07.2021.		Toma Morović ing. grad.	
OBR 5.10/10 - Izvješće 2			stranica 1/1	

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D854 250621 - 1278				
GUSTOĆA CVRSTIH ČESTICA TLA METODOM PIKNOMETRA				
SPECIFIC GRAVITY OF SOIL SOLIDS BY WATER PYCNOMETER				
Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij		Oznaka projekta:	LI 25-06-21
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb		Project designation:	
Naručilac:	Taus d.o.o.		Metoda ispitivanja:	ASTM D854-14
Order by:	Savska cesta 84, 10360 Sesvete		Testing method:	Metoda B
Gradjevina Objekt	* Ladarska 2 - Sisak		Datum ispitivanja:	7.07.2021.
			Date of Test:	
Uzorak / Sample				
Br: No:	250621 - 1278	Dubina/Depth * [m]	Kratak vizualan opis: Small visual description:	
Bušolina * Borehole	B - 1	5,00 - 5,10	Glina sive boje.	
* PODACI DOBIVENI OD NARUČITELJA				
Ispitivanje / Testing				
Osobine piknometra	nijema jedinica	Oznaka piknometra		
		3	4	5
T = temperatura	[°C]	20	20	20
M _p masa piknometra pri temperaturi T;	[g]	90,36	88,38	85,67
p _{w,t} gustoća vode pri temperaturi T	[g/ml]	0,99821	0,99821	0,99821
M _{pw,t} = M _p + (V _p × p _{w,t}) = masa piknometra i vode pri T	[g]	344,33	339,26	338,19
M _{pw,t} - M _p + (V _p × p _{w,t}) masa piknometra i suhog uzorka	[g]	125,36	123,38	120,67
M _s = masa osušenih čvrstih čestica	[g]	35,00	35,00	35,00
M _{psw,t} = masa piknometra, vode i uzorka pri temp. T	[g]	366,54	361,47	360,41
G _t (p _s /p _{w,t}) M _s /[M _{pw,t} (M _{psw,t} M _s)]	[1]	2,737	2,737	2,739
K temperaturni koeficijent	[1]	1,000	1,000	1,000
G _{20°C} K × G _t relativna gustoća čvrstih čestica na 20°C	[1]	2,74	2,74	2,74
GSR = srednja vrijednost relativne gustoće na 20°C	[1]	2,74		
p _s gustoća čvrstih čestica na 20°C GSR × 1,000	[g/cm ³]	2,74		
V _s = (M _s + M _{pw,t} - M _{psw,t})/1 = obujam čvrstih čestica	[cm ³]	12,79	12,79	12,78
Ispitao/Operator	Mjesto i datum: Place and date:		Kontrolirao i odobrio:	
 Marijan Meded teh.	Zagreb 7.07.2021.		 Toma Morović ing. grad.	

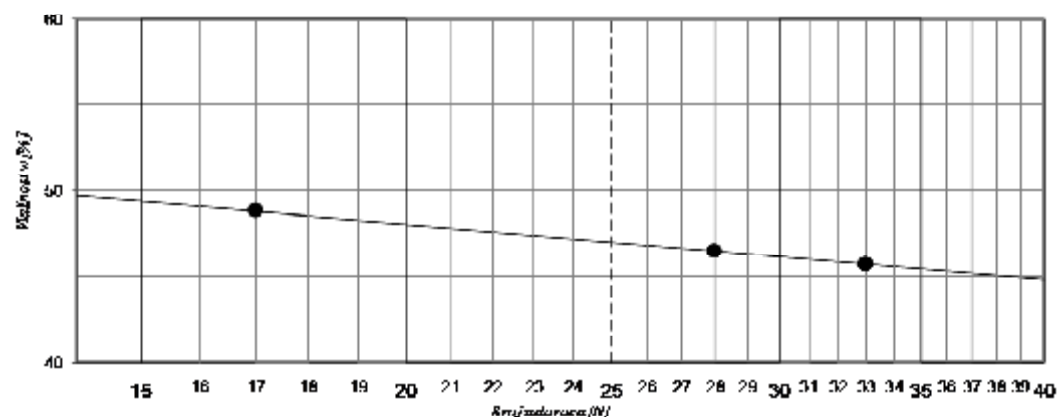
IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D4318 250621-1277, 250621-1278			
GRANICA TEČENJA I GRANICA PLASTIČNOSTI / LIQUID LIMIT AND PLASTIC LIMIT			
Laboratorij: Laboratory:	Geotest d.o.o. Laboratorij Brezovička cesta 48E, Zagreb	Oznaka projekta: Project designation:	LI 25-06-21
Naručitelj: Order by:	IAUS d.o.o. Savska cesta 84, Sasvota	Metoda ispitivanja: Testing method:	ASIM D4318 - I /
Gradjevina * Object	Ladarska ulica 2, Sisak	Datum ispitivanja: Date of test:	15.07.2021.



