



ŠKORO

Poduzeće za inženjering d.o.o.

+385/1/61 700 61

+385/98/289 751

www.skoro.com.hr

skoro@skoro.com.hr

Grada Vukovara 43, 10000 Zagreb



GLAVNI PROJEKTANT:

Andrea Macner, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Luka Škoro, mag.ing.aedif.

DIREKTOR:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

RAZINA RAZRADE:

PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

**PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I
STABILNOSTI GRAĐEVINE – PROJEKT
CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE**

BROJ PROJEKTA:

70/21

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

FKIT-PO-01

GRAĐEVINA:

**FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I
TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb**

KORISNICI:

**FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I
TEHNOLOGIJE, PRIRODOSLOVNO-
MATEMATIČKI FAKULTET, INSTITUT PILAR**

INVESTITOR I NARUČITELJ:

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I
TEHNOLOGIJE, OIB: 71259740533
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb**

LOKACIJA GRAĐEVINE:

**k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb**

Zagreb, studeni 2021.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	2/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

Prazna stranica za ovjeru revidenta.

Kontrolu projekta mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine – projekta cjelovite obnove građevine izvršila ovlaštena revidentica za betonske i zidane konstrukcije

Branka Baričić, dipl.ing.građ.

Mjesto za ovjeru revidenta:



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	3/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A. OPĆI DIO



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	4/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.1 POPIS MAPA I ELABORATA GLAVNOG PROJEKTA

A.1.1 POPIS MAPA

MAPA 1 – KNJIGA A	ARHITEKTONSKI PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Andrea Macner, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 3052 Broj projekta: 20/21/AR
MAPA 1 – KNJIGA B	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
	Izrada: Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, 10 000 Zagreb Projektant: Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh. Broj projekta: 21117
MAPA 2	PROJEKT OBNOVE PROČELJA
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Lucija Drpić, mag.ing.arch., broj ovlaštenja A 4382 Broj projekta: 20/21/PR
MAPA 3	PROJEKT KONSTRUKCIJE
	Izrada: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10 000 Zagreb Projektant: Branislav Škoro, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 258 Broj projekta: 70/21
	IZVJEŠĆE O IZVRŠENOJ KONTROLI GLAVNOG PROJEKTA GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI BETONSKIH I ZIDANIH KONSTRUKCIJA
	Izrada: STATIČKI STUDIO d.o.o., Durmitorska 28, 10 000 Zagreb Projektant: Branka Baričić, dipl.ing.građ. Broj projekta: 32/21
MAPA 4	PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I ZAŠTITU OD BUKE
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Krešimir Bačun, dipl.ing.građ. Broj projekta: 20/21/FIZ
MAPA 5	PROJEKT SPRINKLER INSTALACIJA
	Izrada: ALING d.o.o., Folnegovićeve 6, 10 000 Zagreb Projektant: Robert Klobučar, dipl.ing.stroj. Broj projekta: 2709-21
MAPA 6	GLAVNI PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE I ZAŠTITE OD UDARA MUNJE
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Ivan Prpić, mag.ing.el., broj ovlaštenja E 3312 Broj projekta: 20/21/EL
MAPA 7	GLAVNI PROJEKT INSTALACIJA VATRODOJAVE
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Ivan Prpić, mag.ing.el., broj ovlaštenja E 3312 Broj projekta: 20/21/VD
MAPA 8	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA
	Izrada: PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, 10 000 Zagreb Projektant: Rok Pietri, mag.ing.nav.arch. Broj projekta: PPN 4670/21
MAPA 9	PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE
	Izrada: ZD-ING d.o.o., Đorđićeva 18, 10 000 Zagreb Projektant: Davorin Zornjak, dipl.ing.građ. Broj projekta: TD 109/21-H
MAPA 10	STROJARSKI PROJEKT – VENTILACIJSKI SUSTAV
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Tomislav Cvitak, mag.ing.mech., broj ovlaštenja S 1851 Broj projekta: 20/21/STR



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	5/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.1.2 POPIS ELABORATA

ELABORAT 1	KONZERVATORSKI ELABORAT
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Lucija Drpić, mag.ing.arch., broj ovlaštenja A 4382 Broj elaborata: 21/21/FKIT-K
ELABORAT 2	GEOTEHNIČKI ELABORAT ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE
	Izrada: Prizma d.o.o., Bernarda Vukasa 22, 10 000 Zagreb Projektant: Mladen Dugić, dipl.ing.građ. Broj elaborata: 20160
ELABORAT 3	IZVJEŠTAJ O ISTRAŽNIM RADOVIMA
	Izrada: Geoexpert-I.G.M. d.o.o., Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb Projektant: Mario Vujica, mag.ing.aedif., Tomislav Hodić, mag.ing.geoing. Broj elaborata: IR-03.09.21-03-01
ELABORAT 4	ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE
	Izrada: Škoro d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10 000 Zagreb Projektant: Branislav Škoro, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 258 Broj elaborata: 88/21
ELABORAT 5	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
	Izrada: Interkonzalting d.o.o., Ulica grada Vukovara 43c, 10 000 Zagreb Projektant: Tomislav Cvitak, mag.ing.mech., broj ovlaštenja S 1851 Broj elaborata: 20/21/ZNR



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	6/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.2 SADRŽAJ PROJEKTA

A.	OPĆI DIO	3
A.1	POPIS MAPA I ELABORATA GLAVNOG PROJEKTA	4
A.1.1	Popis mapa	4
A.1.2	Popis elaborata	5
A.2	SADRŽAJ PROJEKTA	6
A.3	PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA	9
A.4	POTVRDA O UPISU PROJEKTANTA U HKIG	11
A.5	POTVRDA ZA DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA KULTURNIM DOBRIMA	13
A.6	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	15
A.7	IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM	16
B.	TEHNIČKI DIO	19
B.1	TEHNIČKI OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE	20
B.1.1	Uvod	20
B.1.2	Općenito	20
B.2	NOSIVA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE	22
B.2.1	Arhivska dokumentacija	23
B.2.2	Zaključak temeljem analize postojeće konstrukcije	28
B.2.3	Opis pojačanja nosive konstrukcije	28
B.2.4	Temeljenje nosive konstrukcije	32
B.2.5	Postojeći materijali i materijali novih elemenata poboljšanja	32
B.2.6	Opterećenja	33
B.2.7	Opće napomene	33
B.2.8	POSEBNE NAPOMENE	33
B.3	OPIS OŠTEĆENJA USLIJED POTRESA	33
B.3.1	Prikaz fotografija i oštećenja postojeće nosive konstrukcije	35
C.	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE	41
C.1	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	42
C.1.1	Primjena općih tehničkih uvjeta	42
C.1.2	Općenito	42
C.1.3	Osnovni program kontrole	42
C.1.4	Obveze sudionika	42
C.1.5	Osiguranje kvalitete	43
C.1.6	Norme i propisi	44
C.2	TEHNIČKI UVJETI ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU	44
C.2.1	Općenito	44
C.2.2	Kontrola kvalitete	45
C.2.3	Materijali	46
C.2.4	Sastav betonskih mješavina	49
C.2.5	Isporuca svježeg betona	50
C.2.6	Kontrolni postupci kod ugradje betona – izvođenje betonskih radova	51
C.2.7	Skele i oplata	52
C.2.8	Armatura i ugradnja armature	53
C.2.9	Betoniranje	54
C.3	TEHNIČKI UVJETI ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU	58
C.3.1	Materijal za izradu čelične konstrukcije	58
C.3.2	Spojni elementi (vijci i zavari)	58



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	7/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

C.3.3	Antikorozivna zaštita	59
C.3.4	Razred izvođenja čelične konstrukcije	59
C.3.5	Izvođenje čelične konstrukcije i upravljanje kvalitetom.....	59
C.3.6	Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja građevine	63
C.3.7	Osiguranje kvalitete za vrijeme životnog vijeka / korištenja	63
C.3.8	Popis tehničkih propisa i normi za izvedbu	63
C.4	TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKJE RADOVE OPĆENITO	65
C.5	PRIPREMNI RADOVI	66
C.5.1	Primopredaja gradilišta	66
C.5.2	Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom.....	66
C.5.3	Dinamika izvođenja radova	66
C.5.4	Posebni uvjeti – građevinski radovi	66
C.6	ZEMLJANI RADOVI	66
C.6.1	Kategorizacija zemljanih i kamenih materijala	67
C.6.2	Posebni uvjeti	67
C.6.3	Donji nosivi sloj	67
C.6.4	Iskop za temelje	67
C.7	NADZOR.....	68
C.7.1	Projektantski nadzor.....	68
C.7.2	Stručni nadzor	68
C.7.3	Izješće o izvedenim radovima	68
C.8	MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI.....	68
C.9	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	69
C.10	MJERE ZAŠTITE NA RADU	69
D.	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE	70
D.1	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA.....	71
D.1.1	Pregledi građevine	71
D.2	DEFINIRANJE SASTAVA I SVOJSTVA BETONA BETONSKJE KONSTRUKCIJE.....	72
D.2.1	Analiza izloženosti konstrukcije.....	72
D.2.2	Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona.....	73
D.2.3	Specifikacija betona po pojedinim konstruktivnim elementima.....	74
D.3	ANALIZA MINIMALNIH ZAŠTITNIH SLOJEVA BETONA S OBZIROM NA RAZREDE IZLOŽENOSTI DJELOVANJA OKOLIŠA	75
D.4	ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE	76
D.4.1	Požarna otpornost armirano-betonskog dijela konstrukcije.....	76
D.4.2	Požarna otpornost ravnih ploča (ploče bez greda).....	77
D.4.3	Požarna otpornost stupova	77
D.4.4	Požarna otpornost greda.....	78
E.	ANALIZA OPTEREĆENJA.....	79
E.1	ANALIZA OPTEREĆENJA.....	80
E.1.1	Stalno opterećenje na konstrukciju	80
E.1.2	Dodatno stalno opterećenje na konstrukciju	80
E.1.3	Opterećenje vjetrom na konstrukciju	84
E.1.4	Opterećenje snijegom na konstrukciju	85
E.1.5	Požarno opterećenje	85
E.1.6	Seizmičko opterećenje na konstrukciju	86
	Napomena: faktor ponašanja uzet je u iznosu 2,5 jer je koncepcija da kompletanu seizmičku silu na sebe preuzme armirano-betonski dio koji se pojačava.	87



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	8/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

E.2	KOMBINACIJE OPTEREĆENJA	88
E.3	OSNOVNE NAPOMENE GLEDE PRORAČUNA.....	89
F.	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE	90
F.1	OPĆE NAPOMENE	91
F.2	PRIKAZ GEOMETRIJE KONSTRUKCIJE 3D MODELA.....	92
F.3	PRIKAZ STROPNIH KONSTRUKCIJA I TEMELJNE KONSTRUKCIJE	94
F.4	PRIKAZ LINIJSKIH I POVRŠINSKIH OSOLONACA ISPOD TEMELJNE KONSTRUKCIJE.....	102
F.5	PRIKAZ DISPOZICIJE NOSIVIH OKVIRA	103
F.6	PRIKAZ NOSIVIH OKVIRA KONSTRUKCIJE	104
F.7	PRIKAZ ULAZNIH PODATAKA (KONSTRUKCIJA)	120
F.8	PRIKAZ ULAZNIH PODATAKA - OPTEREĆENJE.....	123
F.9	MODALNA ANALIZA	135
F.10	SEIZMIČKI PRORAČUN.....	136
F.10.1	Potres X.....	136
F.10.2	Potres Y	137
F.10.3	Faktori participacije – relativno učešće	138
F.10.4	Faktori participacije – sudjelujuće mase	138
F.11	PRORAČUN ARMIRANO-BETONSKIH ZIDOVA	138
F.12	PRIKAZ DISPOZICIJE SEIZMIČKIH ZIDOVA – TORKRETIRANI ZIDOVI.....	138
F.13	SEIZMIČKI PRESJECI.....	145
F.14	PRIKAZ DISPOZICIJE SEIZMIČKIH ZIDOVA – ZIDANI ZIDOVI.....	207
F.15	PRORAČUN ZIDANIH ZIDOVA.....	211
F.15.1	Seizmički presjeci 1-50	211
F.15.2	Seizmički presjeci 51-100	212
F.15.3	Seizmički presjeci 101-150	213
F.15.4	Seizmički presjeci 151-200	214
F.15.5	Seizmički presjeci 201-262	215
F.16	PRIKAZ NEKOLIKO DETALJA ZA IZVOĐENJE.....	216
F.17	PROCJENA TROŠKOVA CJELOVITE OBNOVE GRAĐEVINE	218
F.18	TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE GRAĐEVINE	218
G.	GRAFIČKI PRILOZI	219



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	9/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.3 PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080291976

OIB:

05106850717

TVRTKA:

1 ŠKORO d.o.o. za inženjering, trgovinu i vanjskotrgovinsko poslovanje

1 ŠKORO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica grada Vukovara 43

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
1 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
1 70.31 - Agencije za promet nekretninama
1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
1 * - projektiranje, građenje i nadzor

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Branislav Škoro, OIB: 74601891598
Zagreb, Ulica grada Vukovara 43
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Branislav Škoro, OIB: 74601891598
Zagreb, Ulica grada Vukovara 43
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

1 21.600,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

1 Akt o osnivanju od 02.07.1990. sa svim izmjenama, usklađen s Zakonom o trgovačkim društvima 11.12.1995. i sastavljen u obliku kao Izjava.

Promjene temeljnog kapitala:

D004, 2013-11-25 08:26:43

Stranica: 1 od 2



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTN I: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 10/219
POGLAVLJE: OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 11.12.1995., povećan je temeljni kapital društva za 20.484,00 kn, tako da je time temeljni kapital uvećan na 21.600,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu pod Reg. br. 1-7546.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	01.07.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/19869-4	07.12.1999	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	16.07.2012	elektronički upis
eu /	01.07.2013	elektronički upis

U Zagrebu, 25. studenoga 2013.

Ovlaštena osoba



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTN I URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 11/219
POGLAVLJE: OPĆI DIO

A.4 POTVRDA O UPISU PROJEKTANTA U HKIG

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/258
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 10. kolovoza 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 Branislava Škoro, dipl.ing.građ. iz Zagreba, Ul. grada Vukovara 43, za upis u Imenik, ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se BRANISLAV ŠKORO, (JMBG 2410954330053), dipl.ing.građ. iz Zagreba, pod rednim brojem 258, s danom upisa 9. lipnja 1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Branislav Škoro, dipl.ing.građ. iz Zagreba, 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 izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

O b r a z l o ž e n j e

Branislav Škoro, dipl.ing.građ. iz Zagreba, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN I	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	12/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

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 40/99), 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 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 primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Branislavu Škoro, Zagreb, Ul. grada Vukovara 43
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	13/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.5 POTVRDA ZA DOPUŠTENJE ZA OBAVLJANJE POSLOVA NA KULTURNIM DOBRIMA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/20-03/0163

Urbroj: 532-04-01-01-01/6-20-9

Zagreb, 21. listopada 2020.

Ministarstvo kulture i medija rješavajući o zahtjevu Branislava Škore, dipl. ing. građ. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 69/99, 51/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ br. 98/18), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Utvrđuje se da je **Branislav Škoro, dipl. ing. građ. iz Zagreba**, OIB 74601891598, stručno osposobljen za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **članka 2. stavka 1. točke 7.** Pravilnika o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i to za **izradu idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra** te mu se izdaje dopuštenje za obavljanje navedenih poslova.
2. Osoba iz točke 1. ovoga Rješenja dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz točke 1. ovoga Rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od 8 dana od nastale promjene.
3. Po izvršnosti ovoga Rješenja, osoba iz točke 1. ovoga Rješenja, upisat će se u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **3324**.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	14/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

Obrazloženje

Branislav Škoro, dipl. ing. građ. iz Zagreba podnio je Ministarstvu kulture i medija zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno Pravilniku o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Zahtjevu je priložena preslika diplome Fakulteta građevinskih znanosti u Zagrebu od 3. studenoga 1978., podatak o upisu u lmenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod brojem G 258, popis obavljenih poslova na kulturnim dobrima te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera sukladno članku 7. Pravilnika.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i mišljenja Konzervatorskog odjela u Vukovaru od 12. listopada 2020., Konzervatorskog odjela u Sisku od 2. listopada 2020., Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu od 1. listopada 2020. i Konzervatorskog odjela u Splitu od 25. rujna 2020., a sukladno članku 2. stavku 2. i članku 11. stavku 1. navedenog Pravilnika, utvrdilo da postoje propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. stavka 1. točke 7. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je poslove zaštite i očuvanja kulturnog dobra obavljati sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i propisima donesenim na temelju toga Zakona, sukladno članku 13. stavku 1. citiranog Pravilnika. Fizička osoba kojoj je Ministarstvo kulture i medija izdalo dopuštenje, sukladno točki 1. ovoga Rješenja, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjavanja uvjeta propisanih citiranim Pravilnikom i drugih podataka vezanih uz njezino poslovanje, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture i medija u roku od osam dana od nastanka promjene radi unošenja izmjena u Upisnik, sukladno članku 12. stavku 1. citiranog Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 5. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. citiranog Pravilnika, a po izvršnosti ovoga Rješenja, upisat će se Branislav Škoro, dipl. ing. građ. u Upisnik specijaliziranih fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojemu će se evidentirati za koje je poslove ista dobila dopuštenje.

Iz gore navedenih razloga riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom Upravnom sudu. Tužba se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Uz tužbu se dostavlja izvornik ili preslika ovoga Rješenja za Upravni sud, prijepis tužbe i priloga za tuženika, a ako ih ima i za svaku zainteresiranu osobu.



Dostavlja se:

1. Branislav Škoro, d.i.g., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture i medija, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	15/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.6 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem čl. 49 i čl. 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i čl. 17. i čl. 22. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) donosi se sljedeće:

RJEŠENJE

kojim se imenuje **Branislav Škoro, dipl.ing.građ.** projektantom na izradi elaborata ocijene postojećeg stanja nosive konstrukcije

FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE – FKIT

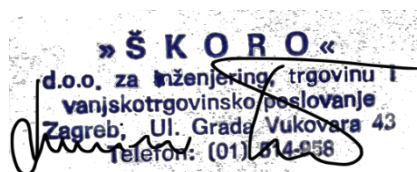
VRSTA PROJEKTA:	Građevinski projekt – projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine – Projekt cjelovite obnove konstrukcije
RAZINA PROJEKTA:	Projekt
NARUČITELJ:	Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb OIB: 71259740533
GRADEVINA:	Fakultet kemijskog inženjstva i tehnologijr Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
LOKACIJA:	k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
BROJ PROJEKTA:	70/21
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	FKIT-PO-01
PROJEKTANT:	Branislav Škoro, dipl.ing.građ.
TVRTKA PROJEKTANTA:	ŠKORO d.o.o.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRADEVINARSTVA:	redni broj: 258 UP/I-360-01/99-01/258 Urbroj: 314-01-99-1 Zagreb, 10.08.1999.

Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva.

Zagreb, studeni 2021.

Direktor:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.





NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	16/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

A.7 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I TEHNIČKOM REGULATIVOM

U skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19) daje se sljedeća

IZJAVA

projektanta o usklađenosti elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije

FAKULTETA KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE – FKIT

VRSTA PROJEKTA:	Građevinski projekt – projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine – Projekt cjelovite obnove konstrukcije
RAZINA PROJEKTA:	Projekt
NARUČITELJ:	Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb OIB: 71259740533
GRADEVINA:	Fakultet kemijskog inženjstva i tehnologijr Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
LOKACIJA:	k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
BROJ PROJEKTA:	70/21
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	FKIT-PO-01
PROJEKTANT:	Branislav Škoro, dipl.ing.građ.
TVRTKA PROJEKTANTA:	ŠKORO d.o.o.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA:	redni broj: 258 UP/I-360-01/99-01/258 Urbroj: 314-01-99-1 Zagreb, 10.08.1999.

Ovaj projekt usklađen je sa slijedećim zakonima, tehničkim propisima i pravilnicima:

Zakoni:

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN br. 102/20)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 20/17, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN br. 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN br. 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	17/219
		POGLAVLJE:	OPĆI DIO

- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br. 68/18, 110/18)

Pravilnici:

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- 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 (NN br. 127/20)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekta (NN br. 98/99, 29/03, 20/17)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN br. 32/14, 72/20)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevanosti mjere zaštite od požara (NN br. 56/12, 61/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN br. 22/96)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 88/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN br. 122/14, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN br. 38/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 105/20)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/18, 98/19)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN br. 118/19)
- Pravilnik o načinu utvrđivanju obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN br. 15/19)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN br. 69/16)

Tehnički propisi:

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20)

Eurokodovi:

- HRN EN 1990 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcije (HRN EN 1990/NA)
- HRN EN 1991-1-1 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju – Dio 1-1 Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (ENV 1991-1-1/NA)
- HRN EN 1991-1-2 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (HRN EN 1991-1-2/NA)
- HRN EN 1991-1-3 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom (HRN EN 1991-1-3/NA)
- HRN EN 1991-1-4 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (HRN EN 1991-1-4/NA)
- HRN EN 1991-1-5 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (HRN EN 1991-1-5/NA)
- HRN EN 1991-1-6 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe HRN EN 1991-1-6/NA
- HRN EN 1991-1-7 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (HRN EN 1991-1-7/NA)
- HRN EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (HRN EN 1992-1-1 /NA)
- HRN EN 1992-1-2 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara (HRN EN 1992-1-2/NA)
- HRN EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije (HRN EN 1996-1-1/NA)
- HRN EN 1996-1-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara (HRN EN 1996-1-2/NA)
- HRN EN 1996-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba zida (HRN EN 1996-2/NA)
- HRN EN 1996-3 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije (HRN EN 1996-3/NA)
- HRN EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (HRN EN 1998-1/NA)
- HRN EN 1998-5 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (HRN EN 1998-5/NA)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	18/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	OPĆI DIO

Izvanredni događaj je potres na zagrebačkom području koji se dogodio dana 22.03.2020. g. i uslijed kojeg je došlo do oštećenja na konstrukcijskim i nekonstrukcijskim elementima predmetne građevine.

Predmetnim tehničkim rješenjima obrađenim u ovom projektu se provodi pojačanje nosive konstrukcije na seizmičko djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) i povećanje seizmičke otpornosti na razinu 3.

Predmetna građevina nije pojedinačno zaštićeno kulturno dobro, već je zaštićena u vidu zaštite povijesne gradske cjeline grada Zagreba.

Zagreb, studeni 2021.

Projektant:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Branislav Škoro
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 258



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	19/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B. TEHNIČKI DIO



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	20/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B.1 TEHNIČKI OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

B.1.1 UVOD

Uslijed potresa koji su se dogodili 22.03.2020. g. u Zagrebu te 29.12.2020. g. u Petrinji, na predmetnoj građevini dogodila su se razna oštećenja konstrukcijskih i nekonstrukcijskih (sekundarnih) elemenata.

Glavni potresi koji su se dogodili i na predmetnoj građevini uzrokovali oštećenja bili su magnitude 5,5 stupnjeva po Richterovoj ljestvici (zagrebački potres), odnosno 6,3 stupnjeva po Richterovoj ljestvici (petrinjski potres).

Građevina je u tu svrhu više puta pregledana, te je izrađena slijedeća dokumentacija od strane tvrtke „Škoro“ d.o.o. iz Zagreba, OIB: 05106850717:

- Stručni pregled zgrade „Marulićev trg 19“ nakon potresa u Zagrebu 22.03.2020. te mišljenje o uporabivosti pojedinih prostora i prijedlog daljnjih mjera i aktivnosti, TD 18/20, projektant: Branislav Škoro, dipl.ing.građ., datum: svibanj 2020.
- Projektno rješenje sanacije zgrade „Marulićev trg 19“, oštećene nakon potresa u Zagrebu 22.03.2020. radi vraćanja u prvobitno stanje hitnim intervencijama zajedno s troškovnikom radova sanacije, TD 18/20, projektant: Branislav Škoro, dipl.ing.građ., datum: srpanj 2020.
- Mišljenje o uporabivosti građevine na adresi Marulićev trg 19, mišljenje: Branislav Škoro, dipl.ing.građ., iz siječnja 2021.

Prethodno ovom projektu izrađen je elaborat ocjene postojećeg stanja koji je izradila tvrtka Škoro d.o.o. iz Zagreba, OIB: 05106850717, broj projekta TD 88/21 iz studenog 2021.

Najveći dio oštećenja koja su se dogodila na predmetnoj građevini odnosio se na oštećenja i urušavanja dimnjaka (koji su iz tog razloga i naknadno srušeni), raspucavanje pregradnih opečnih zidova i opadanje žbuke, pojavu dijagonalnih posmičnih pukotina u pojedinim nosivim zidovima te nadvojima i parapetima, iznad, odnosno ispod otvora i sl.

Predmet ovog projekta je izrada projekta mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine – projekta cjelovite obnove na temelju preporuka i smjernica iz elaborata ocjene postojećeg stanja.

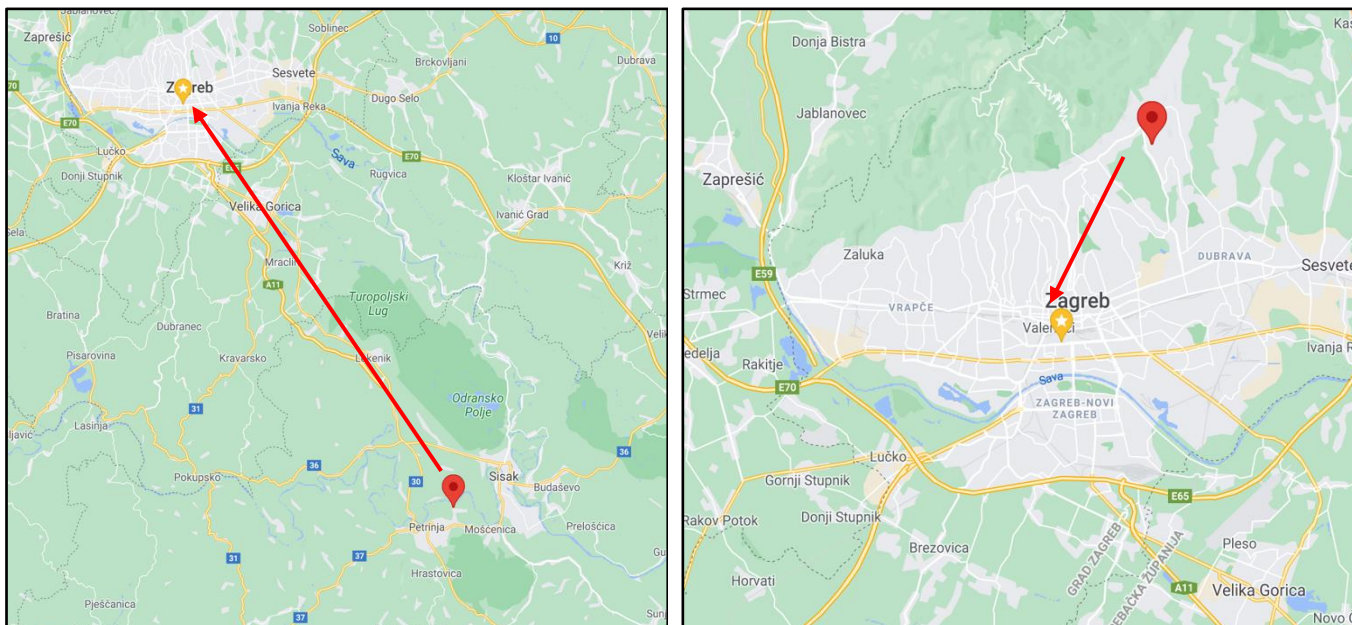
Prethodno izradi ovog projekta provedeni su istražni radovi u svrhu otklanjanja dilema oko nosive konstrukcije, utvrđivanja količine i kvalitete ugrađene kvalitete armature, nosivosti opečnih zidova, slojeva po stropnim konstrukcijama, otkrivanja dimenzija temelja i sl. Istražne radove je provela tvrtka „Geoexpert IGM“ d.o.o. za ispitivanje građevinskih materijala i konstrukcija, projektiranje i nadzor, voditelji radova: Mario Vujica, mag.ing.aedif. i Tomislav Hodić, mag.ing.geoling., broj izvještaja: IR-03.09.21-03-01, datum: listopad 2021.