Uzorak	Br: No:	Kratki vizualni opis: Small visual description	Metoda	Priprema uzorka: Preparation of sample:	Ispitivanje u prirodnom stanju Same kod makrog sijanja	Rezultat
Bušotina * Borehole	250621-1277	B-T		% prolaza kroz sito 0.425 mm: % passing 0.425 mm sieve:		W _L = 33
Dubina * Depth	2.00 - 2.30 m	Črna smeđa boja, niske plastičnosti, laka grješiva.		Priprema uzorka prema ASIM D 4318-1 /		W _P = 16 W ₀ = 22 % IP = 18 IC = 0.71


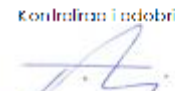
UREĐAJ / TESTING EQUIPMENT

Granice plastičnosti / plastic limits	ručno rolan / hand rolled
Granica tečenja / liquid limits	mehanički / Mechanical
Lopatica / Grooving tool	plastična / plastic

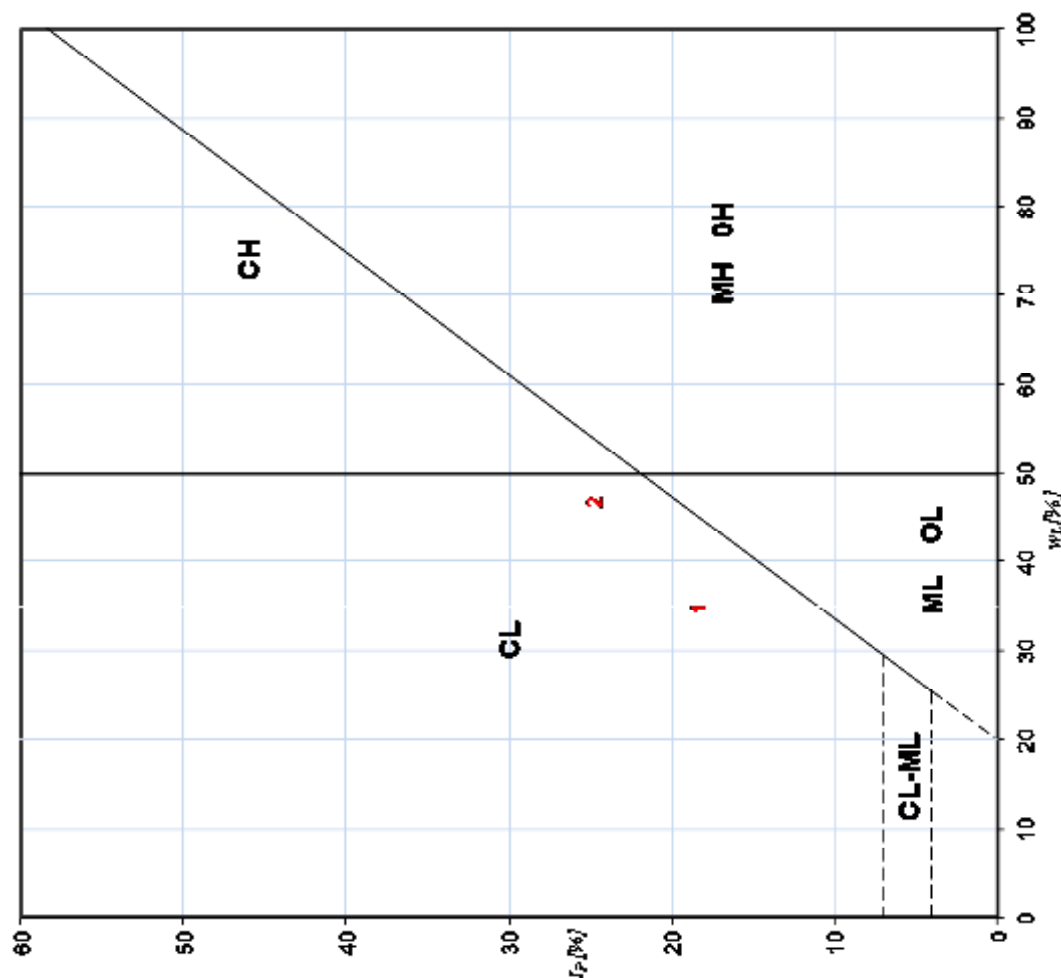


Uzorak	Br: No:	Kratki vizualni opis: Small visual description	Metoda	Priprema uzorka: Preparation of sample:	Ispitivanje u prirodnom stanju Same kod makrog sijanja	Rezultat
Bušotina * Borehole	250621-1278	B-T		% prolaza kroz sito 0.425 mm: % passing 0.425 mm sieve:		W _L = 47
Dubina * Depth	5.00 - 5.10 m	Črna smeđa boja, niske plastičnosti, laka grješiva.		Priprema uzorka prema ASIM D 4318-1 /		W _P = 22 W ₀ = 36 % IP = 25 IC = 0.44

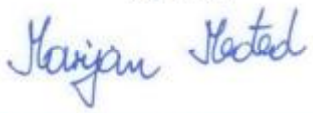

* PODACI DOBIVENI OD NARUČITELJA

Ispisao: 	Mjesto i datum: Place and date:	Kontroliran i odobrio: 
Sinša Trkulja, geol. teh.	Zagreb, 15.07.2021.	Tomo Moravac, dipl. ing. grad.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI GRANICE TEČENJA I GRANICE PLASTIČNOSTI / LIQUID LIMIT AND PLASTIC LIMIT			
Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij	Oznaka projekta:	1125-06-21
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb	Project designation:	
Naručilac:	TALIS d.o.o.	Metoda ispitivanja:	ASTM D 4318-17
Order by:	Savska cesta 84, Sesvete	Testing method:	
Gradjevina:	Ladarska ulica 2, Sisak		
Object:			