Snimak postojećeg stanja koji je služio kao podloga za projektiranje izradila je tvrtka Interkontalting d.o.o., u sklopu glavnog projekta cjelovite obnove građevine, broj projekta: 20/21/AR, glavna projektantica: Andrea Macner, dipl.ing.arh.

B.1.2 OPĆENITO

Predmet ovog projekta je projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine – projekt cjelovite obnove građevinske konstrukcije građevine Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) Sveučilišta u Zagrebu na adresi Trg Marka Marulića 19. Proračun nosive konstrukcije proveden je s ulaznim parapetima prema današnjim seizmičkim propisima kako bi se postojeća nosiva konstrukcija podigla na razinu 3 – javne zgrade sukladno Zakonu o obnovi.

Na slici br. 1 dane je prikaz smjera djelovanja potresnog (seizmičkog) opterećenja na predmetnu građevinu prema dostupnim podacima.

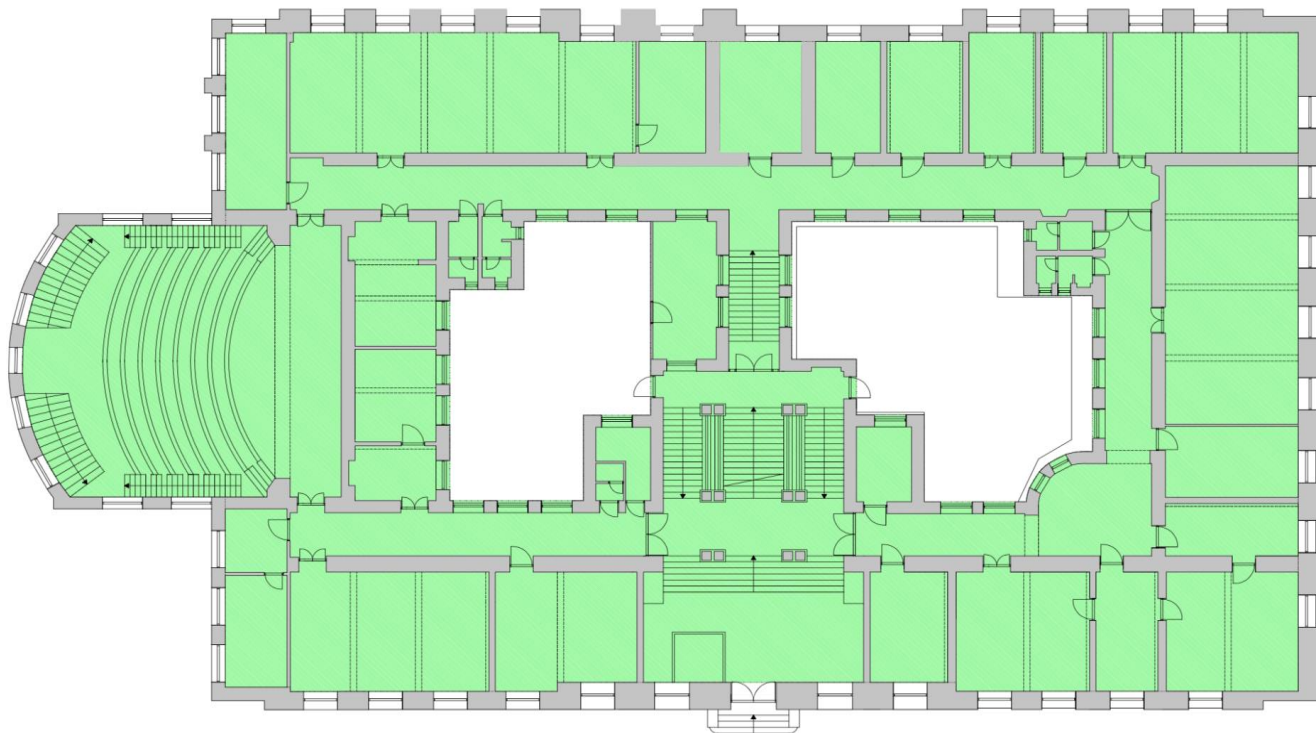


Slika 1. Prikaz epicentra potresa u Zagrebu od 22.03.2020. godine (45.87°N 16.02°E) i u Petrinji od 29.12.2020. godine (45.46°N 16.31°E) te prikaz pravca djelovanja na predmetnu građevinu

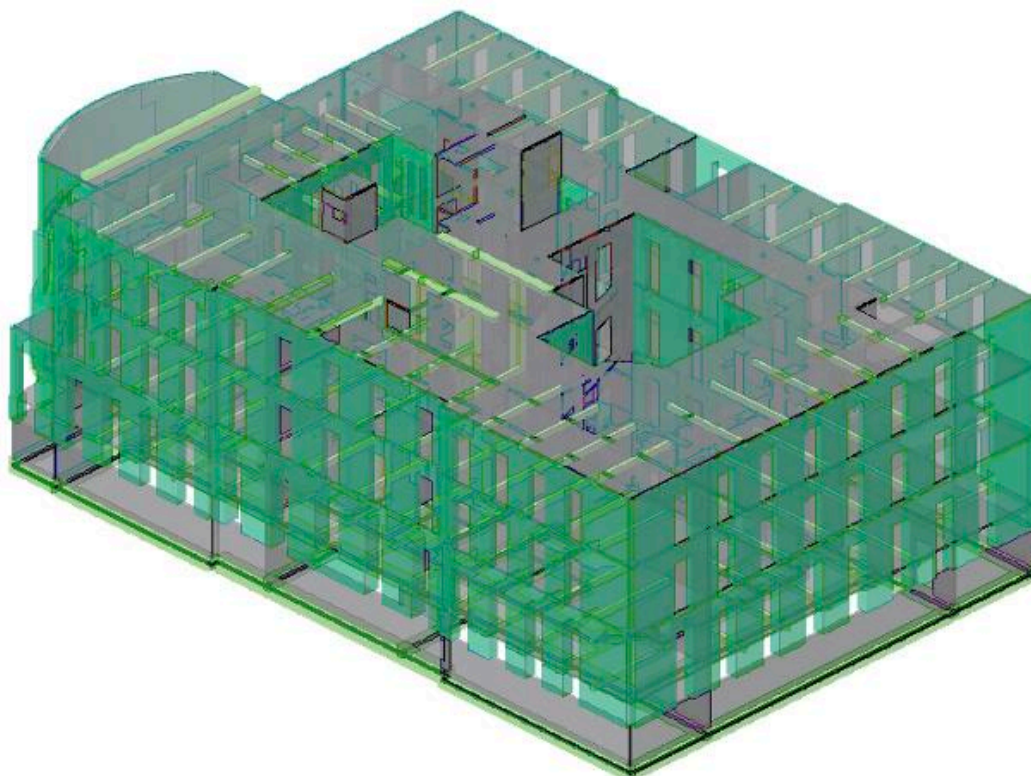


NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	21/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

Na slici br. 2 dana je etaža prizemlja predmetnog objekta na kojoj se mogu vidjeti glavni nosivi vertikalni elementi konstrukcije, a na slici 3 izgled 3D proračunskog modela zgrade.



Slika 2. Prikaz tlocrta prizemlja kompleksa zajedničkih korisnika na adresi Marulićev Trg 19



Slika 3. Izgled proračunskog 3D modela zgrade



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	22/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B.2 NOSIVA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE

Građevina na Marulićevom trgu br. 19 sastoji se od jedne dilatacijske cjeline, u obliku slova „O“ s atrijem u sredini, ukupne bruto površina cca 7500 m² te katnosti Po+Pr+1+2+Pk. Tlocrtne dimenzije zgrade su cca 34,0m x 52,5m.

Generalno, zgrada se može podijeliti na dva dijela – dio gdje se nalazi velika predavaonica polukružnog oblika i ostali dio građevine.

Građevina u prošlosti nije bila nadograđivana, ali je u jednome trenutku etaža potkrovlja prenamijenjena za rad fakultetskih djelatnika, te se na taj način koristi i danas.

Predmetna građevina sagrađena je negdje oko 1931. godine, a zamišljena da bude fizikalni institut. Prilikom vizualnog pregleda građevine na uvid od investitora dobivene su izvorne arhitektonske podloge (tlocrti bez presjeka).

Sukladno obavljenom vizualnom pregledu može se zaključiti da izvorne podloge iz arhiva velikom većinom odgovaraju zatečenom stanju, uz manja odstupanja za koja se vjeruje da su nastala tokom adaptacije građevine i prenamjene pojedinih prostorija kroz njezinu povijest. Na glavnim nosivim elementima nisu uočena značajnija odstupanja, već se ista većinom odnose na pregradne zidove koji su uglavnom srušeni radi povećanja prostorija te zatvaranje pojedinih otvora.

Građevina je izvorno projektirana, te izvedena kao jedna dilatacija. Glavnu vertikalnu nosivu konstrukciju čine zidani zidovi preko kojih su izvedeni armirano-betonski i zidani nadvoji, grede i ploče. Zidani zidovi izvedeni su u kompletu, od etaže podruma do etaže potkrovlja bez vertikalnih serklaža u cijelosti. Zidovi su izvedeni od pune opeke starog formata, i to uglavnom u debljini od d = 45 cm (zidovi većinom etaže 2. kata) do d = 115 cm (podrumski zidovi). Nadvoji su uglavnom izvedeni kao armirano-betonski, a mjestimice i kao zidani. Zidani zidovi osim vertikalne nosivosti građevine osiguravaju i njenu horizontalnu stabilnost na seizmičko opterećenje. Visina etaža iznosi 4,65 m.

Vertikalna komunikacija kroz cijeli objekt osigurana je unutrašnjim centralno postavljenim stubištem sastavljenim od armirano-betonskih tetiva i kamenih, odnosno nearmiranih betonskih slobodno položenih gazišta. Navedeno stepenište ima funkciju povezivanja cijelog objekta od etaže podruma do etaže 2. kata. Osim navedenog stepeništa, na etaži 2. kata pojavljuju se još tri manja stepeništa, čija je funkcija povezati objekt s etažom potkrovlja. Navedena stepeništa izvedena su ili kao drvena, ili kao s čeličnim tetivama i slobodno postavljenim gazištima.

Krovište je izvedeno kao klasično drveno višestrešno - visulja. Konceptcija nosive konstrukcije građevine kroz sve etaže je jednaka, odnosno na zidane opečne zidove polažu se armirano-betonske grede radi svladavanja svijetlog raspona između nosivih zidova od 600 cm preko kojih je izvedena armirano-betonska monolitna ploča. Pregradni zidovi između prostorija prate raspored navedenih armirano-betonskih greda, odnosno nalaze se većinom točno ispod istih.

Glavni nosivi zidani zidovi po visini mijenjaju svoju nosivu debljinu, odnosno na etaži podruma su najveće debljine, dok su na etaži 2. kata najmanje. Sve debljine nosivih zidova od etaže do etaže dane su na idućim stranicama – kod ulaznih podataka konstrukcije bez debljine žbuke na temelju provedenih istražnih radova te arhitektonskog snimka postojećeg stanja.

Nosiva konstrukcija stepeništa izvedena je od zasebnih gazišta koja su slobodno položena na zidane zidove odnosno armirano-betonske stupove. Unutar građevine primarnu funkciju vertikalne komunikacije ima centralno položeno stubište-

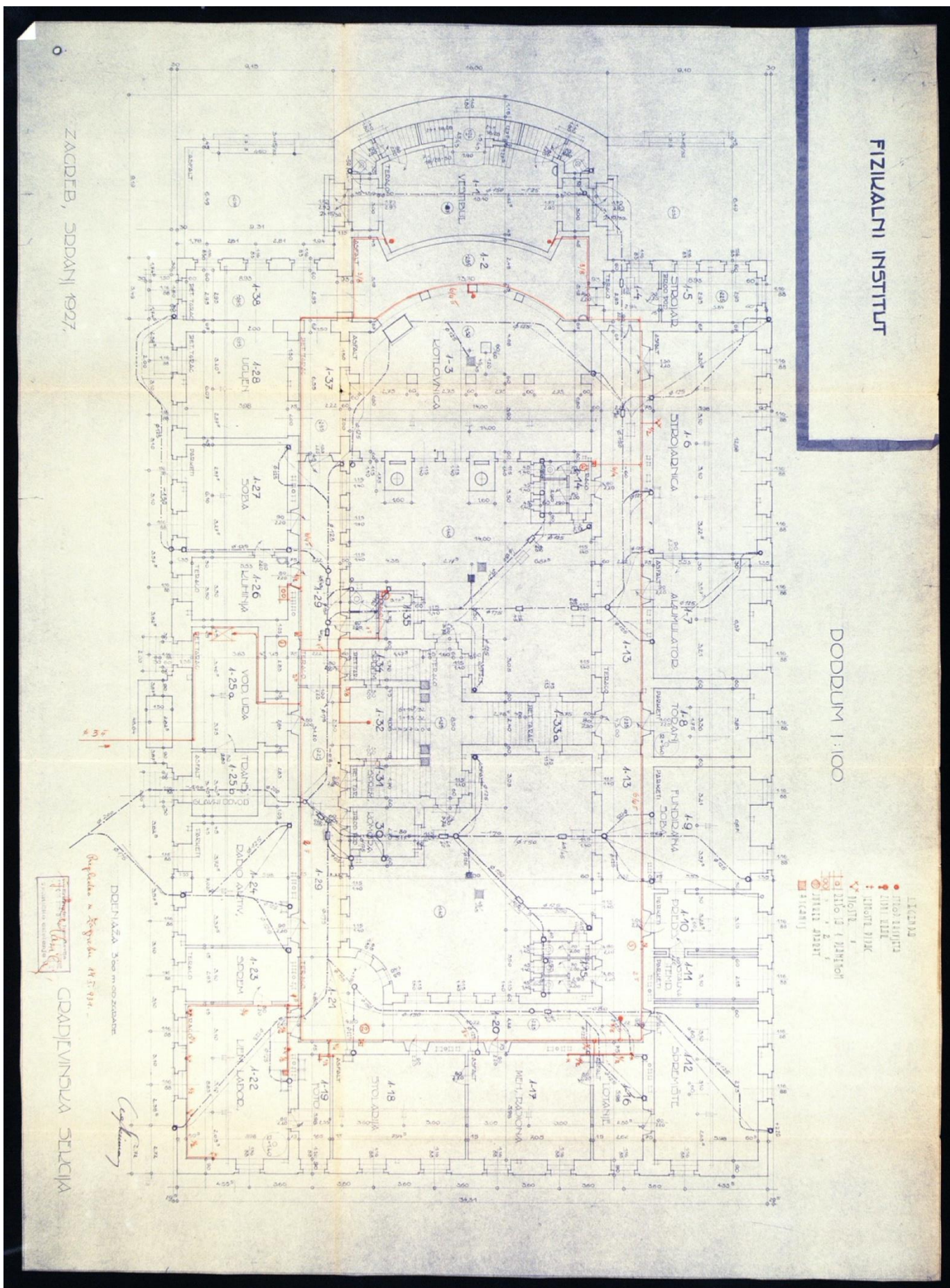
Sukladno provedenim istražnim radovima, međukatne konstrukcije izvedene su kao armirano-betonske debljine ploča d = 14 cm.



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 23/219
POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO

B.2.1 ARHIVSKA DOKUMENTACIJA



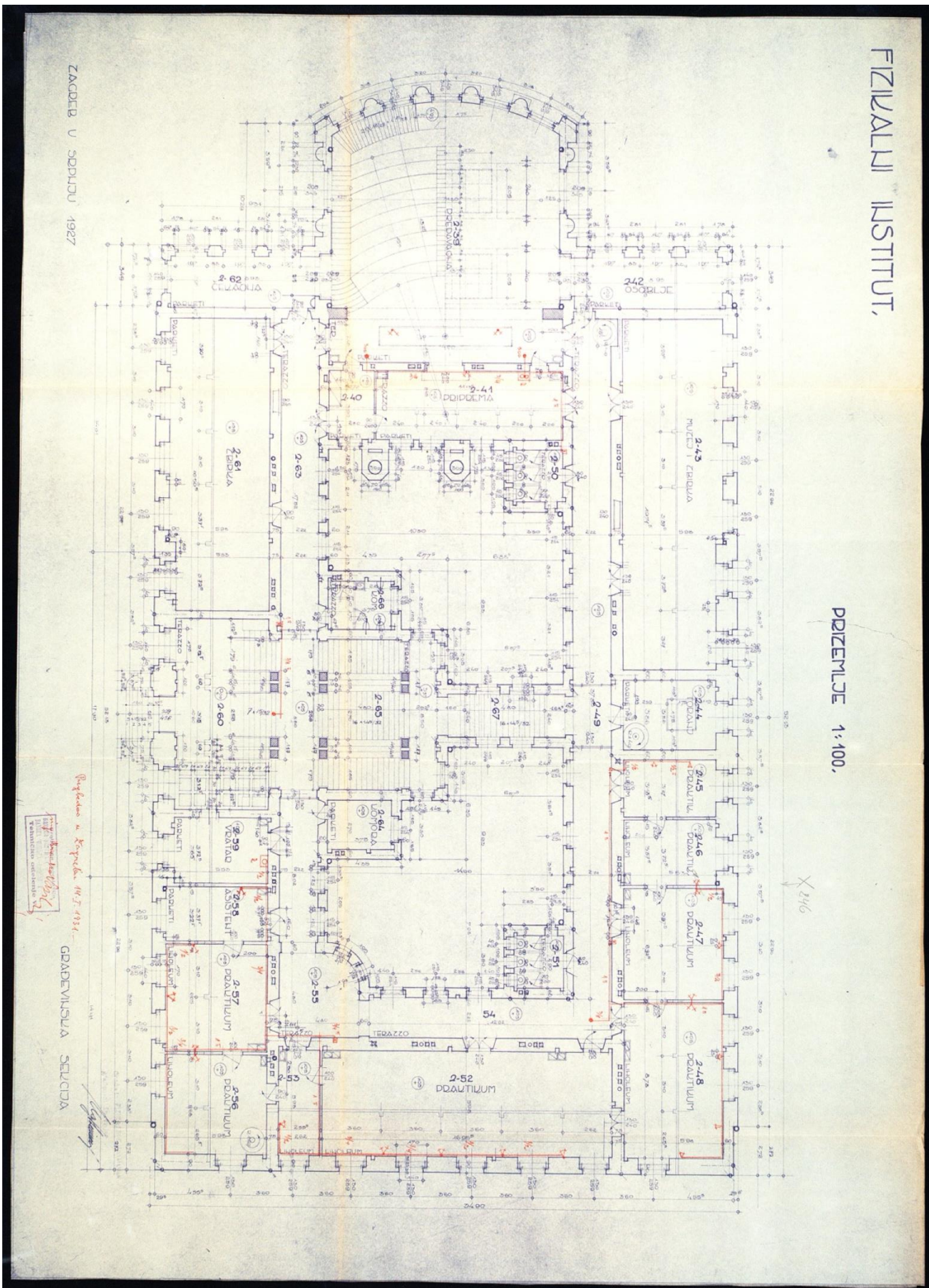
Slika 4. Prikaz arhivskog tlocrta etaže podruma građevine „Marulićev trg 19“



NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 24/219
POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO

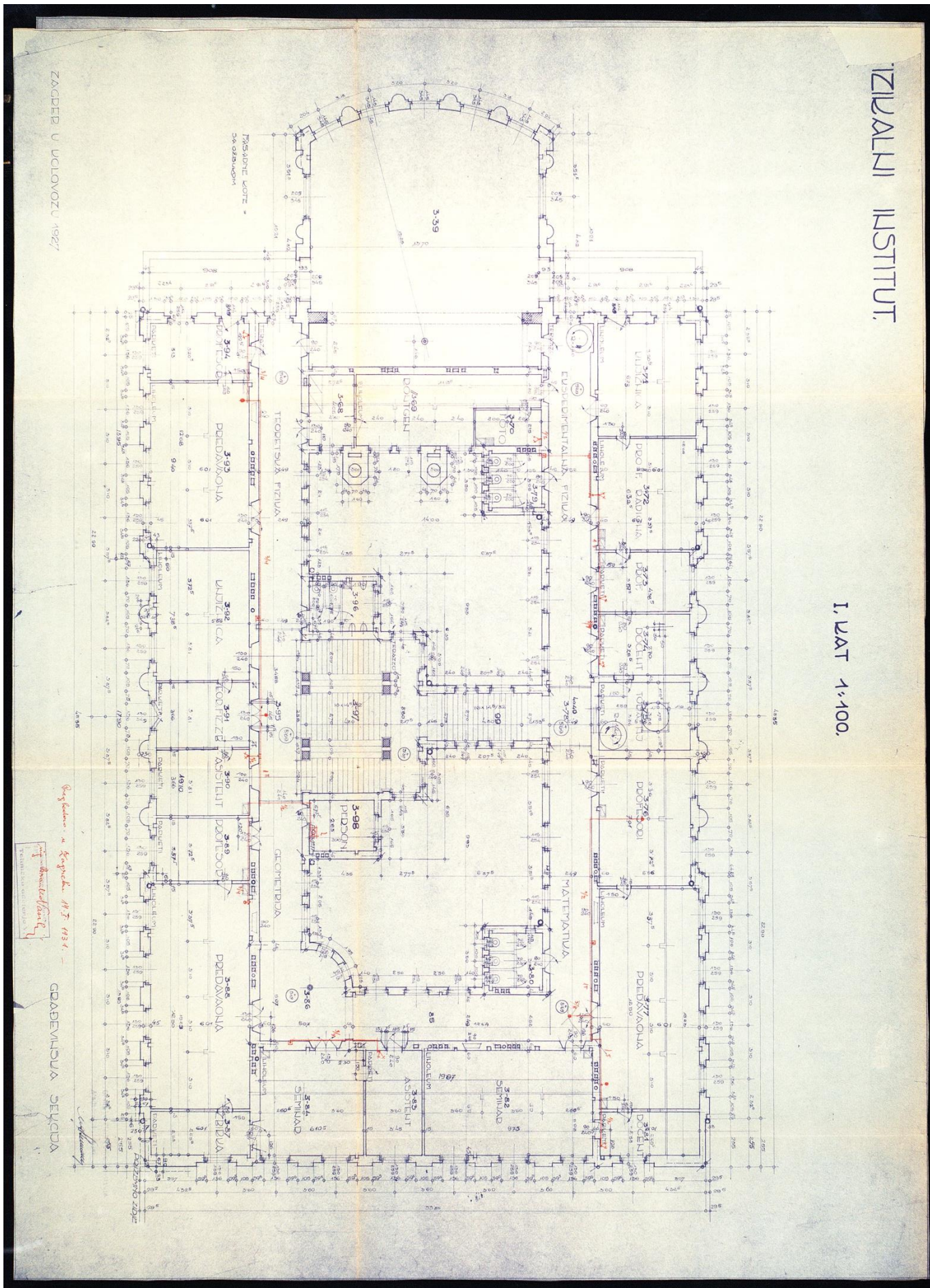


Slika 5. Prikaz arhivskog tlocrta etaže prizemlja građevine „Marulićev trg 19“

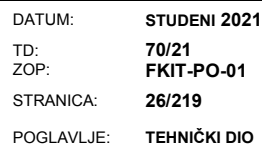


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTI
URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 25/219
POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO



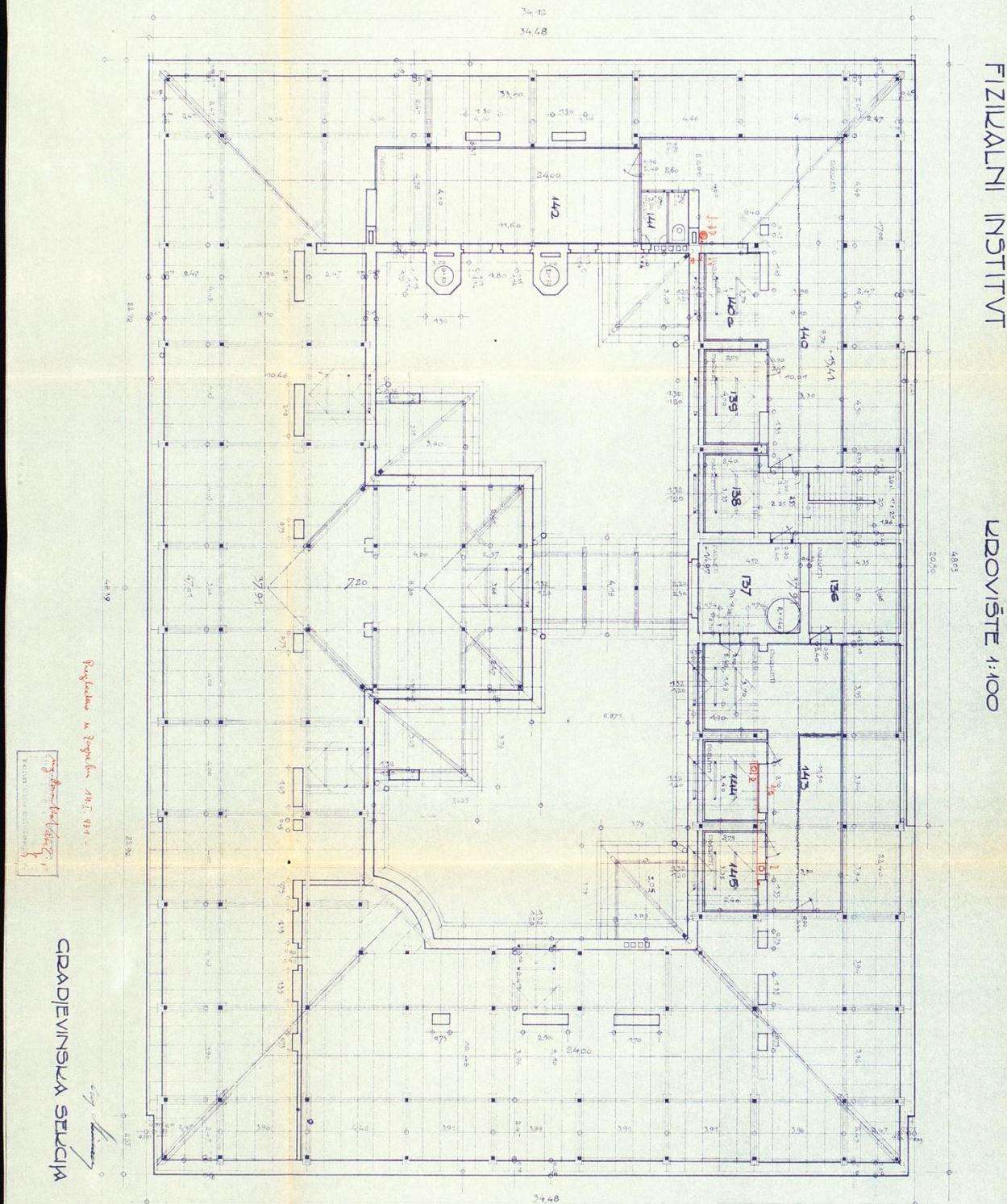
Slika 6. Prikaz arhivskog tlocrta etaže 1. kata građevine „Marulićev trg 19“





NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 27/219
POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO



Slika 8. Prikaz arhivskog tlocrta etaže potkrovlja građevine „Marulićev trg 19“



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	28/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B.2.2 ZAKLJUČAK TEMELJEM ANALIZE POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

Analiza postojeće nosive konstrukcije provedena je linearnom numeričkom modelu.