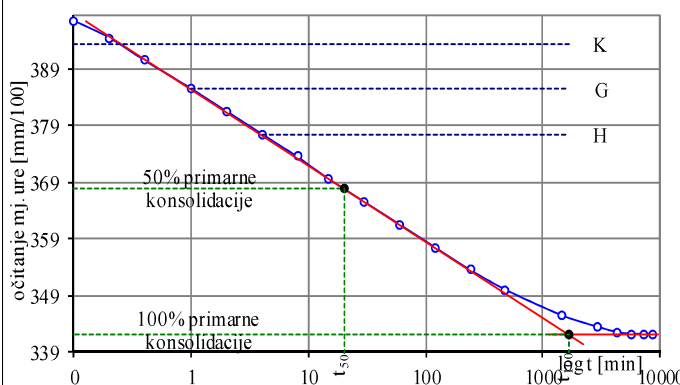


Redni br.	Bojilo	Dubina	w _L	w _P	I _P	I _c	Kratki vizualni opis / Small visual description	Simbol / Symbol
1	P-1	2,00 - 2,30 m	35	16	18	0,71	Glina smeđe boje, niske plastičnosti, teška glinečiva.	CI
2	P-1	5,00 - 5,10 m	47	22	25	0,44	Glina smeđe boje, niske plastičnosti, laka glinečiva.	CI
3								
4								
5								
6								
7								
8								
Ispitao:			Mjesto i datum:			Kontrolirao i odobrio:		
<i>Trkulja</i>			Place and date:			<i>T. Morović</i>		
Siniša Trkulja, geol. teh.			Zagreb, 15.07.2021.			Toma Morović, dipl. ing. građ.		

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D3080 250621-1277									
DIREKTNO SMICANJE / DIRECT SHEAR TEST									
Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij				Oznaka projekta:	LI 25-06-21			
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb				Project designation:				
Naručilac:	TAUS d.o.o.				Metoda ispitivanja:	ASTM D3080-11			
Order by:	Savska cesta 84, Sesvete				Testing method:				
Gradjevina *	Ladarska 2, Sisak				Datum početka/završetka testa:	05.07.2021. -			
Object					Test beginning/finishing date:	08.07.2021.			
Uzorak / Sample									
Br:	250621-	Kratki vizualni opis:	Lokacija i orijentacija testnog primjerka u uzorku:						
No:	1277	Brief visual description:	Location and orientation of the test specimen within the sample						
Bušotina *	B-1	Gлина smeđe boje - CL	Primjerak je orijentiran horizontalno, izvađen je iz gornjeg dijela neporemećenog uzorka.						
Borehole									
Dubina *	2,00 - 2,30		Priprema uzorka: Naporomoćari						
Depth			Preparation of sample: uzorak						
$\rho_s =$	2,74 [ASTM D854]		Uvjet ispitivanja: Uzorak je potopljen						
[g/cm ³]			Test requirement: tijekom ispitivanja						
Dimenzije uzorka:		6 cm x 6 cm x 2 cm		Napomena:		* PODACI DOBIVENI OD			
Dimension of the specimen:				Comment:		NARUČITELJA			
Uređaj / Apparatus									
Tip:	W. Farnace, Mod No. 2500, S No. 4888, 4889 i 4903.		Uzorak je direktno smican. Dreniranje je dvostrano. Koršten je filter papir.						
Type:			Unutrašnjost prstena je premazana. Viska premaza -silikonska ulje.						
Ispitivanje / Testing									
Brzina smicanja je: 0,00975 mm/s.									
S_v	t_{peak}	horizontal displacement at t_{peak}	t_{res}	W	r_o	r_d	S_r	$eo [-]$	t_{100}
[kPa]	[kPa]	[mm]	[kPa]	[%]	[Mg/m ³]	[Mg/m ³]	[%]	[]	[min]
0	-			26,45					
100	57,89	3,68		28,48					
200	110,33	4,94		26,02					
400	185,81	5,50		23,00					1645
$\phi'_{peak} =$	22,78 °	$\phi'_{res} =$	23,27 °	$\phi'_{ms} =$					
$c'_{peak} =$	20,15 kPa	$c'_{res} =$	10,82 kPa	$c'_{ms} =$					
Ispitao:			Mjesto i datum:			Kontrolirao i odobrio:			
Operator:			Place and date:						
			Zagreb, 08.07.2021.						
						Toma Morović, ing. građ.			