Na temelju linearnog modela, seizmičkim presjecima dobivene su vrijednosti unutrašnjih sila u svim nosivim zidovima predmetne građevine, te je na temelju toga proračunata iskoristivost pojedinih poprečnih presjeka kako bi se mogla dati ocjena postojećeg stanja predmetne građevine te dati prijedlog pojačanja nosive konstrukcije, što je prethodilo izradi ovog projekta.

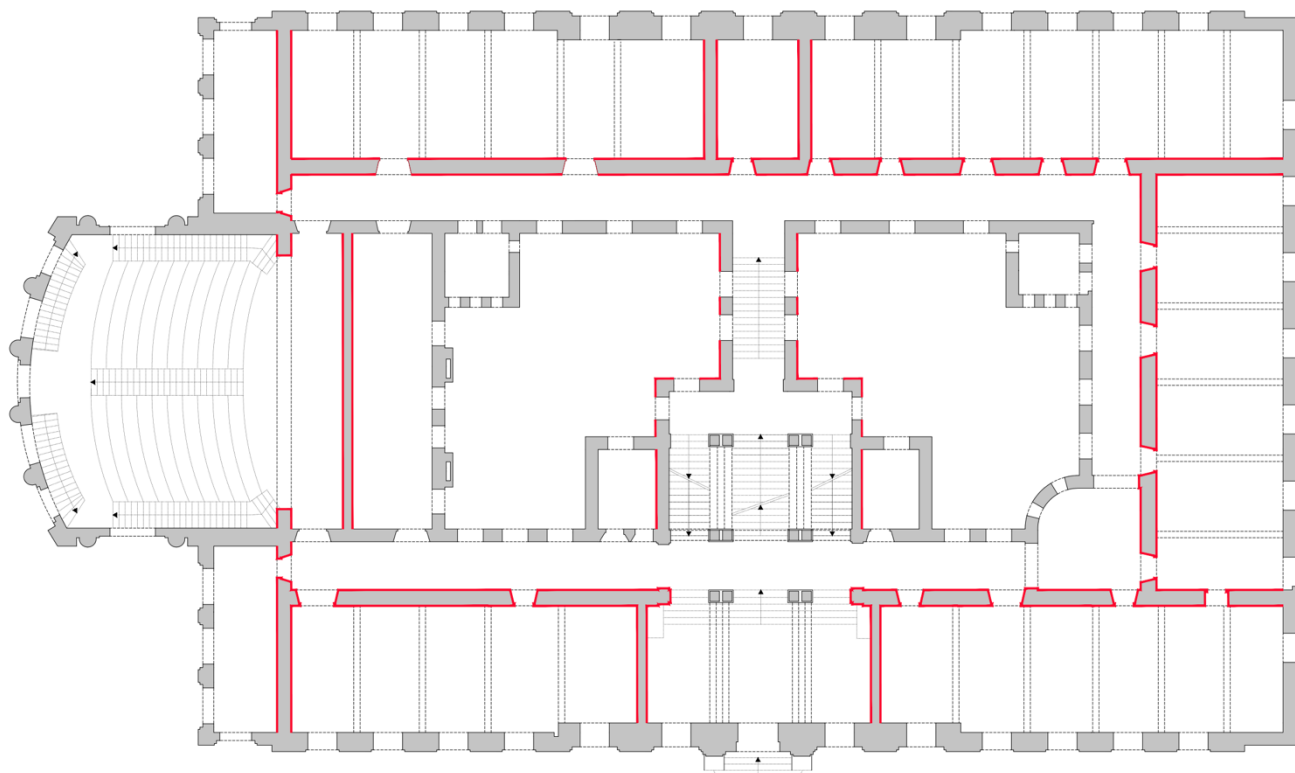
Prvi proračun predmetne građevine izvršen je za povratni period od 95 godina na predmetnoj lokaciji, odnosno uzeto je seizmičko opterećenje u iznosu od $a_{gR} = 0,127g$ kako bi se uopće mogla dobiti slika o razini nosivosti postojeće konstrukcije.

Pri proračunu tog modela, faktor ponašanja uzet je u iznosu od 2,0 (neomeđeno zide), a faktor važnosti u iznosu od 1,0 kako bi se dobilo realno ponašanje građevine. Također, svi parcijalni faktori sigurnosti uzeti su u vrijednostima prema normama i propisima.

Na temelju provedenog proračuna, jasno su dani svi zidovi s pratećim iskoristivostima i na temelju toga dan je i prijedlog pojačanja nosive konstrukcije da se pojača najviše opterećeni središnji zid objekta obostano mlaznim betonom od vrha do dna građevine, odnosno od podrumске etaže do etaže 2. kata. Osim navedenog središnjeg zida, budući da je građevina „slabija“ u poprečnom smjeru, dodana je nekolicina zidova kako bi se nadoknadio taj manjak. Nadalje, kako bi se u slučaju eventualnog novog potresa osigurao siguran izlaz iz građevine, predviđa se i pojačanje unutrašnjeg centralno postavljenog stubište jednostrano mlaznim betonom od vrha do dna.

Također, na etaži podruma projektom je predviđeno da se i s vanjske strane pojačavaju obodni fasadni zidovi jednostranim torkretom.

Slijedeća slika prikazuje prijedlog pojačanja nosive konstrukcije etaže prizemlja na temelju elaborata ocjene postojećeg stanja.



Slika 9. Prikaz prijedloga pojačanja nosive konstrukcije na temelju elaborata ocjene postojećeg stanja

B.2.3 OPIS POJAČANJA NOSIVE KONSTRUKCIJE

U sklopu obnove postojeće građevine nakon potresnog djelovanja, planirane su aktivnosti na pojačanju njene nosive konstrukcije kako bi ista bila u mogućnosti bolje podnijeti eventualne buduće potrese.

Sukladno provedenom statičkom proračunu na seizmičko opterećenje, pojačanja nosive konstrukcije koja je potrebno provesti su slijedeća:

- Izvedba pojačanja nosivih zidova mlaznim betonom prema planu pojačanja u grafičkim prilogima
- Izvedba novih armirano-betonskih zidova na potrebnim mjestima prema planu u grafičkim prilogima

U idućim točkama biti će opisani načini pojačanja nosive konstrukcije. Prije toga potrebno je napomenuti da se prilikom odabira metoda pojačanja vodilo računa o pravilnosti nosive konstrukcije te u ponavljanju nosivih elemenata po visini. Na taj način odabrana je koncepcija nosive konstrukcije koja je najviše opterećena (središnji zidovi o čemu je već rečeno ranije) i koja na sebe preuzima najveći dio seizmičkih sila (što je bilo vidljivo i na temelju oštećenja).



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	29/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B.2.3.1 Izvedba pojačanja nosivih zidova mlaznim betonom

Postojeći zidovi pojačavaju se mlaznim betonom – torkret oblogom na način da se s postojećeg dijela zida (i nadvoja) uklanja žbuka u cijelosti, pročiste fuge te izvede nova armirano-betonska obloga.

Zidovi koji se pojačavaju izvode se od vrha do dna građevine, odnosno od etaže suterena do etaže 2. kata. Na etaži potkrovlja nisu predviđena torkretiranja postojećih nosivih zidova i parapeta, ali je predviđena izvedba horizontalnih i vertikalnih serklaža kako bi se postojeće zide omedilo.

Obloga mlaznim betonom izvodi se u debljini od $d = 8$ cm, što znači da će postojeći zidovi biti deblji za novu oblogu.

Iznimka su rubna mjesta, gdje će se zidovi skratiti za predviđenu debljinu obloge, kako bi se postojeća vrata i prozori mogli naknadno vratiti u prvobitno stanje.

Debljina postojećih zidova mijenja se po visini objekta. Sukladno tome, potrebno je predvidjeti i nastavljanje armature na način da vertikalne šipke mogu pratiti promjenu debljine zidova. Pri nastavljanju armature potrebno je posebno voditi računa o nastavljanju rubne armature koja služi za savijanje, koja mora biti adekvatno provučena kroz etaže i usidrena. Kako bi se postojeća konstrukcija što manje oštetila, šipke koje služe za nastavak armaturnih mreža (koje nose na posmik) potrebno je izvoditi na manjem razmaku s većim profilima, $\varnothing 14/20$ cm.

Na mjestima gdje se postojeći zidovi pojačavaju torkret oblogom, njihovu armaturu potrebno je povezati na način da armaturne šipke prođu s jedne na drugu stranu i preklope se s armaturnim mrežama. Rupe u zidovima potrebno je zapuniti kemijskom smjesom ili cementnim mlijekom. Ankere je potrebno izvoditi u količini 4 kom/ m^2 .

Kako bi se ostvarila što bolja prionjivost postojećeg zida i nove torkret obloge, potrebno je sve fuge dobro pročistiti (do dubine 3 – 4 cm). Također, potrebno je i izvoditi armaturne čepove, i to 1 kom/ m^2 .

Svi zidovi koji se pojačavaju na navedeni način, neprekidno se protežu od vrha do dna kuće. Iznimka je nekolicina zidova koji se izvode samo na razini podruma (fasadni zidovi s vanjske strane), odnosno pojedini zidovi koji se izvode na razini podruma i prizemlja.

Na mjestima prolaska pojačanih, ili novih zidova kroz postojeće grede ili nadvoje, postojeće grede i nadvoje potrebno je odštemati tako da se njihova postojeća armatura zadrži, te je potrebno novu armaturu izvesti oko postojeće. Na taj način postići će se dobra povezanosti starog i novog dijela.

B.2.3.2 Izvedba pojačanja nosivih zidova dodavanjem novih zidova

Budući da su pojedini postojeći zidovi izvedeni samo na etažama podruma i prizemlja, radi kontinuiteta po visini predviđa se njihova izvedba i na etažama 1. i 2. kata. To se konkretno odnosi na dva zida uz sami ulazni dio, koji su postojeći na razini podruma i prizemlja, a biti će dodatno izvedeni skroz do vrha građevine.

Navedeni zidovi biti će izvedeni kao klasični armirano-betonski na mjestu postojećih, u debljini od $d = 25$ cm. Pri njihovoj izvedbi potrebno je voditi računa o kontinuitetu, odnosno nastavljanju vertikalne armature.

B.2.3.3 Izvedba novih armirano-betonskih elemenata – nove nosive jezgre

Projektom se predviđa unutar atrija i izvedba lifta te novog stubišta. Nove nosive konstrukcije izvoditi će se u armiranom betonu te će se adekvatno i punoplošno povezivati za postojeću zidanu konstrukciju kako bi mogle pomoći u ukupnom nođenju postojeće konstrukcije na seizmičko opterećenje, iako je radi njihove male veličine i ukupne veličine građevine njihov utjecaj mali. Nove nosive jezgre izvode se od suterenske etaže do etaže potkrovlja, u armiranom betonu nosive debljine zidova $d = 20$ cm.

Nove jezgre temelje se na temeljnoj ploči debljine $d = 45$ cm koju je potrebno armirati s armaturnom mrežom Q-503 u donjoj i gornjoj zoni. Zidove te krakove stepeništa potrebno je armirati prema rezultatima iz statičkog proračuna.

Zaštitne slojeve zidova uzeti u iznosu od 2,5 cm, greda i nadvoja u iznosu 3,5 cm te temeljne konstrukcije u iznosu od 4,0 cm.

B.2.3.4 Izvedba novog sprinkler bazena unutar građevine

Projektom se predviđa i izvedba sprinkler bazena u postojećoj prostoriji kotlovnice. Nosiva konstrukcija bazena izvodi se kao armirano-betonska u cijelosti, nosive debljine temeljne ploče u iznosu $d = 35$ cm, nosive debljine zidova u iznosu $d = 25$ cm te nosive debljine stropne ploče u iznosu $d = 20$ cm.

Temeljnu ploču potrebno je armirati armaturnom mrežom Q-503 u donjoj i gornjoj zoni, zidove je potrebno također armirati armaturnim mrežama Q-503 obostrano, a stropnu ploču armaturnom mrežom Q-503 u donjoj zoni, odnosno Q-196 u gornjoj zoni.

Prilikom izvedbe armature potrebno je voditi računa o zahtjevima vodonepropusnosti za beton, zaštitnim slojevima (3,5 cm), te detaljima armiranja upetog spoja temeljne ploče i obodnih zidova.

B.2.3.5 Izvedba novih stubišta

Projektom se predviđa i izvedba tri nova stubišta unutar objekta, od etaže 2. kata do etaže potkrovlja uz prethodno uklanjanje postojećih. Nova stubišta izvode se u armiranom betonu debljine ploče $d = 18$ cm ili preko čeličnih traverzi profila UPE220 između kojih su zasebno postavljena gazišta. Prilikom izvedbe novih stubišnih krakova potrebno je voditi računa o načinu hvatanja na postojeću konstrukciju.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	30/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

B.2.3.6 Izvedba novih armirano-betonskih elemenata

Projektom se predviđa i izvedba novih vertikalnih i horizontalnih serklaža na etaži potkrovlja. Budući da su postojeći zidani zidovi izvedeni bez ikakvog omeđivanja, potrebno je izvesti vertikalne i horizontalne serklaže oko istih kako bi se isti omeđili i dodatno ukrutili. Nove serklaže potrebno je adekvatno sidriti u postojeću armirano-betonsku konstrukciju dovoljne dubine sidrenja. Budući da se projektom ne predviđa zamjena krovišta, serklaže je potrebno izvoditi u kampadama prema stanju na licu mjesta.

B.2.3.7 Zahvati na krovištu

Projektom se ne predviđaju nikakvi zahvati na nosivoj konstrukciji krovišta budući da je ista zatečena u vrlo dobrom stanju. Međutim, pokrov nosive konstrukcije zatečen je u vrlo lošem stanju te je isti potrebno zamijeniti novim slojevima prema arhitektonskom projektu, koji su ukupno jednake ili manje težine od postojećih.

B.2.3.8 Zahvati na međukatnim konstrukcijama

Budući da su sve međukratne konstrukcije izvedene kao armirano-betonske, iste imaju tendenciju povezivanja sivih zidova i ravnomjernog prijenosa seizmičkog opterećenja na sve zidove. Iz tog razloga navedene ploče neće se ni na koji način pojačavati. Svi slojevi koji se i mijenjaju na postojećim stropnim konstrukcijama biti će jednake ili manje težine od postojećih, kako iste ne bi bilo potrebno pojačavati.

Ovdje je potrebno izrazito napomenuti da su na pojedinim mjestima ploče armirane samo u jednom smjeru bez razdjelne armature. Iz tog razloga,

Stropne, odnosno međukratne konstrukcije budući da nemaju funkciju nosivosti na potres, te budući da se ne mijenjaju slojevi niti predviđena opterećenja na njih, u daljnjim proračunima neće se dalje računati niti razmatrati.

B.2.3.9 Zahvati na podu potkrovlja

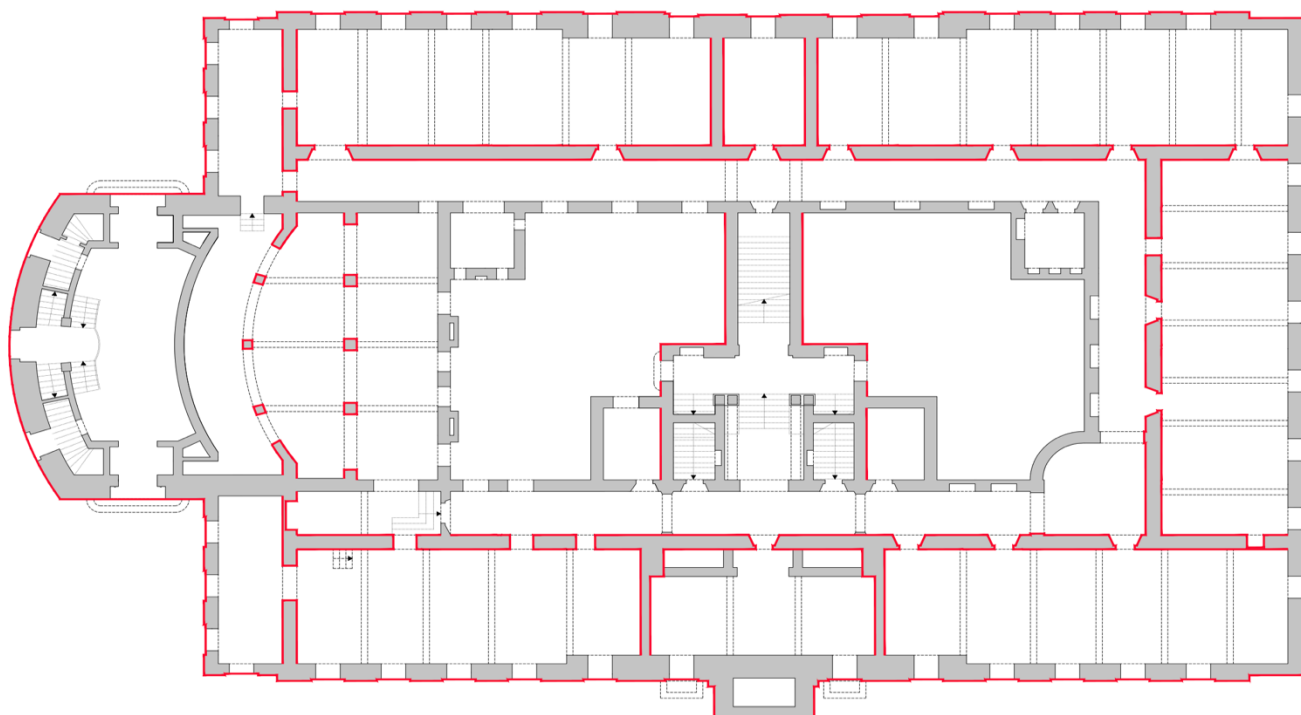
Budući da je istražnim radovima utvrđeno da se na etaži potkrovlja radi nivelacije nalazi velikii sloj šute, isti će biti uklonjen te će se izvesti nova čelična konstrukcija preko koje će se postaviti trapezni lim kako bi se prostor mogao koristiti. Na taj način ukloniti će se i veliki teret mase s vrha građevine. Čelični profili biti će definirani nakon što se pristupi izvođenju, odnosno ustanovi točan raster postojećih drevenih greda i u kakvom su stanju. Valoviti lim preko novih čeličnih nosača biti će visine 10 cm.

B.2.3.10 Nova nosiva konstrukcija dimnjaka

Projektom se predviđa da se vanjski dimnjak, odnosno dimnjak koji se nalazi u atriju izvede u novoj čeličnoj konstrukciji po uzoru na postojeću. Kako navedena konstrukcija ništa ne nosi, već služi samo kao obloga, ista će se izvesti od čeličnih kvadratnih profila KC 100x100x5 mm, dok će ispuna (vertikalna rešetka – stabilizacija) biti od također kvadratnih profila KC 60x60x4 mm. Čeličnu konstrukciju potrebno je sidriti za postojeću zidanu konstrukciju u razinama međukratnih konstrukcija te adekvatno završno obložiti prema arhitektonskom projektu.

B.2.3.11 Globalni prijedlog pojačanja nosive konstrukcije

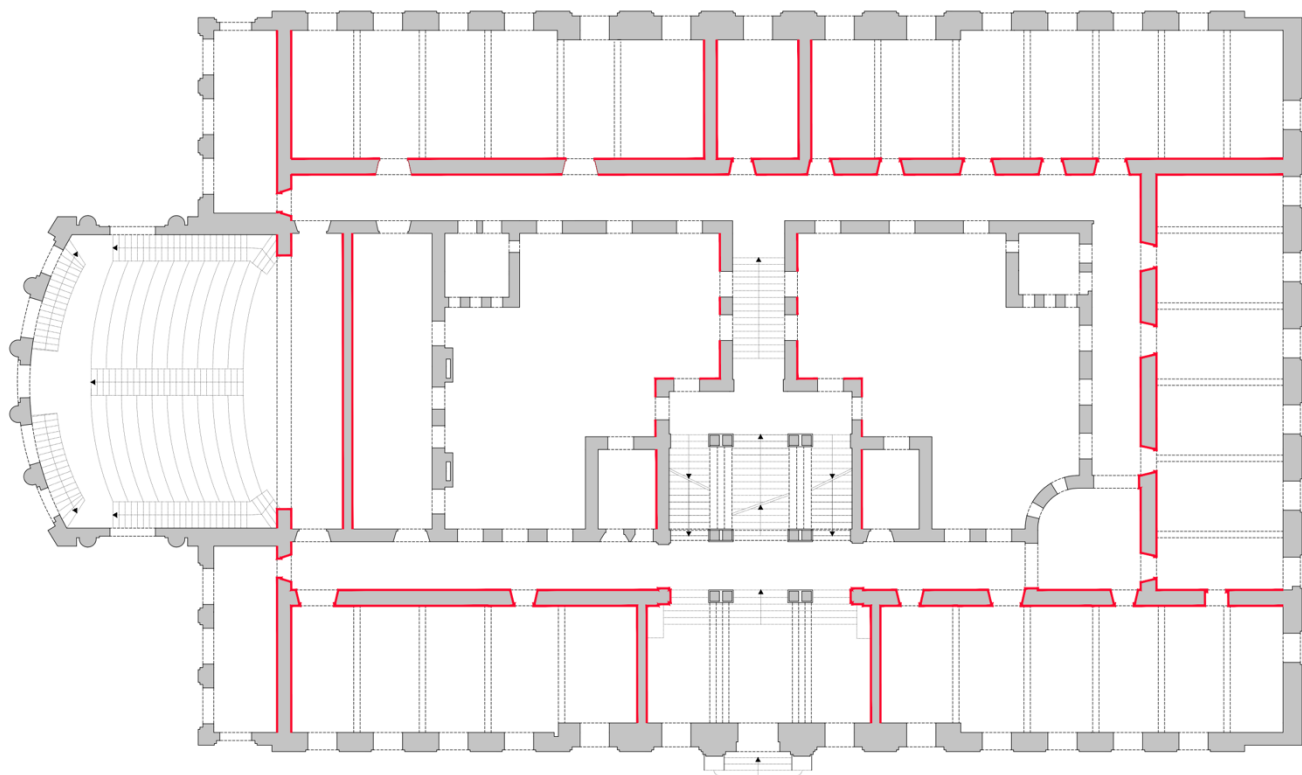
Na idućim slikama dan je prijedlog pojačanja nosive konstrukcije torkret oblogom (crveno) te izvedbom novih zidova (plavo).



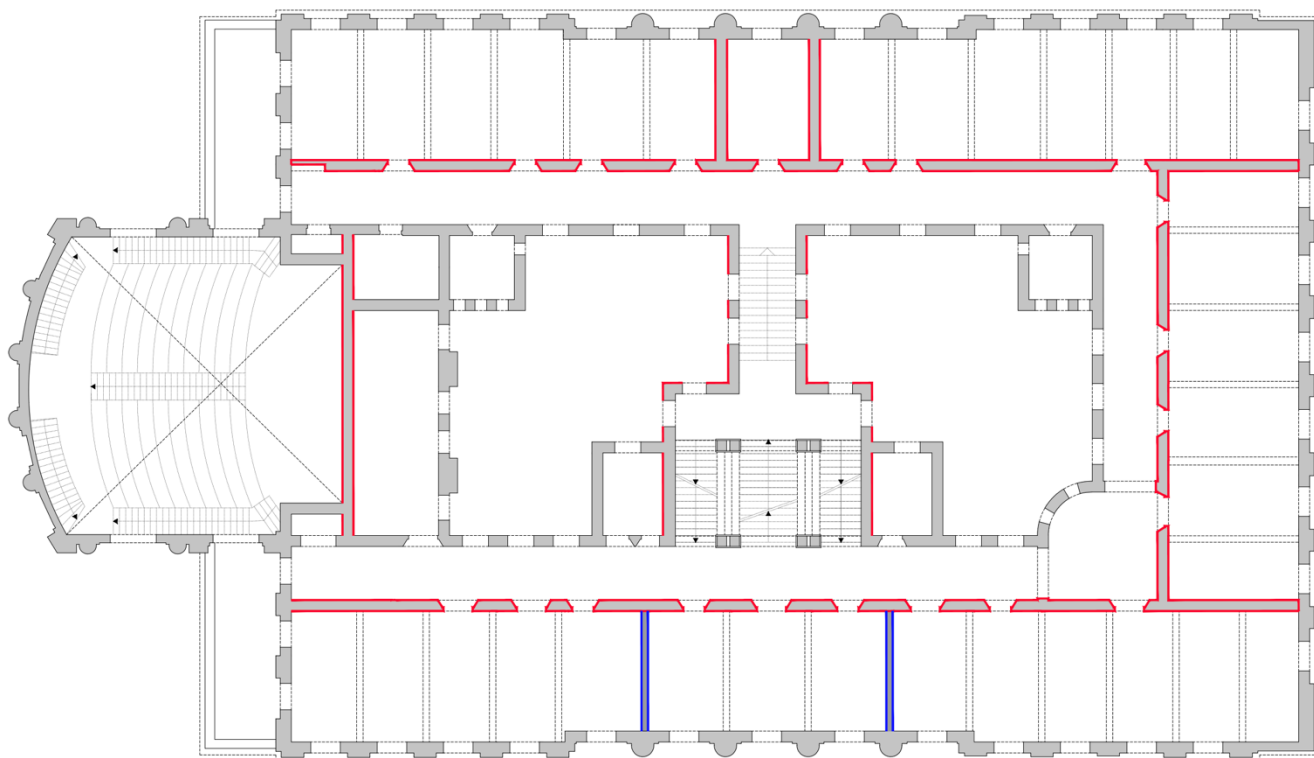
Slika 10. Prijedlog globalnog pojačanja nosive konstrukcije etaže podruma



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	31/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO



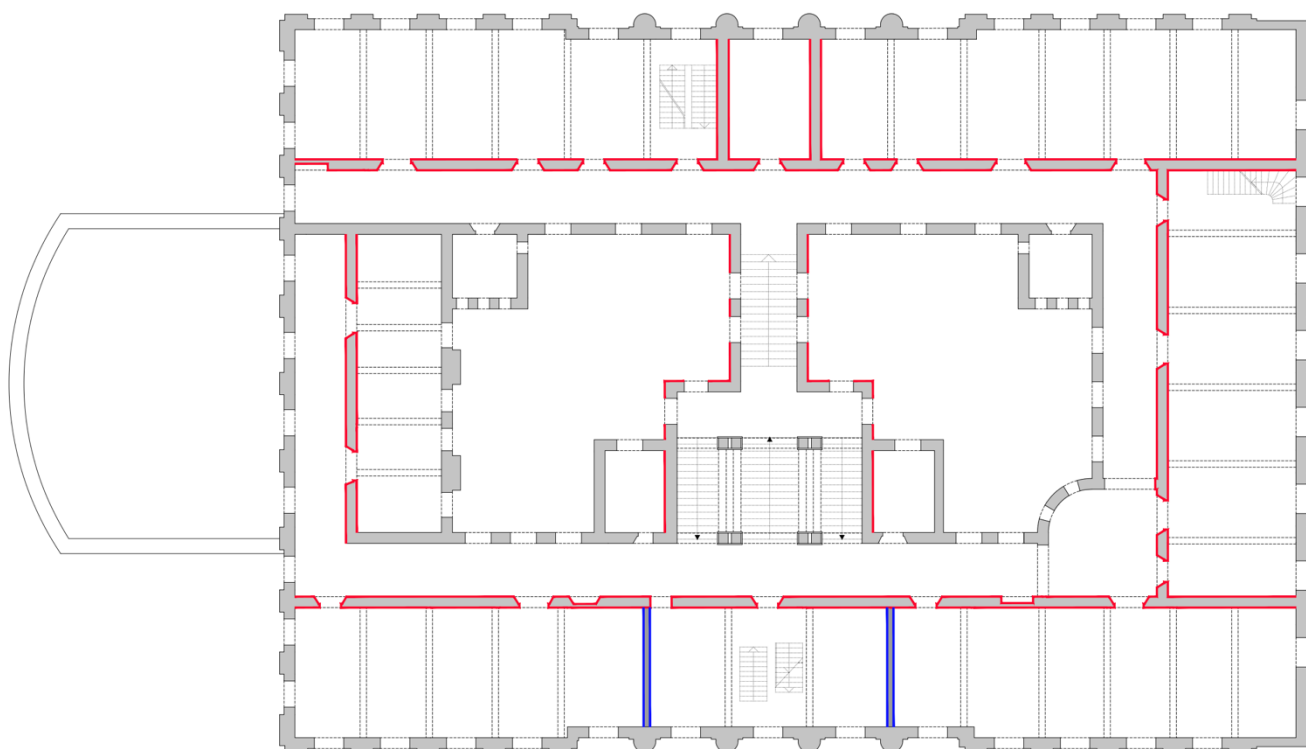
Slika 11. Prijedlog globalnog pojačanja nosive konstrukcije etaže prizemlja



Slika 12. Prijedlog globalnog pojačanja nosive konstrukcije etaže 1. kata



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	32/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO



Slika 13. Prijedlog globalnog pojačanja nosive konstrukcije etaže 2. kata

B.2.4 TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE

Prema elaboratu o provedenim istražnim radovima, postojeći temelji izvedeni su kao trakasti betonski nearmirani ispod svih nosivih zidova.

Proračun temeljnih traka proveden je na istom modelu kao i proračun glavne nosive konstrukcije s upisanim temeljnim trakama kao linijskim elementima odgovarajućeg poprečnog presjeka. Tlo je modelirano s popustljivim linijskim osloncem (Winklerov model), a krutost temeljnog tla uzeta je u iznosu od $k = 136\,000\text{ kN/m}^3$, sukladno preporukama iz geomehaničkog elaborata. Veća vrijednost od uobičajene za pretpostavljeni tip tla uzeta je iz razloga jer se radi o postojećoj građevini kod koje je došlo do ostvarenja svih očekivanih slijevanja kroz njen uporabni vijek.

B.2.5 POSTOJEĆI MATERIJALI I MATERIJALI NOVIH ELEMENATA POBOLJŠANJA

Sukladno provedenim istražnim radovima i na temelju elaborata o izvršenim istražnim radovima, u nastavku će biti dana kvaliteta postojećih materijala i sl.

BETON – postojeći elementi

- Beton armiranobetonskih elemenata u proračunu uzet je razreda C25/30

BETON – novi elementi i torkret

- Beton novih armiranobetonskih elemenata je razreda C25/30

Debljine zaštitnih slojeva potrebno je uzeti u skladu s analizama danom u statičkom proračunu glavnog projekta za cjelovitu obnovu. Razred izloženosti pojedinih elemenata nosive konstrukcije takpođer je dan u statičkom proračunu glavnog projekta za cjelovitu obnovu.

ARMATURA – postojeći elementi

- Armatura postojećih armirano-betonskih elemenata je uzeta kao glatka oznake ČBR 240/360

ARMATURA – novi elementi

- Armatura novih armirano-betonskih elemenata je uzeta kao rebrasta oznake B500B

ZIDE – postojeći zidovi

- Opečni zidni elementi skupine 1 – puna opeka – $f_b > 10\text{ Mpa}$
- Posmična čvrstoća zida – $f_{vk0} = 0,2\text{ N/mm}^2$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	33/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

ZIDE – ispitivanje

Ulazni podatak za određivanje kvalitete morta i opeke uzet je na temelju rezultata iz elaborata o provedenim istražnim radovima.

Sukladno tome, posmična čvrstoća postojećeg zida prema elaboratu o provedenim istražnim radovima za 5 provedenih pozicija iznosi redom $v_{\text{test}} = 0,27 \text{ N/mm}^2$, $0,28 \text{ N/mm}^2$, $0,17 \text{ N/mm}^2$, $0,18 \text{ N/mm}^2$, te $0,31 \text{ N/mm}^2$ te je shodno tome u daljnjem proračunu uzeta u iznosu od $v_{\text{test}} = 0,20 \text{ N/mm}^2$.

Nadalje, prema elaboratu o provedenim istražnim radovima, tlačna čvrstoća opeke za četiri ispitna mjesta iznosi redom $13,0 \text{ N/mm}^2$, $8,8 \text{ N/mm}^2$, $12,6 \text{ N/mm}^2$, $14,9 \text{ N/mm}^2$ te je shodno tome u daljnjem proračunu uzeta u iznosu od 10 N/mm^2 .

ČELIČNA KONSTRUKCIJA

- Čelična konstrukcija svih elemenata – čelik klase S235JR, klasa izvođenja EXC2, zavari kvalitete B

B.2.6 OPTEREĆENJA

Vertikalno opterećenje na građevinu određeno je u skladu s normama za opterećenja HRN EN 1991-1-1:2012, HRN EN 1991-1-3:2012 i dostupnim podacima. 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 uzeto je u skladu s normom za seizmiku 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 $a_{gR} = 0,252g$ za povratni period od 475 godina, odnosno $a_{gR} = 0,182g$ za povratni period od 225 godina. Prema normi HRN EN 1991-1-4:2012 i nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 osnovna brzina vjetrova iznosi $v_b = 25 \text{ m/s}$.

B.2.7 OPĆE NAPOMENE

Proračun je napravljen uz pomoć programskih paketa Tower 8, Frilo, Office paketa i uz pomoć tablica i izraza iz literature. Proračun je napravljen poštujući sva pravila proračuna unutarnjih sila konstrukcije prema teoriji linearne elastičnosti i dimenzionirajući je prema graničnim stanjima definiranim važećim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20).

Popis svih zakona, propisa i pravilnika korištenih u ovom proračunu dan je posebno u izjavi A/7.

Statički proračun uzima u obzir krajnje stanje konstrukcije. Stručni nadzor nad izvođenjem obnove građevine odgovoran je za sigurnost i stabilnost konstrukcije u fazi izgradnje.

Za sve izmjene ili dopune u odnosu na elaborat ocijene postojećeg stanja potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

B.2.8 POSEBNE NAPOMENE

Budući da se radi o vrlo osjetljivom projektu, kod kojega će prilikom izvođenja doći do brojnih nepoznanica, a vjerojatno i nepodudarnosti s ovim projektom, potrebno je osigurati konstantan projektantski nadzor za vrijeme izvođenja.

Također, izvedbeni projekt (nacrte armature) potrebno je osigurati od strane firme projektanta konstrukcije nakon što se postojeća konstrukcija otvori kako bi se mogle uzeti točne dimenzije, odnosno debljine zidova bez žbuke, visine nosivih međukatnih etaža, razine temeljen konstrukcije u prostoriji kotlovnice i sl.

B.3 OPIS OŠTEĆENJA USLIJED POTRESA

Procjena uporabljivosti zgrade rađena je na temelju detaljnog pregleda zgrade, pregleda i ocjenjivanja konstrukcijskih elemenata, procjene stanja nosivosti konstrukcijskih elemenata, procjene i detekcije nastalih deformacija te sveopće specifikacije oštećenja i zgrade prema stupnjevima oštećenja.

Definicija promatrane razine štete vrlo je relevantna i temelji se na europskoj makroseizmičkoj skali EMS98 (Europska makroseizmička skala) koja je osnova za procjenu seizmičkog intenziteta u europskim zemljama. EMS-98 je prva ljestvica seizmičkog intenziteta namijenjena poticanju suradnje između građevinskih inženjera i seizmologa, umjesto samo za seizmološko korištenje. Dolazi s detaljnim priručnikom koji uključuje smjernice, ilustracije te aplikativne primjere. U tom smislu, osnovnu razdiobu ljestvice potresa možemo podijeliti na 12 razreda, kako slijedi:






- | | |
|-------------------------------|--|
| I. NEOSJETLJIV | - ne osjeti se. |
| II. JEDVA OSJETLJIV | - osjetljiv od malog broja ljudi koji se odmaraju u kućama. |
| III. SLAB | - osjeća se u unutrašnjosti kuća od nekolicine ljudi. Ljudi u mirovanju osjećaju drhtanje ili lagano podrhtavanje. |
| IV. PRIMJETAN U VELIKOJ MJERI | - osjeća se u unutrašnjosti kuća od većine ljudi, na otvorenom prostoru vrlo malo. Nekolicina ljudi se probudi. Zveckanje prozora, vrata i posuđa. |
| V. SNAŽAN | - u unutrašnjosti većina osjeća, na otvorenom nekolicina. Mnogi ljudi se probude. Nekolicina je uplašena. Zgrade podrhtavaju na sve strane. Viseći predmeti znatno se ljuljaju. Pomicanje malih predmeta. Vrata i prozori se otvaraju ili zatvaraju. |



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	34/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

- VI. BLAGA OŠTEĆENJA** - mnogi ljudi se uplaše i istražavaju van. Neki objekti padaju. Mnoge kuće pretpre lagana nestrukturalna oštećenja poput jako tankih pukotina (debljina vlasi kose) te opadanje manjih komada žbuke.
- VII. OŠTEĆENJA** - većina ljudi se uplaši i trči van. Namještaj se premješta, a predmeti u velikom broju padaju s polica. Mnoge dobro izgrađene obične građevine trpe umjerene štete: male pukotine u zidovima, opadanje žbuke, padanje dijelova dimnjaka; na starijim građevinama formiraju se velike pukotine u zidovima te opadanje ispuhe u zidovima.
- VIII. TEŠKA OŠTEĆENJA** - mnogima je teško stajati. Mnoge kuće imaju velike pukotine u zidovima. Na nekoliko dobro izgrađenih zgrada prikazuju se ozbiljna oštećenja i lomovi zidova, dok se slabe starije građevine mogu i srušiti.
- IX. RAZORAN** - opća panika. Urušavanje većine slabijih konstrukcija / zgrada. Čak i dobro izgrađene zgrade pokazuju vrlo velika oštećenja: gubitak nosivosti zidova te djelomična strukturalna oštećenja / gubici nosivosti.
- X. VRLO DESTRUKTIVAN** - urušavanje većine dobro izgrađenih zgrada.
- XI. RAZARAJUĆI** - urušavanje velike većine dobro izgrađenih zgrada. Čak i zgrade s dobrom potresnom otpornošću na potres su uništene.
- XII. POTPUNO RAZARAJUĆI** - skoro sve zgrade su uništene.

Na idućoj slici dan je generalni prikaz nastalih oštećenja s opisom za zidane zgrade prema EMS-98 klasifikaciji.

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida
II		Umjereno oštećenje - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada žbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka
III		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijeva Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanje pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)
IV		Vrlo teško oštećenje - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija
V		Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje Potpuno ili gotovo potpuno rušenje

Slika 14. Stupnjevi oštećenja za zidane građevine prema EMS-98 klasifikaciji

Detaljnim vizualnim pregledom evidentirana su sva nasala oštećenja na građevini po katovima, ulaskom u svaku prostoriju zasebno. Vizualnim pregledom detektirana su sva jasno vidljiva oštećenja na konstrukcijskim i nekonstrukcijskim elementima građevine.

Na etaži suterena prilikom pregleda nisu bila vidljiva oštećenja koja bi se trebala ozbiljnije sanirati. Sva oštećenja koja su se pojavila nastala su na spoju dva različita materijala (beton i opeka), na spoju zidanog zida i armirano-betonskog nadvoja, na mjestima instalacija u zidu i sl. Ovdje je potrebno napomenuti da je veći dio hodnika obučen u knauf, te sukladno tome nije bilo moguće vidjeti postoje li na tim nosivim zidovima oštećenja, no međutim s unutarnje strane prostorije na istome zidu oštećenja nisu bila vidljiva.

Na etaži prizemlja najveća oštećenja nastala su na zidovima kod ulaza, te uz unutarnje stepenište.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	35/219
		POGLAVLJE:	TEHNIČKI DIO

Kod etaža 1. i 2. kata najveća oštećenja nastala su na unutrašnjim nosivim zidovima uz hodnik. Na istim etažama također je došlo i do oštećenja pregradnih zidova (iznad kojih je vidljiva greda) koji su također dobili karakteristične potresne pukotine. Ti zidovi iako su pregradni, radi svojeg kontinuiteta kroz sve etaže i u nedostatku nosivih zidova su pomogli otpornosti na seizmičko opterećenje te su iz tog razloga i popucali.

Na etaži potkrovlja nisu vidljiva značajnija oštećenja uzrokovana potresom, već se uglavnom odnose na dotrajalost krovne konstrukcije i pokrova.

Krov građevine je pretprio znatna oštećenja, uzrokovana gubitkom nosivosti pojedinih dimnjaka koji su u međuvremenu uklonjeni.

B.3.1 PRIKAZ FOTOGRAFIJA I OŠTEĆENJA POSTOJEĆE NOSIVE KONSTRUKCIJE

Nakon potresa koji su se dogodili u Zagrebu 22.03.2020. g. te 29.12.2020. g. u Petrinji, građevina je više puta detaljno pregledana.

S obzirom na vrijeme gradnje te korištene tehnike gradnje, može se reći da su sva uočena oštećenja logična te očekivana.

Glavna oštećenja vidljiva su na sekundarnoj nosivoj konstrukciji (pregradni zidovi, parapeti, dimnjaci i sl.), ali i na glavnoj nosivoj konstrukciji (zidani zidovi).

Oštećenja na građevini su u priloženoj fotodokumentaciji grupirana u nekoliko kategorija kako slijedi:

- Oštećenja i urušavanja dimnjaka
- Oštećenja obloga u potkrovlju
- Oštećenja nadozida u potkrovlju
- Oštećenja pregradnih zidova
- Oštećenja nosivih stropnih konstrukcija
- Oštećenja podgleda stubišta
- Oštećenja nadvoja iznad nosivih i pregradnih zidova
- Otpadanje žbuke s pregradnih i nosivih zidova

Svaka fotografija posebno je numerirana radi lakšeg snalaženja i povezivanja.



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.



Slika 6.



NARUČITELJ:

LOKACIJA:

GRAĐEVINA:

PROJEKTNI

URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

36/219

POGLAVLJE:

TEHNIČKI DIO



Slika 7.



Slika 8.



Slika 9.



Slika 10.



Slika 11.



Slika 12.



Slika 13.



Slika 14.



Slika 15.



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

URED:

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

37/219

POGLAVLJE:

TEHNIČKI DIO



Slika 16.



Slika 17.



Slika 18.



Slika 19.



Slika 20.



Slika 21.



Slika 22.



Slika 23.



Slika 24.



NARUČITELJ:

LOKACIJA:

GRAĐEVINA:

PROJEKTNI

URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

k.č. 2752, k.o. Centar

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021

TD: 70/21

ZOP: FKIT-PO-01

STRANICA: 38/219

POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO



Slika 25.



Slika 26.



Slika 27.



Slika 28.



Slika 29.



Slika 30.



Slika 31.



Slika 32.



Slika 33.



Slika 34.



Slika 35.



Slika 36.



NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

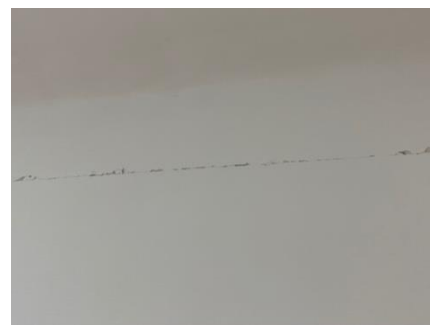
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 39/219
POGLAVLJE: TEHNIČKI DIO



Slika 37.



Slika 38.



Slika 39.



Slika 40.



Slika 41.



Slika 42.



Slika 43.



Slika 44.



Slika 45.



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRADEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

40/219

POGLAVLJE:

TEHNIČKI DIO



Slika 46.



Slika 47.



Slika 48.



Slika 49.



Slika 50.



Slika 51.

Zagreb, studeni 2021.

Projektant:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I GRAĐEVINARSTVA
Branislav Škoro
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 258



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	41/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C. PROGRAM KONTROLE I KVALITETE



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	42/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

C.1.1 PRIMJENA OPĆIH TEHNIČKIH UVJETA

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvalitete (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine.

Primjena ovih tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno „Zakonu o gradnji“ (NN br. 153/13, 20/17, 39/19), „Zakonom o prostornom uređenju“ (NN br. 153/13, 20/17, 39/19), te s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu.

Svi sudionici u građenju (investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona i drugih zakona, pravilnika i tehničkih propisa na koje upućuje navedeni zakon, te Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15).

Navedeni članci zakona o prostornom uređenju obavezuju proizvođača, projektanta i izvođača na kontrolu i osiguranje kakvoće materijala, radova i same građevine.

C.1.2 OPĆENITO

Ovaj građevinski projekt izrađen je u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, europskim normama EN 199i, te s važećim propisima.

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija Projektanta. Izvođač je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kakvoće. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera.

Pri građenju obavezna je primjena svih važećih propisa, standarda i pravilnika za materijale i konstrukcije koje se koriste i primjenjuju tijekom izvedbe.

Svi građevinski proizvodi i proizvedeni građevinski materijali mogu se upotrijebiti i ugraditi u konstrukciju, ako je njihova kvaliteta dokazana u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11) kao i pripadnih normi pojedinih građevinskih proizvoda.

NE DOPUŠTA SE UGRADNJA MATERIJALA I PROIZVODA KOJI NEMAJU VALJANU DOKUMENTACIJU.

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Izvešća odnosno rezultati ispitivanja moraju se priložiti u Izvještajima koji nose oznaku ovlaštene organizacije za ispitivanje uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanja.

Izvešća i rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

C.1.3 OSNOVNI PROGRAM KONTROLE

Osnovne aktivnosti kontrole obuhvaćaju:

- Kontinuirana kontrola projektnih rješenja i stanja u izvedbi;
- Sve izmjene moraju se evidentirati i usuglasiti s projektantom;
- Kontinuirana kontrola postupka izvedbe, a prema tehničkoj i tehnološkoj dokumentaciji;
- Kontinuirana kontrola kvalitete ugrađenih materijala i postupaka;
- Za sve ugrađene materijale treba priložiti ateste;
- Kontinuirana kontrola mjera i kontrola odstupanja;
- Međufazno i fazno preuzimanje elemenata prije ugradnje, što se evidentira zapisnikom o preuzimanju;
- Čuvanje svih dokumenata izvedbe;
- Pripreme za tehnički pregled i zapisnici o završnoj kontroli.

C.1.4 OBVEZE SUDIONIKA

C.1.4.1 Obveze investitora:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti, a koji posjeduju dovoljno iskustvo i mogućnosti za obavljanje tih djelatnosti (reference, stručni kadrovi, oprema).
- Riješiti osiguranje zemljišta te sve imovinske – pravne odnose.
- Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu.
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
- Osigurati potrebni tehnološki i projektantski nadzor pri izvedbi nosive konstrukcije.
- Osigurati provedbu kontrolnih ispitivanja ugrađenih materijala pri izvedbi nosive konstrukcije.
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenja uporabne dozvole.
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	43/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.1.4.2 Obveze izvođača radova:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu s građevinskom dozvolom i drugim dokumentima;
- Radove izvoditi prema Projektima za koje je izdana građevinska dozvola, a u skladu s tehničkim propisima i pravilima struke;
- Organizirati kontrolu svih radova u izvedbi;
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva;
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima izdanim prema važećim tehničkim propisima i svim uvjetima danim u ovom poglavlju;
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme, statistički obrađenim rezultatima obavljenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema važećim tehničkim propisima i svim uvjetima danim u ovom poglavlju;
- Odrediti voditelja građenja na projektiranom objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova;
- Izraditi program popravaka eventualnih oštećenja pojedinih elemenata konstrukcije i predložiti ga nadzornom inženjeru i projektantu konstrukcije na odobrenje.
- Izvođač osigurava ili izrađuje svu navedenu dokumentaciju u potpoglavlju „Dokumentacija koju osigurava izvođač radova“.
- Izraditi plan kontrole, te prema njemu provesti sva tražena ispitivanja i kontrole za dokaz kvalitete radova (geodetska mjerenja, kontrole zavora itd.), koje su propisane važećim pravilnicima i standardima, odnosno prema općim tehničkim uvjetima za izvedbu konstrukcije.
- Osigurati i omogućiti nadzoru uvid i pristup svim radovima i informacijama relevantnim za sigurnost i kvalitetu.
- Izraditi dokumentirani projekt montaže za radove koji mogu ugroziti sigurnost konstrukcije.

C.1.4.3 Dokumentacija koju osigurava izvođač radova

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Lokacijsku dozvolu (ako je potrebna) i građevinsku dozvolu;
- Projektu dokumentaciju potrebnu za izvođenje (glavni i izvedbeni projekt ovjeren od projektanta);
- Projekt pripremnih radova i organizacije gradilišta;
- Projekt tehnologije i izvođenje pojedinih radova;
- Projekt zaštite gradilišta, radova u izgradnji, sigurnosti ljudi i zaštite na radu;
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja;
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima;
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme (potvrde o sukladnosti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
 - Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije;
 - Potvrde o sukladnosti čeličnih elemenata konstrukcije te dokaze kvalitete spojeva;
 - Izvještaje o prethodnim ispitivanjima za materijale koji se ugrađuju, ako se proizvode na gradilištu;
 - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanje nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potreba radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

C.1.4.4 Obveze nadzora

Kontinuirano pratiti sve aktivnosti izvoditelja radova u svim bitnim fazama i na svim lokacijama (u radionici i na gradilištu), naročito s aspekta ispunjenja projektnih zahtjeva u pogledu sigurnosti i kvalitete, s ciljem stjecanja uvjerenja da su ispunjeni traženi tehnički uvjeti.

Kontinuirano ocjenjivati postignute rezultate sa stanovišta prihvatljivosti (paralelno s izvođenjem radova i kontrola), te na kraju radova dostaviti pismeno izvješće u skladu s propisima.

C.1.5 OSIGURANJE KVALITETE

Provedbom programa kontrole, sastavljanjem kompletne dokumentacije o izvršenim pregledima, nalazima, atestima, potvrdama i ispravama, uključujući završni izvještaj o pregledu, dokazuje se osiguranje kvalitete izvedenog objekta.

C.1.5.1 Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se za cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te napraviti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim propisima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete;
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	44/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Potrebno je provesti pregled i ispitivanje nosivih čeličnih konstrukcija glede geometrije, deformabilnosti nosive konstrukcije i vibracija sukladno važećem tehničkom propisu. Program ispitivanja potrebno je prethodno usuglasiti s Nadzornim inženjerom i Projektantom konstrukcije.

Sva izvješća, potvrde sukladnosti, certifikati i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i Nadzornom inženjeru.

C.1.6 NORME I PROPISI

Građenje građevine obavlja se na temelju slijedeće građevinske regulative i zakona, kao i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14)
- Tehnički propis o građevinskim proizvodima (NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08)

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim propisima i važećim normama.

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim normama, mjerodavni će biti:

- Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO
- Njemačke Industrijske Organizacije DIN

C.2 TEHNIČKI UVJETI ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU

C.2.1 OPĆENITO

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17); HRN 1128:2007 „Beton – smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1“, HRN EN 206-1:2006 „Beton – 1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost“ i HRN EN 13670:2010 „Izvedba betonskih konstrukcija“, ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona i Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova kojiće sadržavati sastav betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona.

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

U slučaju proizvodnje betona na gradilištu Izvođač betonskih radova mora izraditi **Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje**, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje i sastojke betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekata statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta. Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasne s izvedbenim nacrtima.