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D3080_250621-1277

DIREKTNO SMICANJE / DIRECT SHEAR TEST



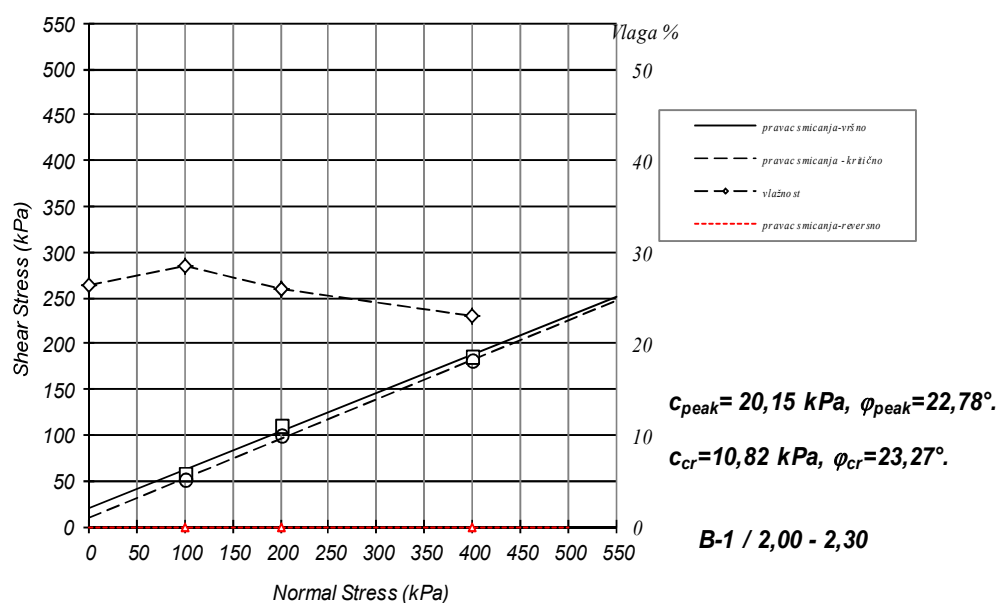
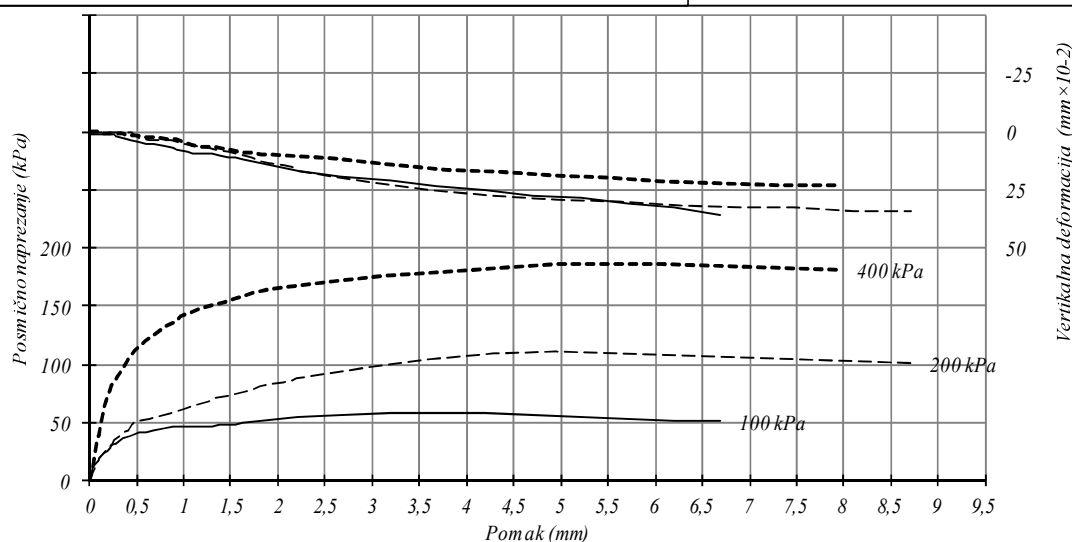
Konsolidacija na 400 kPa - određivanje brzine smicanja