Oborinsku i procjednu vodu na temeljnim plohamu betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta, odnosno kako to odredi Nadzorni inženjer.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima).

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	45/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan (1) dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obavezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206-1 „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtjevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1, HRN EN 12504-2 i HRN EN 12504-4 te ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

C.2.2 KONTROLA KVALITETE

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvaliteta bude i dosegnuta tijekom izvođenja.

C.2.2.1 Kontrola kvalitete materijala

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave suglasnosti proizvođača. Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normi HRN EN 206-1 (referencijski postupci ispitivanja) ili se mogu upotrijebiti drugi postupci ispitivanja ako s utvrđene veze ili pouzdani odnosi između rezultata tih postupaka ispitivanja i referencijskih postupaka.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole ispitivanja opreme i sastojka betona provode se prema HRN EN 206-1.

Za sve sastavne materijale, osim vode potrebna je izjava o sukladnosti, jamstvo i tehnička uputa za upotrebu i sigurnosna karta proizvoda.

C.2.2.2 Provjera sukladnosti

Provjera sukladnosti dio je vanjske provjere, a provodi se da bi se utvrdilo jesu li određena proizvodnja ili rad izvedeni prema ugovornim odredbama. Sustav potvrđivanja sukladnosti propisan je Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

U sljedećoj tablici dana je skupina radnji koje se provode u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti.

Tablica 1. Sustav ocjenjivanja sukladnosti

Izjava o sukladnosti	Sustav ocjenjivanja sukladnosti	Radnju provodi proizvođač			Radnju provodi ovlaštena osoba			
		Stalna unutarnja kontrola proizvodnje	Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja	Početno ispitivanje tipa građevinskog proizvoda	Početno ispitivanje tipa građevinskog proizvoda	Početni nadzor proizvodnog pogona i početni nadzor unutarnje kontrole proizvodnje	Stalni nadzor, procjena i ocjena unutarnje kontrole proizvodnje	Ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz propisanih skupina
C	1+	•	•		•	•	•	•
	1	•	•		•	•	•	
I	2+	•	•	•		• ^{a)}	• ^{a)}	
	2	•		•		• ^{a)}		
	3	•			•			
	4	•		•				
C	označava certifikat sukladnosti							
I	označava izjavu o sukladnosti							
•	označava radnju koju je obavezan provesti ili provoditi proizvođač odnosno ovlaštena osoba u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti							
a)	ovlaštena osoba izdaje certifikat unutarnje kontrole proizvodnje							

Kvaliteta upotrebljavanog građevinskog materijala i kvaliteta izvedenih radova mora biti popraćena odgovarajućim certifikatima i izjavama o sukladnosti. Sljedeća tablica prikazuje građevinske proizvode obuhvaćene TPGK-om s pripadajućim normama, specifikacijama i sustavom potvrđivanja sukladnosti.

Tablica 2. Građevinski proizvodi obuhvaćeni TPGK-om s normama, specifikacijama i sustavom potvrđivanja sukladnosti

Građevni proizvod	Beton	Armatura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje	Cement	Agregat	Dodaci betonu	Voda	Predgotovljeni betonski proizvodi	Proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije
-------------------	-------	--	--------	---------	---------------	------	-----------------------------------	--



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	46/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

TPBK Prilog	A	B	C	D	E	F	G	K
Norma specifikacija	HRN EN 206-1	1. nHRN EN 10080-1 do 6 2. nHRN EN 10138-1 do 4	1. HRN EN 197-1 2. nHRN EN 197-1prA1 3. HRN EN 197-4 4. HRN EN 14216 5. HRN B.C1.015	1. HRN EN 12620 2. HRN EN 13055	1. HRN EN 934-2 do 6 2. HRN EN 450-1 3. HRN EN 13263-1 4. HRN EN 12620 5. HRN EN 12878 6. HRN U.M1.035	HRN EN 1008	HRN EN 13369	HRN EN 1504-1 do 10
Proizvodnja	1. Centralna betonara 2. Pogon za predgotovljene betonske elemente 3. Betonara na gradilištu	1. Centralna armiračnica 2. Armiračnica pogona za predgotovljene betonske elemente 3. Armiračnica na gradilištu 4. Tvornica čelika	1. Tvornica cementa 2. Distribucijski centar	1. Pogon za proizvodnju agregata (prirodnih, industrijski proizvedenih ili recikliranih) 2+ u prijelaznom periodu od 2. godine je 1+	1. Pogon za proizvodnju kemijskih dodataka 2. Termoelektreane 3. Tvornice ferolegura 2+ (Kemijski dodaci betonu i Mineralni dodaci tip I) 1+ Mineralni dodaci tip II	Sve osim pitke vode	1. Tvornica predgotovljenih betonskih elemenata 2. Gradilište 2+ (za konstrukcijsku uporabu) 4 (za nekonstrukcijsku uporabu)	
Sastav potvrđivanja	2+ (osim tlačne čvrstoće)	1+	1+					
Nacionalna specifičnost	DA	NE	NE	Prijelazni period	NE	NE	NE	NE

C.2.2.3 Nadzor nad izvođenjem

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer. Zahtjevana razina kontrole izvođenja odgovara EC 2.

C.2.3 MATERIJALI

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioči sastojaka. Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

C.2.3.1 Agregat

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 „Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost“ i drugim važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodataka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema HRN EN 206-1.

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Odobrenje za nabavku predloženog agregata daje Nadzorni inženjer na temelju certifikata, početnih ispitivanja reprezentativnih uzoraka agregata i početnih ispitivanja betona.

Tablica 3. Kontrola agregata

Ispitivanje / Nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice	Provjera izvora i vrste agregata	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	-
Kontrola prije istovara	Izgled, granulacija i oblik zagađenja	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	Vizualni pregled
Granulometrijski sastav	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 933-1	Laboratorij	Jednom tjedno	Obrazac	-
Ispitivanje zagađenosti	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	-
	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	-
	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 1744-1	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izvjestaj o ispitivanju	-
Upijanje vode	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	-
	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 1097-6	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izvjestaj o ispitivanju	-

C.2.3.1.1 Razred (kriterij) kvalitete agregata

Agregat za beton treba biti iz zdrave stijene, bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje.

C.2.3.1.1.1 Granulometrijski kriterij

Ukupni sastav granulacije agregata treba odabrati zavisno od količine cementa tako, da se postigne dobra obradljivost, optimalno pakiranje i gustoća betona, a može se usvajati samo na osnovu eksperimentalnog ispitivanja betona. Treba težiti da se udio



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	47/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

sitnih zrna 0 mm do 4 mm ograniči na neophodnu potrebnu količinu da se osigura tražena obradljivost i kompaktnost, te čvrstoća betona. Pri tome treba osigurati obradljivost i kompaktnost uz minimalno potreban utrošak cementa.

Prema odredbama TPBK granulometrijski sastav frakcije agregata d/D ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2008.

C.2.3.1.1.2 Minimalne količine agregata

Minimalne količine agregata (gustoća = 2000 kg/m³ – 3000 kg/m³) moraju ispunjavati uvjete normi HRN EN 933-1.

C.2.3.1.1.3 Sadržaj sitnih čestica

Sadržaj sitnih čestica manjih od 0,063 mm treba biti ispitan prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

C.2.3.1.1.4 Kvaliteta sitnih čestica

Kvaliteta sitnih čestica, ako je njihov sadržaj veći od 3% procjenjuje se:

- Određivanjem ekvivalentna pijeska (SE) prema normi HRN EN 933-8:2015;
- Ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema normi HRN EN 933-9:2013.

C.2.3.1.1.5 Oblik zrna

Oblik zrna krupnog agregata (SI) (prema normi HRN EN 12620), zadan je razredom indeksa oblika SI₂₀ za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 (podložni beton i beton zapuna i odvala) za koje je zadan razred SI₄₀. Ispitivanje se provodi prema HRN EN 933-4.

C.2.3.1.1.6 Kriterij manipulacije

Transport i deponiranje svake frakcije mora biti posebno. Mora se onemogućiti miješanje frakcija. Manipuliranje i deponiranje pojedinih frakcija mora biti tako organizirano da se spriječi segregiranje pojedinih frakcija. Frakcije agregata moraju biti zaštićene od pretjeranog zagrijavanja insulacijom, da pri doziranju u mješalicu imaju ujednačenu temperaturu propisanu projektom betona izrađenim od strane Izvođača.

C.2.3.1.1.7 Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana TPBK (granulometrijski sastav punila, sadržaj sitnih čestica, oblik zrna krupnog agregata, otpornost na drobljenje, sadržaj sulfata topivog u kiselini, sadržaj ukupnog sumpora, sadržaj klorida, gustoća zrna i upijanje vode, mineraloško petrografski sastav, otpornost na smrzavanje, a u slučaju sumnje treba ispitati i alkalno-silikatnu reakciju, prisustvo raspadnutog dikalcijevog silikata i raspadnutog željeza). Opseg i količina ispitivanja obaviti će se prema odluci nadzornog inženjera.

C.2.3.1.1.8 Kontrola ispitivanja agregata

Tekućom kontrolom granulometrijskog sastava pojedinih frakcija treba dokazati da se sastav materijala ne razlikuje od sastava ustanovljenog kad su se određivale mješavine u tolikoj mjeri da bi to moglo utjecati na kvalitetu ili čvrstoću betona. U skladu s tablicama D.1 do D.3 TPBK slijedeća tablica daje najmanju učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton kod kontrole proizvodnje.

Tablica 4. Metode i učestalost ispitivanja agregata

Svojstvo	Napomena	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost
Granulometrijski sastav	-	HRN EN 933-1 HRN EN 933-10	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Oblik zrna krupnog agregata	šljunak drobljeni	HRN EN 933-4	1 u 6 mjeseci, 2 u 6 mjeseci
Sadržaj sitnih čestica	-	HRN EN 933-1	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Kvaliteta sitnih čestica	ekvivalent pijeska SE – ispitivanje metilenskim modrilom	HRN EN 933-8	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Nasipna gustoća, gustoća zrna i upijanje vode	-	HRN EN 1097-3 HRN EN 1097-6	1 x godišnje

C.2.3.2 Cement

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Proizvođač je dužan kod isporuke priložiti potrebnu dokumentaciju o certificiranosti kvalitete proizvoda (cementa) te njegovih mehaničkih, fizikalnih i kemijskih svojstava. Prije ugrađivanja cementa Nadzorni inženjer može izvršiti kontrolno ispitivanje u laboratoriju kojeg on odabere, a Izvođač je dužan staviti besplatno na raspolaganje potrebne uzorke. Od svake isporuke treba odvojiti uzorak od oko 5 kg cementa, koji se čuva, za slučaj da je potrebno kompletno ispitivanje u svrhu dokazivanja kvalitete betona. Naknadna ispitivanja (u slučaju potrebe) obavljati prema normama HRN EN 196-1, HRN EN 196-2, HRN 196-3, a sukladno normi HRN 197-1 u pogledu mehaničkih, fizikalnih i kemijskih svojstava.

Na prijedlog Izvođača, odluku o vrsti cementa donosi Projektant ili Nadzorni inženjer na temelju prethodnih ispitivanja i certifikata ovlaštene ustanove.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	48/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Tablica 5. Kontrola cementa

Ispitivanje / Nadzor	Svrha	Provođitelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice i nivoa u posudi	Provjera izvora i vrste cementa	Skladišna sužba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	-
Uzimanje uzoraka	-	Laboratorij	Jednom tjedno po tipu cementa	Obrazac	Uzorkovati oko 5 kg cementa i čuvati dva mjeseca

C.2.3.2.1 Prijevoz i skladištenje

Cement treba isporučiti na betonaru u rasutom stanju sa silos kamionima koji su hermetički zatvoreni i zaplombirani i potpuno zaštićeni od vlage.

Silosu za cement u rasutom stanju moraju biti:

- Opremljeni priborom za uzimanje uzoraka po cijeloj visini silosa;
- Opremljeni napravama za mjerenje količine cementa u silosu izvana obojeni svjetlom bojom.

Cement se treba upotrebljavati istim redoslijedom koji je isporučen. Cement smije biti uskladišten najviše tri mjeseca, ali ga svaki mjesec treba pregledati, osim specijalnih cementa, ukoliko se ukaže potreba za njihovim primjenom, a za koje će se vrijeme uskladištenja naknadno posebno propisati.

C.2.3.3 Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Za proizvodnju betona koristiti kemijske dodatke plastifikator/superplastifikator odgovarajućih specifikacija. Posude sa dodacima moraju biti vidljivo obilježene, te smještene u zatvorenoj prostoriji zaštićene od bilo kakvih vanjskih utjecaja koji bi mogli štetno djelovati u pogledu njegovih deklariranih karakteristika. Uz svaku isporuku dobavljač dostavlja izvještaj o ispitivanju koji se uspoređuje sa specifikacijom za određenu vrstu kemijskog dodatka.

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206:2014 (slijedeća tablica). Svaka isporuka kemijskog dodatka se provjerava na efikasnost djelovanja sastava betona u kojem se koristi. Uzrokuje se uzorak od oko jedne (1) litre i čuva se do potrošnje. U slučaju sumnje uzorak se ispituje na identifikaciju po odabranom svojstvu u akreditiranom laboratoriju.

Tablica 1. Kontrola dodataka betonu

Ispitivanje / Nadzor	Svrha	Provođitelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice i nivoa u posudi	Provjera isporuke prema narudžbi	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	-
Uzimanje uzoraka	-	Laboratorij	Svaka isporuka	Obrazac	Uzorkovati oko 1 litru dodataka i čuvati do potrošnje dodataka
Identifikacija po odabranom svojstvu	Sukladnost s deklariranim svojstvom	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izveštaj o ispitivanju	Prema normi HRN EN 394-2

C.2.3.3.1 Kemijski dodaci betonu

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

- Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.
- Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodataka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

C.2.3.3.2 Mineralni dodaci betonu

Za konkretnu primjenu mineralnih dodataka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

- Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.
- Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

Tablica 2. Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka betonu

Materijal	Nadzor / Ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
Kemijski dodaci	Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena Radi usporedbe s podacima proizvođača	Svaka isporuka U slučaju sumnje
Mineralni dodaci	Kontrola otpremnice* prije isporuke Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izbora Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	49/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Mieralni dodaci u suspenziji	Kontrola otpremnice* prije isporuke Ispitivanje gustoće	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
*Otpremnici treba biti priložena izjava o svojstvima ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima.			

C.2.3.4 Voda

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode u skladu s normom HRN EN 1008:2002, najmanje jedan put svaka tri mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari). Ukoliko postoji sumnja o mogućnostima promjene kvalitete vode, treba češće ponovno ispitati uporabljivost vode za beton.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Za pripremanje nearmiranog betona, može se uporabljivost vode provjeriti ispitivanjem vremena vezivanja cementa i čvrstoće betona pri pritisku na uzorcima, koji se paralelno pripreme s predviđenom i s destiliranom vodom. Vremenska razlika između početka i kraja vezivanja cementa ne smije iznositi više od 30 minuta, a smanjenje čvrstoće betona pri pritisku ne smije biti veća od 10%.

C.2.3.5 Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkom propisima za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Za armiranobetonsku konstrukciju predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

Tablica 3. Predviđeni armaturni čelik za armiranje

Konstrukcijski elementi	Čelik za armiranje
Temelji, grede i stupovi	- rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja) - zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti A ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja)
Stropne ploče	- rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja) - zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti A ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja)
Zidovi	- rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja) - zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa – karakteristična granica razvlačenja)

Svojstva čelika potrebno je dokazati sukladno normi HRN EN 10020, nizovima normi HRN EN 1130 i normi HRN EN 10080. Nastavljanje armature zavarivanjem izvoditi sukladno normama HRN EN ISO 17660-1 i HRN EN ISO 17660-2.

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080:2012, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-4:2001.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za armiranje:

- Granica razvlačenja;
- Vlačna čvrstoća;
- Postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile;
- Povratno savijanje.

C.2.4 SASTAV BETONSKIH MJEŠAVINA

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture baziarne na temelju početnih ispitivanja materijala i betona kako je navedeno o ovom poglavlju (Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete), s time da receptura bude odobrena od Nadzornog inženjera.

Sastav mora sadržavati težinske postotke pojedinih frakcija agregata, količinu i vrstu cementa i eventualnih dodataka, konzistenciju i vodovezivni faktor, sva fizikalna svojstva gotovog betona, te dokumentaciju o izvoru i kvaliteti upotrebljenih materijala. Izvođač može započeti sa radovima tek nakon dobivanja pismenog odobrenja od nadzornog inženjera. Odobrenje proizvodnje betona od nadzornog inženjera ne znači da je izvođač oslobođen odgovornosti za slučaj eventualnog neuspjeha u postizanju čvrstoća betona, već je dužan ukloniti nekvalitetan beton.

Za izvedbu betonske konstrukcije predmetne građevine moraju se koristiti samo projektirani betoni (betoni projektiranog sastava) sa certificiranom kontrolom proizvodnje. U slučaju kada proizvođač betona ima u proizvodnom asortimanu betone normiranog zadanog sastava, mogu se koristiti kao nekonstrukcijski betoni, za razred izloženosti X0. Iz priloga potvrde tvoričke kontrole



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	50/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

proizvodnje betonare iz koje će se dopremati beton na gradilište, potrebno je prepoznati i odabrati sastave koji zadovoljavaju tražene projektne specifikacije.

Na osnovu definirane tražene kvalitete svježeg i očvrstnalog betona, eventualno dodatnih zahtjeva nadzornog inženjera, te određenih razreda tlačnih čvrstoća i vrsta betona, izvoditelj može zatražiti isporuku betona iz betonare. Tako definirani beton mora biti proizveden, specifikiran, označen i transportiran u skladu s TPBK – prilog A i HRN EN 206:2014, a proizvođač betona dužan je izvođaču radova izdati izjavu o svojstvima isporučenog betona sa zahtjevima TPBK – prilog A i HRN EN 206:2014 i tehničkim uputama.

Za proizvodnju betona, odnosno kvalitetu betona do trenutka isporuke kupcu odgovoran je proizvođač betona što potvrđuje odgovarajućom Izjavom o sukladnosti.

C.2.5 ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

C.2.5.1 Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke;
- vrijeme;
- količinu.

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište;
- posebnim postupcima ugradnje;
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

C.2.5.2 Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, ili prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

C.2.5.3 Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona;
- serijski broj otpremnice;
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode
- broj vozila;
- ime kupca;
- ime i lokacija gradilišta;
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj;
- količina betona u m³;
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206-1;
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno;
- vrijeme kad beton stiže na gradilište;
- vrijeme početka istovara;
- vrijeme završetka istovara.

C.2.5.4 Ispitivanje svježeg betona

Ispitivanje svježeg betona tijekom izvođenja betonskih radova vršiti će se prema priloženom programu u tablici ispod, a ono obuhvaća:

- Ispitivanje konzistencije betona prema HRN EN 12350-2; i/ili HRN EN 12350-5;
- Ispitivanje sadržaja zraka u svježem betonu prema HRN EN 12350-7;
- Ispitivanje temperature svježeg betona prema HRN EN 12350-1.

Ispitivanje sadržaja zraka (mikropora) provodi se za aerirane betone, a količina potrebnih mikropora ovisi o maksimalnoj frakciji agregata.

Temperatura svježeg betona ne smije biti ispod 5 °C u vrijeme isporuke. Bilo koji uvjet za umjetno hlađenje ili grijanje betona treba prije otpreme usuglasiti između proizvođača i korisnika.

O svim izvršenim ispitivanjima svježeg betona izvođač vodi evidenciju, a kvaliteta ugrađenog svježeg betona mora biti u skladu sa zahtjevima norme i uvjetima iz projekta betonske konstrukcije. Ukoliko se ispitivanjima ustanovi da izmjerene veličine nisu u propisanim granicama, potrebno je odmah intervenirati, te se takav beton koji ne zadovoljava neće ugraditi.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	51/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Tablica 4. Kontrola mikropora u betonu (HRN EN 1128:2007)

Frakcija agregata (mm)	Količina potrebnih mikropora (%)
32 – 63	2 – 3
16 – 32	3 – 5
8 – 16	5 – 7
4 – 8	7 – 10

C.2.5.5 Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

C.2.5.6 Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnost

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvatanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

C.2.5.7 Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijeorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala;
- projektiranje betona;
- proizvodnju betona;
- preglede i ispitivanja;
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme;
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

C.2.5.8 Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

C.2.6 KONTROLNI POSTUPCI KOD UGRADJE BETONA – IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

Transport projektiranog betona će se vršiti automješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	52/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206:2014. S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistemski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton).

Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona.

Orije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

Dozvoljenu visinu slobodnog pada betona (1,0 m) treba osigurati dovoljnim brojem vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora.

SVAKI započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetom opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Ugrađivanje betona u kalupe ili oplatu pri vanjskim temperaturama ispod + 5 °C ili iznad + 30 °C se smatra betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima moraju se osigurati posebne mjere zaštite betona. Pri vanjskim temperaturama ispod + 5 °C agregat mora biti otporan na mraz i ne smije sadržavati organske primjese koje usporavaju hidrataciju cementa.

Kod izbora cementa prednost imaju visokoaktivni cementi.

Kod betoniranja u posebnim uvjetima (ispod + 5°C) treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona.

Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće.

Kad se u vrlo hladnim danima skida oplata, ne smije doći do naglog hlađenja betona te se vanjske površine betona moraju zaštititi.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura betona ugrađenog u masu elementa ne bude iznad + 65 °C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenja betona u samom elementu.

Neposredno nakon betoniranja beton će se zaštićivati od:

- Oborina i tekuće vode – prekrivanjem ceradama ili najlonom;
- Vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja;
- Zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanjem filcom ili jutom ili sl.), a u trajanju do najmanje sedam (7) dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60% tražene čvrstoće.

C.2.7 SKELE I OPLATE

C.2.7.1 Osnovni zahtjevi

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- Otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe;
- Dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije;
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem;
- Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

C.2.7.2 Materijali

C.2.7.2.1 Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

C.2.7.2.2 Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja

C.2.7.2.3 Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

C.2.7.2.4 Posebne oplate

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	53/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.2.7.2.5 Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

C.2.7.2.6 Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja;
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju;
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom;
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona;
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

C.2.7.2.7 Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

C.2.7.2.8 Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele i oplata ne smiju se uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata;
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku;
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

C.2.8 ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010, normama na koje ta upućuje.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije;
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

C.2.8.1 Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom;
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja;
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama;
- promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	54/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.2.9 BETONIRANJE

C.2.9.1 Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206-1 i ovim tehničkim uvjetima.

C.2.9.2 Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraform potvrditi izvršeni nadzor.

C.2.9.3 Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebo ga je izraditi.

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati. Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne. Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode. Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode. Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0 °C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0 °C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

C.2.9.4 Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetera, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

C.2.9.5 Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru;
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća;
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja;
- od smrzavanja;
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati;
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima;
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja;
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem;
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi da je brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	55/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona;
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojcima, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0 °C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće;
- značajno povećanje poroznosti;
- odloženo formiranje etringita;
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije od X0 ili XC1 treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće ili pak u skladu sa tablicom F.1 dodatka F norme HRN EN 13670:2010 kako slijedi.

Tablica 5. Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Minimalno razdoblje njege u danima		
	Razvoj čvrstoće betona (f_{cm2} / f_{cm28})		
	brz; $r > 0,50$	srednji; $0,5 > r > 0,3$	spor; $0,3 > r > 0,15$
$T > 25$	3	5	6
$25 > T > 15$	5	9	12
$15 > T > 10$	7	13	21
$10 > T > 5$	9	18	30

*Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće je omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana (f_{cm2}) i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana (f_{cm28}) određen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona usporedivog sastava.

U tablici koja slijedi prikazani su način njegovanja betona kod različitih uvjeta kojih se treba pridržavati.

Tablica 6. Utjecaj štetnog djelovanja na beton

Vrsta štetnog djelovanja	Utjecaj na beton	Mjera zaštite
Nagli gubitak vlage	Pojava pukotina na površinskom sloju Pad homogenosti i gustoće betona	Prekrivanje površine betona vlažnim pokrivačem koji se održavaju u vlažnom stanju Vlaženje i vidljivo vlažno održavanje površine betona Prskanje zaštitnim sredstvom (curing)
Padaline	Smanjenje površinske čvrstoće i njezine trajnosti	Pokriivanje ceradama
Smrzavanje	Produžava se proces hidratacije Pad čvrstoće	Održavanje optimalne mikroklimе gradilišta
Visoke temperature	Pad čvrstoće Povećanje poroznosti	Održavanje optimalne mikroklimе gradilišta
Prevelike razlike vanjske i unutarnje temperature betona $\Delta t > 30$ °C	Pad čvrstoće Pojava pukotina	Uporaba cementa koji razvijaju nisku temperaturu hidratacije Betoniranje manjih segmenata
Vibracije	Promjena unutarnje strukture Smanjenje prionjivosti betona i armature	Održavanje optimalnih uvjeta na gradilištu

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine;
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka;
- temperaturi grijanja;
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

C.2.9.6 Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	56/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

C.2.9.7 Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

C.2.9.8 Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju;
- ponašanje tijekom uporabe građevine;
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

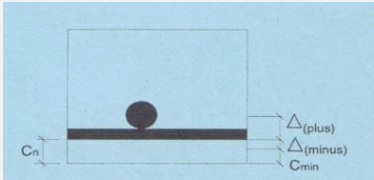
Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici:

Tablica 7. Tolerancije

N	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
A	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
B	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: $\Delta(\text{minus})$ a pozitivno za: $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$ uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	$\Delta(\text{minus})$ + 10 mm + 15 mm + 20 mm
<ul style="list-style-type: none"> - c_{\min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona - c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus})$ - c = stvarni zaštitni sloj - Δ = dopušteno odstupanje od c_n - H = visina poprečnog presjeka - Uvjet: $c + \Delta > c_n - \Delta(\text{minus})$ - Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može. 			
C	Preklapni spoj	I preklapna duljina	-0,06 l
D	Okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
E	Ravnost Oplaćena ili zaglađena površina Neoplaćene površine: Globalno Lokalno	$L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$ $L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
F	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm
G	Ravnost bridova	za dužine: $> 1 \text{ m}$ $> 1 \text{ m}$	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
H	Otvori u ulošcima	Δ_1 ; Δ_2 ; Δ_3 ;	+ - 25 mm

C.2.9.9 Očvrsnuli beton

Iz uzorka svježeg betona u skladu s HRN EN 12350-1 izrađuju se uzorci u kalupima oblika kocke, brida $d = 150 \text{ mm}$ u skladu sa HRN EN 12390-1 i HRN 1N 12390-2. Za pojedinačno ispitivanje tlačne čvrstoće izrađuje se po jedan uzorak (1 x kocka) prema HRN EN 12390-3.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	57/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Nakon izrade uzorci se drže u kalupu 24 sata na temperaturi (20 ± 5) °C, zaštićeni od šokova, vibracija i gubitka vlage.