$t_{50} = 20$ min

$t_{90} = -$ min

$t_{100} = 1645$ min

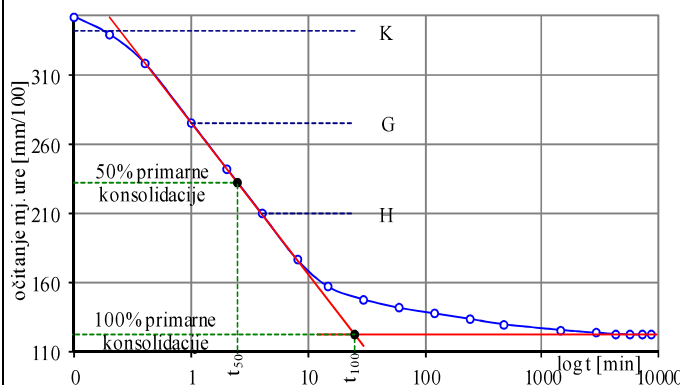
$v_{sm} = 0,010$ mm/min



IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D3080 250621-1278									
DIREKTNO SMICANJE / DIRECT SHEAR TEST									
Laboratorij:	Geotest d.o.o. Laboratorij				Oznaka projekta:	LI 25-06-21			
Laboratory:	Brezovička cesta 48E, Zagreb				Project designation:				
Naručilac:	TAUS d.o.o.				Metoda ispitivanja:	ASTM D3080-11			
Order by:	Savska cesta 84, Sesvete				Testing method:				
Gradovina *	Ladarska 2, Sisak				Datum početka/završetka testa:	05.07.2021. -			
Objekt:					Test beginning/finishing date:	09.07.2021.			
Uzorak / Sample									
Br. No:	250621-1278	Kratak vizualan opis:	Lokacija i orijentacija testnog primjerka u uzorku						
		Brief visual description:	Location and orientation of the test specimen within the sample						
Bušalina * Borehole	B-1	Gлина smeđe boje - Cl	Primjerak je orijentiran horizontalno, izvađen je iz gornjeg dijela neporemećenog uzorka.						
Dubina * Depth	5,00 - 5,10		Priprema uzorka:		Neporemećeni uzorak				
			Preparation of sample:						
$\rho_s =$ [g/cm ³]	2,74 (ASTM D854)		Uvjet ispitivanja:		Uzorak je potopljen tijekom ispitivanja				
		Test requirement:							
Dimenzije uzorka:		6 cm x 6 cm x 2 cm		Napomena:		* PODACI DOBIVENI OD NARUČITELJA			
Dimension of the specimen:				Comment:					
Uređaj/Apparatus									
Tip:	W. Laranca, Mod. No. 2500, S. No. 488, 489 i 490.		Uzorak je direktno smican, i Dreniranje je dvostrano. Kaštilon je filter papir. Unutrašnjost plstena je premazana. Viska premaza -silikonska ulja.						
Type:									
Ispitivanje / Testing									
Brzina smicanja je: 0,081 mm/s.									
S_v	t_{peak}	horizontal displacement at t_{peak}	t_{res}	W	Γ_o	Γ_d	S_r	$e_o [-]$	t_{100}
[kPa]	[kPa]	[mm]	[kPa]	[%]	[Mg/m ³]	[Mg/m ³]	[%]	[]	[min]
0	-			30,57					
100	63,67	5,78		31,62					
200	107,64	8,56		30,45					
400	177,83	6,07		29,10					25
$\phi'_{peak} =$	20,81 °	$\phi'_{\sigma} =$	19,8 °	$\phi'_{ms} =$					
$c'_{peak} =$	28,57 kPa	$c'_{\sigma} =$	30 kPa	$c'_{ms} =$					
Ispitao:			Mjesto i datum:			Kontrolirao i odobrio:			
Operator:			Place and date:						
			Zagreb, 09.07.2021.						
						Toma Morović, ing. građ.			
OBR 5.10/16 izdanje 2									
Stranica 1/2									

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU / TEST REPORT ASTM D3080_250621-1278

DIREKTNO SMICANJE / DIRECT SHEAR TEST



Konsolidacija na 400 kPa - određivanje brzine smicanja

$t_{50} = 3$ min

$t_{90} = -$ min

$t_{100} = 25$ min

$v_{sm} = 0,081$ mm/min