Nakon vađenja iz kalupa, uzorke je potrebno sve do ispitivanja njegovati:

- U vodi temperature (20 ± 2) °C ili
- U vlažnoj komori pri (20 ± 2) °C i relativnoj vlažnosti zraka 95%.

Kako bi se ispitivanja očvrslulog betona mogla provesti pri normalnoj starosti betona (za ispitivanje tlačne čvrstoće normirana starost betona je $t = 28$ dana, dok za svojstva trajnosti betona normirana starost $t \geq 28$ dana), potrebno je voditi brigu o pravovremenoj dostavi uzoraka u laboratorij.

Ispitivanja očvrslulog betona obuhvaćaju sljedeća ispitivanja:

- Tlačna čvrstoća očvrslulog betona prema HRN EN 12390-3 u starosti 28 dana;
- Vodonepropusnosti prema HRN EN 12390-8 u starosti ≥ 28 dana, maksimalni prodor vode pod tlakom 30 mm;
- Tlačna čvrstoća očvrslulog betona prema HRN EN 12390-3;
- Tlačna čvrstoća ispituje se na kockama brida 150 mm, uzetim neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije.

Učestalost uzimanja uzoraka:

- Minimalno jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja izvedu unutar 24 sata sa istim sastavom i proizvođačem betona;
- Jedan uzorak na svakih 100 m³ betona;
- Jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije a u koje se ugrađuju i manje količine betona.

C.2.9.9.1 Vodonepropusnost betona prema HRN EN 12390-8

Vodonepropusnost očvrslulog betona ispituje se na kockama brida 150 mm (1 uzorak = 3 kocke) prema HRN EN 12390-8., maksimalan prodor vode 30 mm. Uzorak se uzima neposredno prije ugradnje u betonsku konstrukciju u seriji sa jednim od uzoraka za ispitivanje tlačne čvrstoće betona. Uzorci se ispituju u starosti ≥ 28 dana.

C.2.9.9.2 Kontrola i kriteriji sukladnosti projektiranog betona (tlačna čvrstoća i posebna svojstva)

U skladu s TPBK, temeljem ocjene rezultata provedenih ispitivanja očvrslulog betona na uzetim uzorcima, potrebno je preko dokaza karakteristične tlačne čvrstoće betona dokazati sukladnost betona ugrađenog u konstrukciju s uvjetima projekta betonske konstrukcije.

C.2.9.9.2.1 Sukladnost za beton certificirane kvalitete proizvodnje

Smatra se da je beton ugrađen u elemente konstrukcije sukladan s uvjetima projekta ako „n“ rezultata dobivenih ispitivanjem tlačne čvrstoće uzoraka betona uzetih iz definirane količine betona zadovoljava oba kriterija dolje navedene tablice

Tablica 8. Tolerancije

Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1	Kriterij 2
	Srednja vrijednost od „n“ rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Svaki pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
1	Nije primjenjiv	$\geq f_{ck} - 4$
2 - 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 - 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

C.2.9.9.2.2 Završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji

Sukladnost treba ocjenjivati na osnovu rezultata ispitivanja iz definirane količine betona od najmanje tri uzorka. Smatra se da je beton ugrađen u elemente konstrukcije sukladan sa uvjetima projekta ako su zadovoljeni kriteriji sukladnosti iz točke 8.2.1.3.2. i iz pripadajuće tablice (tablica ispod) za početnu proizvodnju.

Tablica 9. Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Proizvodnja	Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 1 Srednja vrijednost od „n“ rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Kriterij 2 Svaki pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
Početna	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

U slučaju nepotvrđivanja zahtjevanog razreda tlačne čvrstoće betona, treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN RN 13791.

C.2.9.9.3 Kriterij identičnosti tlačne čvrstoće

Za ugrađeni beton potrebno je dati ocjenu u skladu sa člankom 28. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije da betonska konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako:

- su ugrađeni građevni proizvodi u betonsku konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti, odnosno dokaze o uporabljivosti;
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje su od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz projekta;



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	58/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

- betonska konstrukcija ima dokaze nosivosti i uporabljivosti utvrđene ispitivanjem pokusnim opterećenjem kada je ono propisano kao obvezno ili zahtijevano projektom.

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije (dodatak J.2.4. TPBK) treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju;
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno TPBK obavezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju;
- dokaze uporabljivosti koje je proizvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije;
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ako je to zahtijevano projektom;
- uvjete građenja i druge okolnosti koji se vide iz građevinskog dnevnika.

Na osnovu ocjene rezultata ispitivanja ugrađenog betona u konstrukciji dokazuje se sigurnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona. Završnu ocjenu daje investitor ili po njemu ovlaštena institucija.

C.3 TEHNIČKI UVJETI ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU

Izrada i montaža čelične konstrukcije povjerava se izvođaču koji ima potrebno ovlaštenje, provjereno iskustvo i reference na izradi ovog tipa konstrukcija. Izvođač radova treba prije izrade konstrukcije pregledati projektnu dokumentaciju, te sve nejasnoće ili eventualne neispravnosti razjasniti s nadzornim inženjerom i projektantom konstrukcije, te izraditi plan zavarivanja i montaže. Ove planove dostaviti na uvid nadzornom inženjeru odnosno projektantu prije pristupanja izradi konstrukcije.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom elaboratu.

Izvođač radova garantira za kvalitetu izrađene i montirane konstrukcije. Ugovotom se utvrđuju uvjeti garancije, ali u skladu s važećim propisima i uzancama. Način obračunavanja izvršenih radova pri montaži čelične konstrukcije utvrđuje se ugovorom između investitora i izvoditelja.

C.3.1 MATERIJAL ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

C.3.1.1 Kvaliteta čeličnih proizvoda

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi proizvoda od čelika određuju se odnosno provode se prema normama navedenim „TPGK“ (NN br. 17/17, 75/20) i normama na koje te norme upućuju. Konstrukcijski elementi čelične konstrukcije trebaju biti u skladu s tablicom ispod:

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI	MATERIJAL
Nosiva čelična konstrukcija – stupovi	S235JR HRN EN 10020:2008
Nosiva čelična konstrukcija – grede	S235JR HRN EN 10020:2008
Nosiva čelična konstrukcija – horizontalna i vertikalna stabilizacija	S235JR HRN EN 10020:2008

C.3.1.2 Dokaz kvalitete, dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda

Svi čelični proizvodi koji se koriste trebaju biti ispitani u skladu s odgovarajućom normom danom prethodnoj točki. Proizvođač čeličnih proizvoda treba deklarirati svoj proizvod na temelju ispitivanja koristeći inspeksijsku potvrdu tip 3.1 prema normi HRN 10204. Izvođač čelične konstrukcije treba imati pristup inspeksijskom dokumentu prema HRN EN 10204 od proizvođača za sve čelične proizvode korištene u izvedbi nosive konstrukcije i dostaviti ih na zahtjev nadzornom inženjeru ili građevinskoj inspekciji.

Dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda trebaju biti u skladu s normama danim u prethodnoj točki.

C.3.1.3 Zamjena materijala ili oblika

Kvaliteta materijala ili oblik čeličnog proizvoda, uz suglasnost projektanta, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manja od proračunom odabranih proizvoda te da je zadržana kompatibilnost s proračunatom konstrukcijom.

C.3.2 SPOJNI ELEMENTI (VIJCI I ZAVARI)

Radionički nacrti, radionička izrada i montaža čelične konstrukcije treba biti u skladu s normama HRN EN 1090-1 i HRN EN 1090-2 te u skladu sa zahtjevima iz ovog projekta.

C.3.2.1 Mehanički spojni elementi – vijci

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi mehaničkih spojnih elemenata obrađuju se odnosno provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN br. 17/17, 75/20) i normama na koje te norme upućuju.

Vijčane veze glavne nosive čelične konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 10.9 prema HRN EN898-1.

Vijčane veze sekundarne nosive čelične konstrukcije (spregovi, stabilizacije, ispune, pridržanja) izvode se vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 8.8. prema HRN EN898-1.

Sidreni vijci čelične konstrukcije izvesti će se minimalne kvalitete S355JR.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	59/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Vijci, matice i podloške koje će se primjenjivati pri montaži čelične konstrukcije biti će specificirani na idućim stranicama ovog projekta.

Neprednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 15048-1:2008)	
Vijak	HRN EN ISO 4017:2012 – k.v. 8.8 (HRN EN ISO 898-1:2009)
Matica	HRN EN ISO 4032:2013 – k.v. 8 (HRN EN ISO 4032:2013)
Podloška	HRN EN ISO 7089:2008 – k.v. 8 (HRN EN ISO 7089:2008)
Završna obrada	Vruće cinčanje
Napomena	Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku

Prednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 14399-4:2008)	
Vijak	HRN EN ISO 14399-4:2008 – k.v. 10.9
Matica	HRN EN ISO 14399-4:2008 – k.v. 10.9
Podloška	HRN EN ISO 14399-6:2008 – k.v. 10
Završna obrada	Vruće cinčanje
Napomena	Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku

C.3.2.2 Zavar i dodatni materijali za zavarivanje

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi dodatnih materijala za zavarivanje određuju se odnosno provode prema normama navedenim „TPGK“ (NN br. 17/17) i normama na koje te norme upućuju.

Zavari na čeličnoj konstrukciji će se točno prikazati i specificirati na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija).

Zahtijevana kvaliteta punila zavara kao što su: granica popuštanja, vlačna čvrstoća, relativna deformacija pri slomu i minimalna energija loma, treba biti jednaka ili bolja od zahtijevane kvalitete osnovnog materijala.

C.3.3 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi sustava antikorozivne zaštite određuju se odnosno provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN br. 17/17) i normama na koje te norme upućuju.

Ovim projektom predviđena je slijedeća antikorozivna zaštita čeličnih elemenata konstrukcije:

Konstruktivni element	Trajnost AKZ	Sustav AKZ
Čelična konstrukcija građevine	Visoka H (> 15 godina)	Vruće cinčanje niz normi HRN EN ISO 14713 ili bojanje C3 niz normi HRN EN ISO 14713

Prije nanošenja premaza potrebno je pripremiti površinu sukladno zahtjevima stupnja P2 prema HRN EN ISO 8501-3, te abrazivno očistiti do traženog stupnja sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1 kako bi se ujedno dobio i traženi profil hrapavosti koji odgovara stupnju Fine (S) prema HRN EN 8503-2.

Površinske pogreške toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila koje nisu u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 10163 moraju se ispraviti da budu u skladu s prethodno navedenom normom. Analogno vrijedi i za cijevne profile koji moraju biti u skladu s normama HRN EN 10210-1 (toplo oblikovane cijevi) i HRN EN 10219-1 (hladno oblikovane cijevi).

C.3.4 RAZRED IZVOĐENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvođenje čelične konstrukcije te potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine potrebno je provesti u skladu sa „TPGK“ (NN br. 17/17), za klasu izvođenja prema HRN EN 1090-2:2012.

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI	(RAZRED (KLASA) IZVEDBE)
Čelična konstrukcija cijele građevine	EXC2

C.3.5 IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE I UPRAVLJANJE KVALITETOM

C.3.5.1 Proizvodi od čelika

U ovom projektu su predviđene vrste profila i kvaliteta materijala koji se treba koristiti za izvedbu čelične konstrukcije. Kvaliteta materijala ili oblik profila, uz suglasnost nadzornog inženjera ili projektanta konstrukcije, može se zamijeniti ako se može dokazati da konstrukcijska svojstva nisu manje prikladna od proračunom odabranih i da kompatibilnost s proračunom je zadržana. Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti proizvoda od čelika određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN br. 17) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od čelika provodi se:

- Prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 10025-1 za toplo valjane proizvode iz konstrukcijskog čelika, Dodatka ZA norme HRN EN 10210-1 za toplo oblikovane šuplje profile od nelegiranih i sitno zrnatih konstrukcijskih čelika,



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	60/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

odnosno Dodatka ZA norme HRN EN 10219-1 za hladno oblikovane šuplje profile za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitno zrnatih čelika, te odredbama „TPGK“ (NN br. 17/17) i posebnih propisa.

- Prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena odgovarajućom normom s popisa iz „TPGK“ (NN br 17/17), koja svojstva se odnose na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar, za proizvode od čelika za koje norme ne sadrže Dodatak ZA, te odredbama „TPGK“ (NN br 17/17) posebnih propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje proizvoda od čelika, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma „TPGK“ (NN br. 17/17).

upućuje odgovarajuća norma „TPGK“ (NN br. 17/17).

C.3.5.1.1 Kontrola ulaznog materijala

Predviđa se kontrola ulaznog materijala (elementi) u opsegu 10% šarži koje se koriste (prema izboru nadzornog inženjera), a minimalno po 1 šarža za:

- Stupovi visine preko 12,0 m
- Grede statičkog raspona preko 10,0 m
- Rešetke statičkog raspona preko 10,0 m

Potrebno je provesti ispitivanje u akreditiranom laboratoriju slijedećih karakteristika materijala:

- Granica razvlačenja
- Čvrstoća
- Izduženje
- Žilavost

Za odabrane šarže provodi se ispitivanje na jednom uzorku za kontrolu granice razvlačenja, čvrstoće i izduženja, te na jednom setu uzoraka (3 uzorka) na žilavost. Limovi trebaju biti kontrolirani ultrazvukom radi sprječavanja pojave dcoplatnosti za debljine > 20 mm.

C.3.5.2 Mehanički spojni elementi

Točne vrste mehaničkih spojnih elemenata bit će dani u izvedbenom projektu.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemenata određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN br. 17/17) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti mehaničkih spojnih elemenata provodi se:

- prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma HRN EN 15048-1, i HRN EN 14399-1, te odredbama „TPGK“ (NN.br. 17/17) i posebnog propisa

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje mehaničkih spojnih elemenata, ovisno o vrsti mehaničkog spojnog elementa, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma „TPGK“ (NN.br. 17/17).

C.3.5.3 Zavarivanje

Točni oblici i dimenzije zavara bit će dani u izvedbenom projektu. Ovdje će se navesti samo preporuke i zahtjevi kojih je se potrebno pridržavati pri izradi izvedbene dokumentacije i izvođenja.

C.3.5.3.1 Općenito

Postupci zavarivanja trebaju biti u skladu s preporukama danim u normi HRN EN 1011. Općenito zavarivanje treba biti elektrolučno u skladu s HRN EN 1011-1, a prema potrebi i s HRN EN 1011-2, te drugim zahtjevima prikazanim u ovom poglavlju. Izvođač mora imati sustav za upravljanje zavarivanjem koji zadovoljava uvjete kvalitete definirane u normi HRN EN ISO 3834-3.

Sva dokumentacija zavarivanja (kvalifikacija zavarivača, zapisi kvalifikacija postupaka zavarivanja, specifikacije postupaka zavarivanja i povezane radne upute) za primjenu treba biti pregledana od strane osobe odgovorne za koordinaciju postupaka zavarivanja. Ako je zahtijevano, dokumentacija se mora staviti na raspolaganje poslodavcu, inženjeru i, ako je isto imenovano, inspeksijskom tijelu.

Izvođač treba osigurati da su materijali koji se zavaraju kompatibilni s primjenjenim postupkom zavarivanja.

Spojevi trebaju biti pripremljeni u skladu s normama HRN EN ISO 9692-1 i HRN EN ISO 9692-2. Potrebno je poduzeti mjere opreza kako bi se osigurala čistoća spoja prije zavarivanja.

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemenata određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN.br. 17/17) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti dodatnih elemenata za zavarivanje provodi se:

- Prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 13479, te odredbama „TPGK“ (NN.br. 17/17) i posebnog propisa

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje dodatnog materijala za zavarivanje, ovisno o vrsti, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma „TPGK“ (NN.br. 17/17).

C.3.5.3.2 Osposobljenost zavarivača

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO 9606-1.

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti posvjedočena i certifikatom potvrđenim od strane ispitivača ili ispitnog tijela.

Certifikat vrijedi pod uvjetom da ispunjava uvjete za odobravanje certifikata koji se navode u normi HRN EN ISO 9606-1.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	61/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.3.5.3.3 Postupak zavarivanja

Pismena specifikacija postupka zavarivanja treba biti dostupna u skladu s normom HRN EN ISO 15609-1 i provjerena u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1 od strane izvođača čelične konstrukcije.

Ispitivač ili ispitno tijelo mora provjeriti da su zapisi kvalifikacija postupka zavarivanja u skladu s normom HRN EN ISO 15614-1.

Odgovarajuće radne upute trebaju biti izrađene iz zapisa kvalifikacija postupka zavarivanja pod nadzorom koordinatora postupka zavarivanja. Radne upute trebaju biti ili pismene specifikacije postupka zavarivanja ili moraju sadržavati sve relevantne informacije zahtijevane u pismenoj specifikaciji postupka zavarivanja u drugim formatima, koji odgovaraju sustavu izvođača čelične konstrukcije.

C.3.5.3.4 Postupak montaže

Kratki privremeni zavari mogu se koristiti pod uvjetom:

- da su položeni u područje koje se zavaruje te potom temeljito odstranjeni brušenjem tako da je sljedeće zavarivanje nepromijenjeno;
- da se obavljaju od strane zavarivača kvalificiranog kao u 3.5.3.2. kao kratka dužina normalnih zavara do dužine koja iznosi najmanje četiri debljine debljeg spojenog dijela dugog najmanje 50 mm, te da je postupak zavarivanja u skladu s točkom 3.5.3.3.;
- da su naknadno potpuno rastopljeni pomoću postupka zavarivanja kao u točki 3.5.3.3. te da se dokaže da su potpuno rastopljeni tijekom naknadnog varenja;
- da se nalaze dalje od zone gdje će se odvijati naknadno zavarivanje i u zoni u kojoj se javljaju samo tlačne sile

Redoslijed zavarivanja spoja ili redoslijed izvedbe spoja mora biti takav da je distorzija minimalna.

Zavarivanje dijelova potrebnih za izradu ili montažu treba biti u skladu sa zahtjevima za stalne zavare. Ako je neophodno uklanjanje, dijelovi moraju biti izrezani ili uklonjeni plamenom na mjestima udaljenim ne manje od 3 mm od površine ishodnog materijala. Preostali materijal mora biti u ravni, a područje vizualno pregledano.

Ako je debljina ishodnog materijala veća od 20 mm također se mora provjeriti testiranjem penetrantima. Dijelovi potrebni za izradu ili montažu ne smiju se uklanjati čekićanjem.

C.3.5.4 Antikorozivna zaštita

Izvedba antikorozivne zaštite, potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti sustava antikorozivne zaštite provode se prema normama navedenim u „TPGK“ (NN.br. 17/17) i normama na koje te norme upućuju.

Potvrđivanje sukladnosti, kao i uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje sustava antikorozivne zaštite provodi se:

- Sustav bojenjem – prema nizu normi HRN EN ISO 12944
- Sustav cinkovih prevlaka – prema nizu normi HRN EN ISO 14713

Materijali svih slojeva premaza moraju biti isporučeni od strane istog proizvođača; ukoliko to nije moguće, potrebne su pisane izjave uzajamne kompatibilnosti između temeljnog/među/završnog premaza.

Prije nego što se naruči materijal potrebno je dobiti sukladnost ovlaštenog inženjera (projektanta) za sve materijale koji će se koristiti za premazivanje.

Tehnologiju predviđene antikorozivne zaštite potrebno je dostaviti projektantu na uvid i odobrenje (suglasnost).

C.3.5.4.1 Priprema površine

Priprema površine treba biti u skladu sa nizom normi HRN EN ISO 8501, te zadovoljavati stupanj pripreme površine sa 2 ½ prema HRN EN ISO 8501-1. Potrebna hrapavost površine treba odgovarati stupnju Fine (S) prema HRN EN ISO 8503-2.

C.3.5.4.2 Vizualna kontrola

Bojenje mora biti izvedeno tako da sloj boje, prilikom kontrole golim okom, ne sadrži vidljive tragove slijevanja, mreškanja, bubrenja, nema pukotina, nije neravnomjerno raspoređen na površini i ostala oštećenja koja mogu dovesti do neuspješno provedenih radova bojenja.

C.3.5.4.3 Debljina vlažnog sloja

Debljina vlažnog sloja mora se provjeravati tijekom nanošenja odgovarajućim uređajem za mjerenje debljine vlažnog sloja prema normi ISO 2808 (metoda br. 1).

Vrijednost za preračunavanje odnosa debljina vlažni/suhi sloj mora biti prethodno izračunata i dana na uvid voditelju radova bojenja.

C.3.5.4.4 Debljina suhog sloja

Zahtijevana debljina suhog sloja mora biti ispitana ne razornim metodama ispitivanja (magnetski ili električni mjerni uređaji) prema standardu ISO 19840 nakon nanošenja svakog pojedinog sloja i na svih slojeva po završetku radova.

Najveća dozvoljena debljina suhog sloja neorganskog temeljnog premaza na bazi cinka ne smije prekoračiti 120 [µm], pri čemu nisu utvrđene nikakve pukotine. Najveća dozvoljena debljina suhog sloja ostalih vrsta premaza ne smije biti tri puta veća od najveće specficirane u tablici zaštitnog sistema ukoliko ne postoje stroža ograničenja navedena u tehničkim listovima. Kod kontrole debljine suhog sloja nijedan rezultat ne smije biti manji od 80% nominalne vrijednosti.

C.3.5.4.5 Adhezija (prianjanje premaza)

Prianjanje premaza za podlogu kod primjene na otvorenom mora biti provjereno prema ISO 4628.

Dozvoljene vrijednosti za sustav potpune adhezije, ukoliko to nije ugovorom drugačije specificirano mora se usuglasiti sa proizvođačem boje, u bilo kojem slučaju ne smije biti niža od 3 MPa.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	62/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Kod kontrole adhezije mjerenje prionljivosti izvesti metodom ASTM D 3359 i D4541 ili ISO 4624.

C.3.5.4.6 Prijevoz, skladištenje i rukovanje

Izvođač mora osigurati poduzimanje zaštitnih mjera prilikom pakiranja i odlaganja u sanduke kako bi se izbjeglo oštećenje zaštitnog sistema prije isporuke.

Aдекватna zaštita mora se osigurati kako bi se spriječila mehanička oštećenja, a time i atmosferska korozija, tijekom transporta i skladištenja na gradilištu.

Svi čelični dijelovi koji se dostavljaju na gradilište moraju biti položeni na odgovarajuće potpornje ili pragove od drveta ili nekog drugog materijala kako bi se osiguralo da se dijelovi nalaze najmanje 300 mm iznad zemlje.

Premazani dijelovi moraju biti odloženi iznad zemlje na drvenim stalcima.

Tijekom istovara i montaže mora se koristiti najlonsko užje, ili remenje od platna i gume.

C.3.5.5 Montaža čelične konstrukcije

C.3.5.5.1 Općenito

Izvođač treba pripremiti pisanu izjavu o metodi u skladu s propisima o izgradnji (projektiranje i upravljanje). U njoj treba voditi računa o informacijama koje je poslodavac predvidio s obzirom na dizajn, montažu i program. Izvođač treba dostaviti izjavu o metodi projektantu i nadzornom inženjeru najmanje 2 tjedna prije nego što započne montažu. Montaža ne bi trebala početi prije nego je izjava o metodi prihvaćena od strane projektanta i nadzornog inženjera. Prihvaćanje od strane nadzornog inženjera znači da je projekt za sigurnu montažu prihvaćen i da se može pristupiti montaži.

Poslodavac mora uspostaviti i održavati sustav za postavljanje. Odstupanja u poziciji temelja za radove moraju se mjeriti u odnosu na ovaj sustav.

Dijelovi trebaju biti obrađeni i sigurno složeni na način da se smanji opasnost od površinske abrazije i štete.

Nosače i male dijelove treba natkriti uz osiguranje u suhiv uvjeta.

Svaki dio oštećen tijekom utovara, prijevoza, skladištenja i montaže bit će vraćen u skladu sa standardima proizvodnje kao što je navedeno u ovom opisu.

Ploče za izravnavanje koriste se kako bi se omogućilo da se konstrukcija pravilno postavi i izravna, a moraju biti dostatne veličine da se izbjegne lokalni lom betona.

Ploče za izravnavanje na razini temelja koriste se kako ne bi došlo do sprječavanja naknadnog injektiranja u prostore ispod ležajne ploče. Ploče za izravnavanje na razini temelja mogu ostati trajno u mjestu.

Zalijevanje se ne smije provoditi ispod ležajne ploče dok dovoljan dio konstrukcije nije poravnat i adekvatno pripremljen. Neposredno prije podlijevanja prostor ispod stupova ležajne ploče mora biti čist, bez ikakvih stranih tijela.

C.3.5.5.2 Stabilnost

Projektant i nadzorni inženjer treba savjetovati izvođača o mjestima na konstrukciji na kojima su potrebna privremena pričvršćenja i oslonci kako bi se osigurala stabilnost pojedinih dijelova dok zidovi, stropovi i ostali nečelični dijelovi konstrukcije nisu izgrađeni.

Izvođač treba projektirati i osigurati privremena pričvršćenja i oslonce. Projektant treba osigurati dovoljnu količinu informacija kako bi omogućio izvođaču da projektira potrebne privremene radove.

Ako izvođač tijekom montaže koristi privremene oslonce koje ne zamjenjuje sa stalnima, isti se uklanjaju nakon izravnavanja konstrukcije te nakon što su postavljena stalna pričvršćenja koja osiguravaju stabilnost konstrukcije pod djelovanjem najgorih slučajeva stalnog i korisnog opterećenja, te opterećenja vjetrom.

Izvođač treba osigurati da niti jedan dio konstrukcije nije trajno oštećen tijekom same montaže, a niti od privremenih opterećenja koja djeluju na konstrukciju za vrijeme montaže.

Poslodavac treba osigurati da niti jedan drugi izvođač na gradilištu ne smije staviti teret na djelomično montiranu čeličnu konstrukciju bez dopuštenja izvođača čelične konstrukcije.

C.3.5.5.3 Podstava i izravnavanje

Svaki dio konstrukcije treba biti usklađen što je prije moguće nakon montaže. Stalni spojevi ne bi trebali biti izvođeni dok elementi konstrukcije imaju odstupanja u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, te dok nisu provjerene konačne dimenzije istih.

Zbog toga treba uzeti u obzir učinke temperature na konstrukciju te na trake i uređaje prilikom mjerenja, za vrijeme izvođenja te za naknadne provjere dimenzija. Referentna temperatura treba iznositi 20 °C.

C.3.5.5.4 Zavarivanje na terenu

Zavarivanje na terenu se provodi u skladu s točkom 3.3.1. U svim slučajevima treba poduzeti mjere opreza kako struja zavarivanja ne bi oštetila komponente kroz koje prolazi te postaviti odgovarajuća lokalna uzemljenja na području zavarivanja.

Zavarivanje nije dopušteno za vrijeme nevremena ukoliko se ne poduzmu odgovarajuće zaštitne mjere.

C.3.5.5.5 Potvrda o završetku radova

Kada je čelična konstrukcija, odnosno jedan njen dio dovršen, izvođač treba potpisati te ispostaviti poslodavcu na potpis potvrdu o završetku radova. Potpisana potvrda označava sljedeće:

- Potpis izvođača znači da je napravljen pregled kako bi se provjerilo da su svi spojevi dovršeni i da je konstrukcija izvedena u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.
- Potpis poslodavca znači da je konstrukcija, odnosno dio konstrukcije, izveden u skladu sa specifikacijama i zahtjevima ugovora.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	63/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.3.5.6 Kontrola kvalitete

C.3.5.6.1 Sustav kvalitete

Izvođač konstrukcije treba održavati i voditi sustav upravljanja kako bi se osiguralo da postupci za projektiranje, detalje, pojedinosti, nabavu, izradu, montažu i zaštitnu obradu čeličnih dijelova i same konstrukcije mogu osigurati završen posao u skladu sa zahtjevima specifikacija.

Izvođač treba razmotriti zahtjeve specifikacije projekta prije početka radova, te osigurati projekt za sustav upravljanja kvalitetom ako isti nije pokriven u globalnom projektu.

Sustav treba biti ili ocijenjen i potvrđen da zadovoljava zahtjevima norme HRN EN ISO 9001 od strane skreditiranog tijela za certificiranje ili otvoren za reviziju i odobrenje od strane poslodavca.

Sustav treba obuhvatiti sve postupke navedene u normama HRN EN ISO 9001 i HRN EN ISO 3834-3.

C.3.5.6.2 Dodatni pregledi i ispitivanja

Izvođač treba osigurati potrebne sadržaje za bilo kakve testove i preglede zahtjevano u specifikacijama projekta.

C.3.5.6.3 Zapisi

Svi zapisi izrađeni u skladu sa sustavom opisani u točki 3.5.6.1 trebaju biti dostupni poslodavcu i inspekcijom tijelu tijekom ugovornog razdoblja.

C.3.6 ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINE

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine moraju u svemu biti prema „TPGK“ (NN.br. 17/17); za razred (klasu) izvođenja projektiranog dijela konstrukcije prema HRN EN 1090-2:2012.

C.3.6.1 Predmontaža čelične konstrukcije

Za karakteristične dijelove projektiranih konstrukcija je potrebno provesti probnu montažu u pogonu.

C.3.7 OSIGURANJE KVALITETE ZA VRIJEME ŽIVOTNOG VIJEKA / KORIŠTENJA

Investitor ili korisnik zgrade odgovoran je za njenu konstrukcijsku stabilnost tijekom eksploatacije te bi trebao provoditi sljedeće aktivnosti:

- Osigurati program održavanja čelične konstrukcije,
- Voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji u servisnoj knjizi,
- Provoditi tekuće (redovite) godišnje preglede,
- Provoditi glavne preglede svakih 5 godina,
- Provoditi izvanredne preglede nakon izvanrednih događaja,
- Provoditi obnovu ili popravak čelične konstrukcije ako je za vrijeme pregleda uočena bilo kakva šteta, a sve u skladu s važećim standardima i propisima.

Održavanje i preglede potrebno je provoditi u skladu s Tehničkim propisom za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije i Tehničkim propisom za pregled i ispitivanje nosivih čeličnih konstrukcija te u skladu sa slijedećom tablicom:

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Tekući godišnji pregled	Godišnje	Vizualni pregled konstrukcije (provjera progiba nosača, provjera spojnih sredstva, probjera vertikalnosti konstrukcije), Vizualni pregled antikorozivne zaštite
Opći pregled	Svakih 5 godina	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stijenke nosača, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregledi	Prema potrebi nakon općeg i/ili tekućeg pregleda	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Izvanredni pregledi se provode nakon izvanrednih događaja kao što su na primjer potres, požar ili na zahtjev inspekcije.

Tip pregleda konstrukcije	Učestalost pregleda konstrukcije	Opis pregleda
Izvanredni pregled	Nakon izvanrednog događaja	Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stijenke nosača, kontrola spojnih sredstva, zavara.
Posebni pregled	Prema potrebi nakon izvanrednog događaja	Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine u svemu provoditi prema „TPGK“ (NN br. 17/17).

C.3.8 POPIS TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA IZVEDBU

C.3.8.1 Propisi:

Tehnički propis za građevne konstrukcije (NN br. 17/17)

Tehnički propis za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	64/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Tehnički propis za pregled i ispitivanje nosivih čeličnih konstrukcija.

C.3.8.2 Čelik:

- | | |
|------------------|--|
| 1. HRN EN 10017 | - Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje – Mjere i dopuštena odstupanja |
| 2. HRN EN 10020 | - Definicija i razredba vrsta čelika |
| 3. HRN EN 10021 | - Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode |
| 4. HRN EN 10024 | - Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama – Dopuštena odstupanja oblika i mjera |
| 5. HRN EN 10025 | - Toplo valjani profili od konstrukcijskih čelika |
| 6. HRN EN 10027 | - Sustavi označivanja za čelike |
| 7. HRN EN 10029 | - Toplo valjani čelični limovi debljine 3 mm ili više |
| 8. HRN EN 10034 | - I-profil i H-profil od konstrukcijskih čelika – Dopuštena odstupanja oblika i mjera |
| 9. HRN EN 10048 | - Toplo valjana čelična traka – Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika |
| 10. HRN EN 10051 | - Toplo valjana čelična traka i ploča/lim izrezana iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika – Dopuštena odstupanja oblika i mjera |
| 11. HRN EN 10055 | - Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera |
| 12. HRN EN 10056 | - Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima |
| 13. HRN EN 10060 | - Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu. Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera |
| 14. HRN EN 10163 | - Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila |
| 15. HRN EN 10164 | - Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima na deformaciju okomito na površinu proizvoda
Tehnički uvjeti isporuke |
| 16. HRN EN 10204 | - Metalni proizvodi - Vrste dokumenata o ispitivanju |
| 17. HRN EN 10210 | - Toplo oblikovani šupljivi profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika |
| 18. HRN EN 10219 | - Hladno oblikovani šupljivi profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika |
| 19. HRN EN 10268 | - Hladno valjani čelični plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje – Tehnički uvjeti isporuke |
| 20. HRN EN 10279 | - Toplo valjani čelični U profili - Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase |
| 21. HRN EN 10051 | - Neprekinuta, toplo valjana traka i ploča/lim izrezana iz široke trake od nelegiranih i legiranih |

C.3.8.3 Spojni elementi (vijci i zavari)

- | | |
|------------------------|---|
| 1. HRN EN 15048 | - Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja |
| 2. HRN EN ISO 898 | - Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika |
| 3. HRN EN 20898 | - Mehanička svojstva spojnih elemenata |
| 4. HRN EN ISO 3269 | - Spojni elementi - Prijamno ispitivanje |
| 5. HRN EN 14399 | - Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi |
| 6. HRN EN 13479 | - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Opća norma za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem |
| 7. HRN EN ISO 2560 | - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika |
| 8. HRN EN ISO 14175 | - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Plinovi i plinske mješavine za zavarivanje taljenjem i srodne postupke |
| 9. HRN EN ISO 14341 - | Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina za nelegirane i sitnozrnate čelike - Razredba |
| 10. HRN EN ISO 14171 - | Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Elektrode od pune žice, žice punjene praškom i kombinacije žica/prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih čelika i sitnozrnatih čelika - Razredba |
| 11. HRN EN ISO 18275 - | Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje (REL) čelika visoke čvrstoće - Razredba |
| 12. HRN EN ISO 17632 - | Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje. Punjene elektrode za plinom zaštićenih i bez zaštite plina za zavarivanje sa nelegiranih i sitnozrnatih čelika. Razredba |
| 13. HRN EN ISO 636 - | Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika - Razredba |

C.3.8.4 Izvođenje

- | | |
|----------------------|--|
| 1. HRN EN 1090 | - Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija |
| 2. HRN EN ISO 14555 | - Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka za metalne materijale |
| 3. HRN EN ISO 15607 | - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale. Opća pravila. |
| 4. HRN EN 1011 | - Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala |
| 5. HRN EN ISO 3834 | - Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala |
| 6. HRN EN ISO 9692 | - Zavarivanje i srodni procesi - Preporuke za pripremu spoja |
| 7. HRN EN ISO 15609 | - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale — Specifikacija postupka zavarivanja |
| 8. HRN EN ISO 15614 | - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja |
| 9. HRN EN ISO 9606-1 | - Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem — Čelici |



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	65/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

10. HRN EN ISO 17637
 11. HRN EN ISO 17638
 12. HRN EN ISO 3452
 13. HRN EN ISO 17640
- Nerazorno ispitivanje zavara - Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih tajenjem
 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje magnetnim česticama
 - Nerazorno ispitivanje - Ispitivanje penetrantima
 - Nerazorno ispitivanje zavara - Ultrazvučno ispitivanje - Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje

C.3.8.5 Antikorozivna zaštita:

14. HRN EN ISO 2808
 15. HRN EN ISO 8501
 16. HRN EN ISO 8503
 17. HRN EN ISO 12944
 18. HRN EN ISO 1461
- Boje i lakovi - Određivanje debljine filma
 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine
 - Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva
 - Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja
 - Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima

C.4 TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKE RADOVE OPĆENITO

Prilikom izvedbe zidane konstrukcije i zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta konstrukcije, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17).

Za nosive elemente konstrukcije koji su eventualno projektom ili troškovnikom predviđeni kao zidani zidovi, zahtijeva se da ti elementi konstrukcije budu od zidnih elemenata skupine 1 ili 2 i I. kategorije proizvodnje te morta zadanog sastava izvedeni u skladu s razredom izvedbe „B“.

Materijal koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće certifikate, tehnička dopuštenja o sukladnosti proizvoda ili dati ispitati prema važećim propisima i normama zahtijevanim u Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti sljedeće norme:

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi;
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi;
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat);
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona;
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona;
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena;
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena;
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode;
- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide;
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove;
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar;
- HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti;
- HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti;
- HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti;
- HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti;
- HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 „Vrednovanje sukladnosti“;
- HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi;
- HRN EN 13139:2003 Agregati za mort;
- HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje;
- HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort;
- HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje.

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:

- zapreminska masa i poroznost svježeg morta EN 1015-7
- konzistencija svježeg morta EN 1015-3
- tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta EN 1015-11
- tlačna čvrstoća opeke EN 771-1, EN 772-1, EN 772-3, EN 772-13, EN 772-16

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koja sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do miješanja. Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdj podlozi, gdje neće biti oštećen.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	66/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Mort treba biti miješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan ostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri miješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa i izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal. Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort. Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu s uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neočišćena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort, mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionjivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na „šmorc“. Horizontalne serklaže na razini stropova potrebno je betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postignu odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

C.5 PRIPREMNI RADOVI

C.5.1 PRIMOPREDAJA GRADILIŠTA

Investitor predaje Izvođaču radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja i sl.)

C.5.2 OSIGURANJE GRADILIŠTA POGONSKOM ENERGIJOM I VODOM

Izvođač radova sam je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta, ako ugovorom nije suprotno dogovoreno.

C.5.3 DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA

Izvođač je uz ponudu dužab priložiti „Plan dinamike izvođenja radova“ s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka, tada je izvođač dužan uz dinamički plan izvođenja dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti taženi rok. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzorne službe. Kod planiranja dinamike treba se pobrinuti o stvaranju uvjeta za rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se ti uvjeti neće priznavati kao razlog za produljenje roka, niti će se posebno obračunavati stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim uvjetima, njega konstrukcija i upotreba potrebnih aditiva.

C.5.4 POSEBNI UVJETI – GRAĐEVINSKI RADOVI

Radove treba izvesti prema opisu projekta, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta Izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika.

Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvoditelj treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

C.6 ZEMLJANI RADOVI

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno postojeća konstrukcija, a srušena je kako bi se sada na istom mjestu gradila nova.

Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti.

Sve zemljane radove izvesti u skladu sa zahtjevima danim u tehničkom opisu, statičkom proračunu temeljne konstrukcije te u skladu sa zahtjevima Geotehničkog izvještaja koji je zaseban elaborat.

Tijekom iskopa ovlaštenu geomehaničar mora nadzirati iskop, osiguranje zaštite građevne jame kao i izvedbu temeljne konstrukcije. Također, tijekom izvedbe treba pregledati materijal iskopa i provesti kontrolu temeljnog tla tj. utvrditi da li stvarno tlo odgovara podacima uzetim u proračunu i projektu temeljenja. U slučaju odstupanja potrebno je kontaktirati projektanta konstrukcije te sukladno odstupanjima korigirati proračun nosive konstrukcije.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	67/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

S obzirom na dubini ukapanja temeljne konstrukcije u odnosu na postojeću površinu terena potrebno je izvesti široki iskop s odgovarajućim nagibom ili zaštitom koja mora biti određena od strane ovlaštenog geomehaničara i upisana u građevinski dnevnik ili obrađena posebnim projektom. Ovaj projekt i proračun ne obrađuje način iskopa i zaštitu građevne jame. Zaštitu građevne jame, zamjenu materijala i analizu globalne stabilnosti građevine i tla na klizanje treba biti određena od strane ovlaštenog geomehaničara upisom u dnevnik ili ako se radi o složenijem zahvatu obraditi u posebnom projektu.

Nakon završetka gradnje treba izvršiti uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta.

C.6.1 KATEGORIZACIJA ZEMLJANIH I KAMENIH MATERIJALA

C.6.1.1 Kategorija «A»

Pod zemljanim materijalom kategorije «A» podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa. U ovu grupu spadaju sve vrste čvrstih tala, kompaktnih stijena (eruptivnih i metamorfnih) u zdravom stanju uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima gline i lokalnim trošnim, odnosno zdrobljenim zonama. U ovu grupu spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca za čiji je iskop također potrebno miniranje.

C.6.1.2 Kategorija «B»

Pod materijalom kategorije «B» podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

U ovu grupu materijala spadaju flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljevca, neki konglomerati i slični materijali.

C.6.1.3 Kategorija «C»

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

C.6.2 POSEBNI UVJETI

Jediničnom cijenom za svaku pojedinu stavku troškovnika treba predvidjeti:

- Sav potreban rad za dotičnu stavku;
- Sva potreba razupiranja, podupiranja i sl.;
- Kontrolno iskolčenje građevine;
- Sve potrebne radove, kao i planiranja, nabijanje nasipa, pravilno zasijecanje pokosa i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni preklopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti, na teret izvođača radova;
- Ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentnog otjecanja oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosferske vode.

Pod terminom atmosferske vode podrazumijeva se sva voda koja se nalazi ispod ispitivanog nivoa podzemne vode, uključivo i procjedna voda koja klizi prema nepropusnim slojevima terena.

Crpljenje podzemne vode ne treba uzimati u obzir kod kalkulacije jediničnih cijena jer će se one u slučaju temeljenja ispod nivoa podzemne vode biti definirane tehničkim rješenjem temeljenja i opisom u stavci troškovnika.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubičnom metru.

Transport preostalog materijala na deponiju obračunava se po kubičnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje deponije.

Izvođač je dužan obavljati (osiguravati) tekuću kontrolu mjera i nagiba, evidenciju kategorija materijala u iskopima, a dokaze o ispravnosti treba podnijeti nadzornom inženjeru. Sve gotove površine moraju biti izvedene prema projektu ili zahtjevima nadzornog inženjera i to glede uzdužnih padova, poprečnih nagiba i zadovoljavajućih ravnosti.

C.6.3 DONJI NOSIVI SLOJ

Izvođač radova dužan je obavljati (osigurati) tekuću kontrolu završnog nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala koji mora u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta.

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obuhvaćaju:

- Ispitivanje modula stižljivosti pomoću kružne ploče;
- Ispitivanje stupnja zbijenosti volumetrom;
- Ispitivanje granulometrijskog sastava;
- Ispitivanje ravnosti površine letvom duljine 4 m na svakom poprečnom profilu.

Sve gotove površine moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako radovi nisu kvalitetni nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvođača.

C.6.4 ISKOP ZA TEMELJE

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje u stalno ili privremeno odlagalište. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i općim tehničkim uvjetima.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	68/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Iskope temeljnih jama izvoditi odgovarajućim strojevima uz potrebnu zaštitu. Temeljne jame nakon iskopa mora pregledati stručnjak geomehaničar te zajedno s nadzornim organom investitora potvrditi da izgled jame i kvaliteta tla ogovaraju geotehničkim podacima i u skladu sa zahtjevima Geotehničkog elaborata prema kojima su temelji projektirani i da je sve obavljeno u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (NN br. 15/90). Nakon svega navedenog može se pristupiti betoniranju temelja. Ako se utvrdi da kvaliteta tla odstupa od pretpostavljenih pretpostavki Geotehničkog elaborata, potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Kod zatrpavanja i nasipavanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

Zaštita građevinske jame (proračun i tehnički uvjeti) nisu predmet ovog elaborata nego su dani kao zaseban projekt.

C.7 NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi izvršavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova. Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike – specijaliste iz područja tehnologije betona, proračuna konstrukcije, te prisutnost projektanta koji obavlja projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

C.7.1 PROJEKTANTSKI NADZOR

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor je stalnog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

C.7.2 STRUČNI NADZOR

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik investitora, plaćen je od investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. u slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, zašazanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obaviještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo s tim te mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

C.7.3 IZVJEŠĆE O IZVEDENIM RADOVIMA

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na predviđeno projektom.

C.8 MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu;
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima;
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava gradiva utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Popravak mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti Nadzorni inženjer.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	69/219
		POGLAVLJE:	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

C.9 MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Prilikom projektiranja nosive konstrukcije objekta poštivane su propisane i u pravilima tehničke prakse usvojene mjere zaštite od požara.

Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje nadležna služba investitora, odnosno tehnolog, u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i važeće tehničke regulative

Investitor je putem službe za održavanje odgovoran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara kojim se propisuju mjere za sprečavanje pojave požara te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.

Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja službe investitora zadužene za održavanje. Nadzor obavlja nadležna inspekcija.

C.10 MJERE ZAŠTITE NA RADU

Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu. Mjere predviđaju odgovarajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obvezatne po Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14), prikladne vrsti radova.

Posebno se ističe nužnost osiguranja radnika kod radova na visini i onemogućavanje kretanja ljudi u zonama iznad kojih se izvodi uklanjanje postojećih zidova i stropnih konstrukcija, a vezano s time, osiguranje nepristupačnosti nezaposlenima u zonu izvođenja radova.

Nadzor obavlja nadzorni inženjer, koordinator zaštite na radu te nadležna inspekcija.

Zagreb, studeni 2021.

Projektant:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I GRAĐEVINARSTVA
Branislav Škoro
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 258



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	70/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

D. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	71/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRADEVINE

D.1 PROJEKTIRANI VIJEK GRADEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine. Radnje u okviru održavanja nosive konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17) i Pravilnika o održavanju građevina (NN br. 122/14) te u skladu s normama na koje upućuje navedeni propis i pravilnik kao i odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa. Redovito održavanje građevine dužan je osigurati vlasnik građevine i to na način da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu.

Suglasno HRN EN 1991-1 i važećim propisima za betonske i zidane konstrukcije ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda s različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 10. Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN EN 1991-1)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek (godine)	Primjer
1	1-5	- Privremene konstrukcije
2	25	- Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. Grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	- Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	- Monumentalne građevine. Mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi konstrukciju zgrade koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, EC 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije armiranog betona, tj.:

- korozijom armature;
- alkalno-agregatnom reakcijom;
- kemijskim djelovanjima;
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije;
- spriječiti da voda proдре u konstrukciju;
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu;
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Sukladno svemu navedenom, trajnost se zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

D.1.1 PREGLEDI GRADEVINE

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije potrebno je provoditi redovite preglede, koji se s obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

- Osnovni pregledi – svake godine;
- Glavni pregledi – svakih 10 godina;
- Dopunski pregledi – u slučaju izvanrednih događaja.

Osnovni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje općeg stanja konstrukcije, te moraju obuhvatiti uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizualni pregled stanja glavnih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost i otpornost na požar konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači i sl.), a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena materijalna šteta.

Glavni pregledi građevinskih konstrukcija imaju za svrhu utvrđivanje stanja konstrukcije i materijala, te obavezno moraju obuhvatiti kontrolu:



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	72/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRADEVINE

- Temelja tj. pregled stanja dostupnih dijelova temelja (temeljne ploče) zu posrednu kontrolu putem provjere ispravnosti geometrije ostalih dijelova građevine;
- Stanja elemenata nosive konstrukcije tj. detaljan pregled svih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine kao što su: glavni nosači, stupovi, postojanje pukotina, korozije armature i sl.;
- Geometrije konstrukcije i to prvenstveno geometrije stropnih konstrukcija tj. veličina progiba;
- Stanje zaštite od korozije i stanja otpornosti na požar (zaštitni slojevi i sl.);
- Stanja sustava za odvodnju i drenažu (posebno odvodnju s krovnih ploha);
- Stanja priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije;
- Brtvljenja odnosno provjetravanja kod sandučastih elemenata;
- Stanja elemenata za osiguranje konstrukcije i ljudi, kao što su ograde.

Kod provedbe osnovnih pregleda ukoliko se utvrde nedostaci koji mogu imati utjecaja na ispunjavanje zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti te otpornosti na požar, potrebno je provesti dodatne kontrole i ispitivanja.

Glavni pregledi konstrukcija provode se vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektna dokumentacija, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici, otpremnice i sl.) te na drugi prikladan način.

Ako se pregledom utvrde nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, mora se provesti naknadno dokazivanje da građevinska konstrukcija u zatečenom stanju ispunjava minimalno zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je projektirana i izvedena.

U slučaju da se pokaže da zatečena tehnička svojstva građevinske konstrukcije ne zadovoljavaju zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je konstrukcija projektirana i izvedena, potrebno je provesti zahvate (popravci, sanacija, adaptacija, rekonstrukcija) kojima se tehnička svojstva građevinske konstrukcije dovode na razinu koja zadovoljava minimalno zahtjeve tih propisa i pravila, ili je ukloniti.

Za provedbu zahvata sanacije i rekonstrukcije potrebno je izraditi odgovarajući projekt u skladu sa zahtjevima danim u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17).

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju (ili sanacije) konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe.

D.2 DEFINIRANJE SASTAVA I SVOJSTVA BETONA BETONSKE KONSTRUKCIJE

D.2.1 ANALIZA IZLOŽENOSTI KONSTRUKCIJE

Ovisno o uvjetima okoliša, u tablici 10 određuje se najmanji razred tlačne čvrstoće betona.

Tablica 11. Razredi izloženosti (prema HRN EN 206-1)

Oznaka razreda	Opis okoliša / izloženosti	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
- 1 – Nema rizika korozije		
XO	- Za beton bez armature ili ugrađenog metala. Za beton s aramturom: vrlo suho.	- Elementi bez armature u neagresivnom okolišu (npr. nearmirani temelji koji nisu izloženi zamrzavanju i odmrzavanju, nearmirani unutarnji elementi). Beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka.
- 2 – Korozija armature uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	- Suho ili trajno vlažno	- Beton unutar zgrada s malom vlažnošću zraka.
XC2	- Vlažno, rijetko suho	- Beton stalno uronjen u vodu.
XC3	- Umjerena vlažnost	- Površine betona izložene dugotrajnom kontaktu s vodom.
XC4	- Cikličko vlažno i suho	- Mnogi temelji
		- Beton unutar zgrada s umjerenom ili velikom vlažnošću zraka.
		- Vanjski beton zaštićen od kiše.
		- Površine betona izložene kontaktu s vodom koje ne pripadaju razredu izloženosti XC2.
- 3 – Korozija armature uzrokovana kloridima koji nisu iz mora		
XD1	- Umjerena vlažnost	- Površine betona izložene kloridima iz zraka.
XD2	- Vlažno, rijetko suho	- Bazeni za plivanje.
XD3	- Cikličko vlažno i suho	- Elementi betona izloženi industrijskim vodama koje sadrže kloride.
		- Djelovi mostova izloženi prskanju vode koja sadrži kloride.
		- Pločnici – kolničke konstrukcije
		- Ploče javnih garaža
- 4 – Korozija armature uzrokovana kloridima iz morske vode		
XS1	- Izloženo solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	- Konstrukcije u blizini obale ili na njoj.
XS2	- Uronjeno	- Vanjski elementi u blizini obale.
XS3	- U zonama plime i prskanja vode	- Stalno uronjeni elementi u lukama.
		- Dijelovi pomorskih konstrukcija.
		- Zidovi lukobrana i molova.
- 5 – Korozija armature uzrokovana zamrzavanjem i odmrzavanjem		



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	73/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

XF1	- Umjereno zasićenje vodom, bez sredstava za odleđivanje	- Vertikalne površine betona izložene kiši i smrzavanju.
XF2	- Umjereno zasićenje vodom, sa sredstvom za odleđivanje	- Vertikalne površine betona na cestovnim konstrukcijama izložene zamrzavanju i sredstvima za odleđivanje
XF3	- Jako zasićenje vodom, bez sredstava za odleđivanje	- Horizontalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju
XF4	- Jako zasićenje vodom, sa sredstvom za odleđivanje	- Ceste i kolnici mostova složeni sredstvima za odmrzavanje - Betonske površine izložene izravnom prskanju vode koja sadrži sredstva za odleđivanje i izložene zamrzavanju - Područja plime i oseke kod pomorskih konstrukcija izloženih zamrzavanju

- 6 – Kemijska korozija

- Odnosi se na kemijsko djelovanje iz prirodnog tla i podzemne vode. Klasifikacija morske vode ovisi o zemljopisnoj lokaciji pa treba primijeniti razredu koja vrijedi na mjestu uporabe betona. U normi je dana posebna specifikacija kemijske agresije prirodnog tla i podzemne vode. Ako se radi o djelovanjima izvan te specifikacije, drugim agresivnim kemikalijama, kemijski onečišćenoj podzemnoj vodi, velikoj brzini vode u kombinaciji sa specificiranim kemikalijama, može biti potrebna posebna studija za utvrđivanje odgovarajuće izloženosti.

XA1	- Slabo kemijski agresivni okoliš	- Prirodno tlo i podzemna voda. - Spremnici u postrojenjima za obradu vod iz kanalizacije, spremnici rekućih umjetnih gnojiva.
XA2	- Umjereno kemijski agresivni okoliš	- Prirodno tlo i podzemna voda. - Betonski elementi u dodiru s morskom vodom; elementi u agresivnom tlu.
XA3	- Jako kemijski agresivni okoliš	- Prirodno tlo i podzemna voda. - Kemijski agresivne vode u postrojenjima za tretiranje otpadnih voda; spremnici za silažu i korita (jasle) za hranjenje životinja; rashladni tornjevi s dimnjacima za odvođenje dimnih plinova.

7 – Beton izložen habanju (abrazija)

XM1	- Umjereno habanje	- Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu vozila s pneumatskim gumama na kotačima
XM2	- Znatno habanje	- Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu viličara s pneumatskim ili s tvrdim gumama na kotačima
XM3	- Ekstremno habanje	- Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu viličara s pneumatskim gumama ili čeličnim kotačima; hidrauličke konstrukcije u vrtložnim (uzburkanim) vodama (npr. bazeni za destilaciju); površine izložene prometu gusjeničara

Ostale korozije se mogu zanemariti.

Kloridni ioni su drugi uzrok (uz karbonatizaciju) gubitka pasivizirajućeg učinka. Kloridni ioni mogu prodrijeti u beton, ako je konstrukcija u morskom okolišu ili u kontaktu sa solima za odleđivanje. Također, kloridi mogu biti prisutni u betonu od samog početka, primjerice kada se rabi morski pijesak za sitnu frakciju ili kalcijev klorid kao ubrzivač.

HRN EN 206-1 zabranjuje uporabu kalcijevog klorida i kemijskih dodataka na osnovi kalcijevog klorida u betonu koji sadrži ubetonirane metalne dijelove (armaturu, čelik za prednapinjanje ili drugi ugrađeni metal).

Definirana je granična vrijednost sadržaja klorida u armiranom betonu izražena kao postotak kloridnih iona od 0,4% na masu cementa.

D.2.2 PREPORUČENE GRANIČNE VRIJEDNOSTI SASTAVA I SVOJSTAVA BETONA

Tablica 12. Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona (prema HRN EN 206-1)

RAZREDI IZLOŽENOSTI				PREPORUČENE GRANIČNE VRIJEDNOSTI		
Oznaka razreda	Djelovanje			Max v/c	Min cement (kg/m ³)	Razred čvrstoće
X0		Nema rizika		Nema zahtjeva	Nema zahtjeva	C 12/15
XC	1	Karbonatizacija (H ₂ O, CO ₂)	Suho ili u vodi	0,65	260	C 20/25
	2		Vlaga (stalna)	0,60	280	C 25/30
	3		Umjerena vlaga	0,55	280	C 30/37
	4		Vlaženje / sušenje	0,50	300	C 30/37
XD	1	Kloridi koji nisu iz mora (H ₂ O, Cl)	Umjerena vlaga	0,55	300	C 30/37
	2		Vlaga (stalna)	0,55	300	C 30/37
	3		Vlaženje / sušenje	0,45	320	C 35/45
XS	1	Kloridi iz mora (H ₂ O, Cl)	Bez dodira s vodom	0,50	300	C 30/37
	2		U vodi	0,45	320	C 35/45
	3		Plima / oseka, zapljuskivanje	0,45	340	C 35/45
XF ¹⁾	1	Smrzavanje – odmrzavanje / + sol	Umjerena zasićenost vodom	0,55	300	C 30/37
	2 ²⁾		Umjerena zasićenost vodom + sol	0,55	300	C 25/30
	3 ²⁾		Visoka zasićenost vodom	0,50	320	C 30/37
	4 ²⁾		Visoka zasićenost vodom + sol	0,45	340	C 30/37



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	74/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRADEVINE

XA	1	Kemijsko djelovanje	Neznatno škodljiv	0,55	300	C 30/37
	2 ³		Umjereno škodljiv	0,50	320	C 30/37
	3 ³		Vrlo škodljiv	0,45	360	C 35/45
XM	1	Habanje (abrazija)	Umjereno habanje			C 30/37
	2		Znatno habanje			C 30/37
	3		Ekstremno habanje			C 35/45

Potrebno je primijeniti agregat prema EN 12620:2000 s dovoljnom otpornošću na smrzavanje. Preporučljiva količina zraka od minimalno 4,0%. Kada beton nije aeriran, ponašanje betona treba ispitivati prema prikladnoj metodi u usporedbi s betonom kojemu je otpornost na smrzavanje za odgovarajući razred izloženosti dokazana. Primijeniti sulfatootporni cement. Kada SO_4^{2-} vodi ka razredu izloženosti XA2 i XA3, ispravno je upotrijebiti sulfatootporni cement. Kada je cement razvrstan prema sulfatnoj otpornosti, umjereno ili visoko sulfatootporni cement treba rabiti u razredu izloženosti XA2 (i u XA1 kad je primjenljiv), a visoko sulfatootporni cement treba upotrijebiti u razredu izloženosti XA3.

D.2.3 SPECIFIKACIJA BETONA PO POJEDINIM KONSTRUKTIVNIM ELEMENTIMA

Nearmirani elementi konstrukcije – podložni beton i elementi koji nemaju armaturu	
---	--

Razred tlačne čvrstoće	C12/15
Razred izloženosti	X0
Razred konzistencije	S3

Temeljna konstrukcija (temeljna ploča)	
--	--

Razred tlačne čvrstoće	C30/37
Razred izloženosti	XS1
Razred konzistencije	S2

Nosivi elementi konstrukcije (zidovi, stropne ploče) – unutrašnji armiranobetonski elementi zaštićeni od vanjskih utjecaja i visoke vlage	
---	--

Razred tlačne čvrstoće	C25/30
Razred izloženosti	XC1
Razred konzistencije	S2

Nosivi elementi konstrukcije (grede i stupovi) – unutrašnji armiranobetonski elementi zaštićeni od vanjskih utjecaja i visoke vlage	
---	--

Razred tlačne čvrstoće	C25/30
Razred izloženosti	XC1
Razred konzistencije	S3



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	75/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

D.3 ANALIZA MINIMALNIH ZAŠTITNIH SLOJEVA BETONA S OBZIROM NA RAZREDE IZLOŽENOSTI DJELOVANJA OKOLIŠA

Određivanje minimalnog zaštitnog sloja provodi se prema normi HRN EN 1992-1-1:2013: Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/AC:2010).

Pretpostavljena klasa konstrukcija prema HRN EN 1992-1-1:2013 je S4. Na temelju toga i razreda izloženosti te razreda betona, iz slijedećih tablica očitavaju se minimalne debljine zaštitnog sloja $c_{min,dur}$.

Nazivni zaštitni sloj, c_{nom} , definiran je kao najmanji zaštitni sloj c_{min} povećan za odstupanje u projektu, Δc_{dev} .

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Najmanji zaštitni sloj, c_{min} , može se definirati slijedećom formulom:

$$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\}$$

gdje je:

$c_{min,b}$ - najmanji zaštitni sloj zbog zahtjeva prijanjanja,

$c_{min,dur}$ - najmanji zaštitni sloj zbog uvjeta okoliša,

$\Delta c_{dur,\gamma}$ - dodatni element sigurnosti, može biti veći od nule, ali HRN EN 1992-1-1:2013 preporučuje vrijednost $\Delta c_{dur,\gamma} = 0$,

$\Delta c_{dur,st}$ - smanjenje najmanjega zaštitnog sloja pri uporabi nehrđajućeg čelika, preporučena vrijednost iznosi $\Delta c_{dur,st} = 0$,

$\Delta c_{dur,add}$ - smanjenje najmanjega zaštitnog sloja pri uporabi dodatne zaštite, preporučena vrijednost iznosi $\Delta c_{dur,add} = 0$.

Tablica 13. Preporučena klasifikacija konstrukcija (preporučena početna S4)

Razred konstrukcije							
Kriterij	Razred izloženosti prema tablici 11						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Proračunski uporabni vijek 100 godina	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2	Povećati razred za 2
Razred čvrstoće ^(1) 2)	$\geq C30/37$ smanjiti razred za 1	$\geq C30/37$ smanjiti razred za 1	$\geq C35/45$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C40/50$ smanjiti razred za 1	$\geq C45/55$ smanjiti razred za 1
Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaj na položaj armature)	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1
Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1	Smanjiti razred za 1
Napomene: 1) Razred čvrstoće i omjer vode i cementa međusobno su povezani. Smije se razmotriti poseban sastav (vrsta cementa, vodocementni omjer, fina punila) s namjerom postignuća male propusnosti. 2) Ograničenje se smije smanjiti za jedan razred čvrstoće ako je uvučenoga zraka više od 4%.							

Tablica 14. Vrijednosti najmanjega zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ u odnosu na trajnost čelične armature u skladu s normama HRN 1130

$c_{min,dur}$ (mm) u ovisnosti o razredu konstrukcije i razredu izloženosti							
Razred konstrukcije	Razred izloženosti u skladu s tablicom 11						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Da bi se proračunao nazivni zaštitni sloj, c_{min} , u proračunu treba najmanjem zaštitnom sloju dodati odstupanje od $\Delta c_{dev} = 10$ mm.

Zaštitni sloj betona s obrađenom površinom ili vidljivim agregatom treba također povećati kako bi se u obzir uzela neravna površina. Tada treba zaštitni sloj povećati za najmanje 5 mm.

$\Delta c_{dev} = 10$ mm radi odstupanja kod izvedbe.

Za beton koji se ugrađuje na neravnu podlogu treba nazivni zaštitni sloj povećati i dopustiti veće otklone u proračunu. Povećanje treba biti u skladu s razlikama zbog neravnina, ali najmanji zaštitni sloj treba biti najmanje $k_1 = 40$ mm za beton koji se nanosi na pripremljeno temeljno tlo (uključujući i betonsku podlogu) i $k_2 = 75$ mm za beton lijevan izravno na tlo.

Ako su dijelovi konstrukcije nedostupni, treba zaštitni sloj povećati za 20 mm.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	76/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

U idućoj tablici prikazan je odabir zaštitnih slojeva s obzirom na razrede izloženosti okolišu.

Tablica 15. Odabrani zaštitni slojevi prema razredu izloženosti okoliša

Nosivi elementi konstrukcije	Razred izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Podložni beton	X0	C12/15	$C_{nom} = 10$ mm
Temeljna konstrukcija	XS1	C30/37	$C_{nom} = 45$ mm
Zidovi i ploče (unutarnji zaštićeni elementi)	XC1	C25/30	$C_{nom} = 25$ mm
Stupovi i grede (unutarnji zaštićeni elementi)	XC1	C25/30	$C_{nom} = 30$ mm

D.4 ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE

Uvodna napomena: kao podloga za odabir normirane požarne otpornosti armirano-betonskog dijela konstrukcije korišten je elaborat zaštite od požara koji je izradila tvrtka Flamit d.o.o. iz Samobora, OIB: 84050612509.

Prema elaboratu zaštite od požara, zahtjevi otpornosti za nosivu konstrukciju su slijedeći:

- Protupožarni zid – REI-M 90
- Međukatne konstrukcije – REI 60
- Krovna konstrukcija – REI 30
- Nosiva konstrukcija na granici požarnog odjeljka – REI 90

Dokaz požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata provest će se sukladno normi HRN EN 1992-1-2:2013: Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-2: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004/AC:2008), primjenom propisanih pravila i tabličnom kontrolom potrebnih zaštitnih slojeva i minimalnih dimenzija armiranobetonskih elemenata.

Za svaki pojedini tip nosive konstrukcije će se odrediti minimalna izmjera poprečnog presjeka i minimalni zaštitni sloj koji nosivi element mora zadovoljiti.

U daljnjim točkama dani su odabrani zaštitni slojevi, te će se isti uvažiti kod proračuna pojedinih elemenata nosivog dijela konstrukcije i kod izvedbenog projekta i detalja armiranja.

Koeficijent μ_{fi} koji je bitan za određivanja zaštitnih slojeva armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata, a označava iskoristivost u požarnom stanju (proračunska otpornost), određuje se prema slijedećem izrazu:

$$\mu_{fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{N_{Rd}}$$

, gdje je:

$N_{Ed,fi}$ – proračunsko osno opterećenje u požarnom stanju

N_{Rd} – proračunska otpornost stupa pri uobičajenim temperaturnim uvjetima.

Budući da kod izrade ovog statičkog proračuna nisu bili poznati podaci o smanjenju površinskog opterećenja, navedeni izraz neće se računati te će kod odabira zaštitnih slojeva biti usvojena najnepovoljniji kriterij.

D.4.1 POŽARNA OTPORNOST ARMIRANO-BETONSKOG DIJELA KONSTRUKCIJE

D.4.1.1 POŽARNA OTPORNOST ZIDOVA – NOSIVI PUNI ZIDOVI

Tablica 16. Najmanja debljina nosivih punih zidova

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm) Debljina zida / razmak, a, od osi šipke armature do lica zida			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,70$	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25*	160/25*	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

*Mjerodavan je zaštitni sloj zahtijevan prema normi HRN EN 1992-1-1.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	77/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRADEVINE

D.4.2 POŽARNA OTPORNOST RAVNIH PLOČA (PLOČE BEZ GREDA)

Tablica 17. Najmanje dimenzije h_s i razmaci, a , od osi šipke do bližeg lica betona za ploče nosive u jednom ili dva smjera

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)	
	Debljina ploče, h_s	Razmak, a^{**}
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50

*Mjerodavan je zaštitni sloj zahtijevan prema normi HRN EN 1992-1-1.

**Razmak „a“ označava udajenost od osi šipke do bližeg lica betona.

Tablica 18. Najmanje dimenzije h_s i razmaci, a , od osi šipke do bližeg lica betona za pune ravne armirane ploče

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)			
	Debljina ploče, h_s (mm)	Razmak a		
		Ploče nosive u jednom smjeru	Ploče nosive u dvama smjerovima	
			$L_y / L_x \leq 1,5$	$1,5 < L_y / L_x \leq 2$
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje nose u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.

Razmak, a , u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.

*Mjerodavan je zaštitni sloj zahtijevan prema normi HRN EN 1992-1-1.

D.4.3 POŽARNA OTPORNOST STUPOVA

Tablica 19. Najmanje dimenzije stupa b_{min} , i razmaci, a , od osi šipke do lica stupova pravokutnog ili kružnog presjeka

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)			
	Širina stupova b_{min} / razmak, a , Od osi šipke armature dolica stupa			
	Stup izložen na više od jedne strane			Stup izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
R30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40*	155/25
R120	250/40 350/35	350/45* 450/40*	350/57* 450/51	175/35
R180	350/45*	350/63*	450/70	230/55
R240	350/61*	450/75*	-	295/70

*Najmanje 8 šipki



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	78/219
		POGLAVLJE:	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

D.4.4 POŽARNA OTPORNOST GREDA

D.4.4.1 SLOBODNO OSLONJENE GREDE

Tablica 20. Najmanje dimenzije b_w i razmaci, a , od osi šipke do lica betona za slobodno oslonjene grede od armiranog betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije b_{min} i a , gdje je b_{min} širina grede, dok je a prosječni razmak od osi šipki do lica				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 25$	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160

$a_{sd} = a + 10$ mm; a_{sd} je razmak od bočnih strana grede do osi kutnih šipki (ili natege ili žice) greda sa samo jednim slojem armature. Za prednapete grede treba u obzir uzeti povećanje osnovnog razmaka za 10 mm za prednapete šipke, što odgovara za $0_{cr} = 400^\circ\text{C}$ i za 15 mm za prednapete žice i užad, što odgovara za $0_{cr} = 350^\circ\text{C}$.

Ako je vrijednost $b > b_{min}$ i ako je ujedno vrijednost b veća od vrijednosti danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje a_{sd} .

*Mjerodavan je zaštitni sloj zahtijevan prema normi HRN EN 1992-1-1.

D.4.4.2 KONTINUIRANE GREDE

Tablica 21. Najmanje dimenzije b_w i razmaci, a , od osi šipke do lica betona za kontinuirane grede od armiranog betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije b_{min} i a , gdje je b_{min} širina grede, dok je a prosječni razmak od osi šipki do lica				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 240$ $a = 60$ $b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160

$a_{sd} = a + 10$ mm; a_{sd} je razmak od bočnih strana grede do osi kutnih šipki (ili natege ili žice) greda sa samo jednim slojem armature. Za prednapete grede treba u obzir uzeti povećanje osnovnog razmaka za 10 mm za prednapete šipke, što odgovara za $0_{cr} = 400^\circ\text{C}$ i za 15 mm za prednapete žice i užad, što odgovara za $0_{cr} = 350^\circ\text{C}$.

Ako je vrijednost $b > b_{min}$ i ako je ujedno vrijednost b veća od vrijednosti danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje a_{sd} .

*Mjerodavan je zaštitni sloj zahtijevan prema normi HRN EN 1992-1-1.

ZAKLJUČAK:

Na temelju prethodne analize može se donijeti zaključak da je kod odabira zaštitnih slojeva mjerodavna analiza utjecaja okoliša. Također, potrebno je napomenuti da se navedena analiza odnosi samo na nove dijelove koji se izvode u armiranom betonu, dok se će se za postojeća armirano-betonska konstrukcija protupožarno štiti odgovarajućim premazima, oblaganjima i sl. a sve prema elaboratu zaštite od požara.

Zagreb, studeni 2021.

Projektant:

Branislav Škoro, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I GRAĐEVINARSTVA
Branislav Škoro
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 258



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	79/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E. ANALIZA OPTEREĆENJA



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	80/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

U nastavku je provedena analiza djelovanja na konstrukciju. Navedena će se opterećenja upisati proračunski model za analizu nosivosti postojeće nosive konstrukcije kao i u model poboljšanja nosivosti konstrukcije.

E.1.1 STALNO OPTEREĆENJE NA KONSTRUKCIJU

Stalno opterećenje na konstrukciju automatski se uzima u računalnom programu Radimpex – „Tower“ na temelju dimenzija elemenata i njihovih zapreminskih težina te se neće posebno navoditi u ovom projektu.

U slučaju da se stalno opterećenje ne uzme računalnim programom, tj. da se neki elementi konstrukcije izračunaju „ručno“, isto će se navesti te izračunati prema pripadajućim gabaritima i zapreminskim težinama pojedinih elemenata konstrukcije.

E.1.2 DODATNO STALNO OPTEREĆENJE NA KONSTRUKCIJU

Težine slojeva u statičkom proračunu uzimaju se u skladu sa s normom HRN EN 1991-1-1:2012: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja na zgrade (EN 1991-1-1:2002/AC:2009).

Budući da se uzima da ovo opterećenje djeluje na konstrukciju tijekom cijelog njezinog vijeka, isto će biti pribrojeno stalnom opterećenju te će se zajedno uzimati pod „stalno + dodatno stalno opterećenje“ te množiti koeficijentom sigurnosti od 1,35 za granučno stanje nosivosti, odnosno 1,0 za granično stanje uporabivosti.

Slojevi dodatno stalnog opterećenja razlikuju se od etaže do etaže, te će biti posebno izračunati i napisani za pojedine etaže građevine.

Slojevi dodatno stalnog opterećenja na podovima na tlu, odnosno podnim i temeljnim pločama promatraju se iznad podne / temeljne ploče te se svi slojevi koji se nalaze ispod neće razmatrati.

Svi slojevi uzeti su iz arhitektonskih nacrti i podloga glavnog projekta cjelovite obnove projektantice Andree Macner, dipl.ing.arh. iz tvrtke Interkonzalting d.o.o. te prema elaboratu istražnih radova.

Slojevi dodatno stalnog opterećenja po postojećim konstrukcijama uzeti su prema elaboratu istražnih radova

Kako projektom nije predviđeno da se postojeće međukatne konstrukcije ojačavaju, tako se niti postojeći slojevi po istoj neće uklanjati te izvoditi novi. Iznimika su stropne, odnosno međukatne konstrukcije na koje će radi zahtjeva za vatrootpornost s donje strane biti dodane vatrootporne ploče uz prethodno uklanjanje žbuke te će to predstavljati zanemarivo povećanje opterećenja.

Na mjestima na kojima se izvode novi slojevi radi zahtjeva arhitekture, isti će se izvesti uz prethodno uklanjanje svih postojećih kako bi se bilo u istim granicama opterećenja.

E.1.2.1 Dodatno stalno opterećenje – slojevi na podu

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		P1		
	Opis pozicije:		Pod na tlu – uredi, laboratoriji, hodnik		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1	Keramičke pločice	2,0	2500	0,50
	2	Betonski estrih	5,0	2200	1,10
	3	Ploča prijašnjeg poda	2,0	2200	0,44
	4	Betonska ploča	20,0	2200	4,40
Ukupno (Δg):					6,44 \approx 6,50

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		P2		
	Opis pozicije:		Pod na tlu – uredi		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1	Parket	2,0	800	0,16
	2	Betonski estrih	5,0	2200	1,10
	6	Betonska ploča	20,0	2200	4,40
Ukupno (Δg):					5,66 \approx 5,70



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	81/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		P3		
	Opis pozicije:		Pod na tlu – predavaona		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1	Laminat	2,0	800	0,16
	2	Betonski estrih	0,20	2200	0,44
	3	Gornja betonska podloga	10,0	2200	2,20
	4	Hidroizolacija	1,0	/	0,10
	5	Donja betonska podloga	15,0	2200	3,30
	6	Nasip šljunka	30,0	1800	5,40
Ukupno (Δg):					6,50 ± 6,50

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		P4		
	Opis pozicije:		Pod na tlu – predavaona		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1	Laminat	2,0	800	0,16
	2	Betonski estrih	0,20	2200	0,44
	3	Gornja betonska podloga	10,0	2200	2,20
	4	Hidroizolacija	1,0	/	0,10
	5	Donja betonska podloga	15,0	2200	3,30
	6	Nasip šljunka	30,0	1800	5,40
Ukupno (Δg):					6,50 ± 6,50

E.1.2.2 Dodatno stalno opterećenje – slojevi po međukatnim konstrukcijama

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		MK1		
	Opis pozicije:		Međukatna konstrukcija – hodnik		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1	Teraco	2,0	2500	0,50
	2	Estrih	4,0	2200	0,88
	3	Pjesak (ispuna)	4,0	2200	0,88
	4	Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	5	Žbuka	2,0	1800	0,36
Ukupno (Δg):					2,62 ± 2,60

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		MK1		
	Opis pozicije:		Međukatna konstrukcija – sanitarije, spremišta		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1	Keramičke pločice u ljepilu	2,0	2500	0,50
	2	Estrih	4,0	2200	0,88
	3	Pjesak (ispuna)	4,0	2200	0,88
	4	Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	5	Žbuka	2,0	1800	0,36
Ukupno (Δg):					2,62 ± 2,60

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		MK1		
	Opis pozicije:		Međukatna konstrukcija – uredi		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1	Parket	2,0	800	0,16
	2	Estrih	4,0	2200	0,88
	3	Pjesak (ispuna)	4,0	2200	0,88
	4	Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	82/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

5	Žbuka	2,0	1800	0,36
Ukupno (Δg):				2,28 \approx 2,30

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:	MK4		
	Opis pozicije:	Međukatna konstrukcija – žuta soba		
	Vrsta pokrova:	Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1 Laminat	2,0	800	0,16
	2 IXPE podloga poda 1 mm	0,1	/	0,10
	3 Estrih	4,0	2200	0,88
	4 Pjesak (ispuna)	4,0	2200	0,88
	5 Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	6 Žbuka	2,0	1800	0,36
Ukupno (Δg):				2,38 \approx 2,50

*Napomena – po svim međukatnim i podnim površinama dodati će se opterećenje od pregradnih zidova u iznosu od 0,8 kN/m² po tlacnoj površini.

E.1.2.3 Dodatno stalno opterećenje – slojevi po krovnim konstrukcijama

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:	K1		
	Opis pozicije:	Ravni prohodni krov terasa 1. kata - postojeći		
	Vrsta pokrova:	Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1 Kulir ploče na podmetačima	5,0	/	0,70
	2 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,50	/	0,15
	3 Parna brana – bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm	0,40	/	0,10
	4 Beton u padu	5,0	2000	1,00
	5 Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	6 Nalič	1,0	1800	0,18
Ukupno (Δg):				2,13 \approx 2,20

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:	K1A		
	Opis pozicije:	Ravni prohodni krov iznad anfiteatra - postojeći		
	Vrsta pokrova:	Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1 Kulir ploče na podmetačima	5,0	/	0,70
	2 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,50	/	0,15
	3 Parna brana – bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm	0,40	/	0,10
	4 Beton u padu	5,0	2000	1,00
	5 Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	6 Kazetirani strop	8,0	/	0,50
	7 Nalič	1,0	1800	0,18
Ukupno (Δg):				2,63 \approx 2,70

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:	K1B		
	Opis pozicije:	Ravni prohodni krov iznad centralnog stubišta - postojeći		
	Vrsta pokrova:	Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1 Limeni pokrov			
	2 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,50	/	0,15
	3 Parna brana – bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm	0,40	/	0,10
	4 Beton u padu	5,0	2000	1,00
	5 Armiranobetonska ploča	14,0	2500	3,50
	6 Nalič	1,0	1800	0,18
Ukupno (Δg):				1,43 \approx 1,50



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	83/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

Dodatno stalno (Δg)	Pozicija:		K5		
	Opis pozicije:		Kosi krov - postojeći		
	Vrsta pokrova:		Debljina sloja (cm)	Zapreminska težina (kg/m ³)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1	Biber crijep s letvama i kontraletvama	/	/	0,80
	2	Parapropusna vodonepropusna folija	0,04	/	0,00
	3	Stropna obloga (gips kartonske ploče)	1,50	1100	0,17
Ukupno (Δg):					0,97 \cong 1,00

E.1.2.4 ODABRANO DODATNO STALNO OPTEREĆENJE:

Radi jednostavnosti dodatno-stalno opterećenje biti će grupirano i pojednostavljeno, odnosno za potrebe modela uzeti će se jedna vrijednost i primijeniti po cijeloj tlocrtnoj površini jednaka što će dati dovoljno točne rezultate za ovu fazu.

E.1.2.4.1 Podna ploča:

Odabrano je dodatno stalno opterećenje po podnoj ploči u iznosu od 6,5 kN/m².

E.1.2.4.2 Međukatne konstrukcije:

Odabrano je dodatno stalno opterećenje po međukatnim konstrukcijama u iznosu od 3,5 kN/m².

E.1.2.4.3 Krovovi

Odabrano je dodatno stalno opterećenje po neprohodnim kosim krovovima u iznosu od 1,0 kN/m².

Odabrano je dodatno stalno opterećenje po prohodnim ravnim krovovima u iznosu od 2,5 kN/m².

E.1.2.5 KORISNO (UPORABNO) OPTEREĆENJE

Korisna opterećenja uzeta su u skladu s normom EN 1991-1-1:2012: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002/AC:2009), ovisno o kategoriji namjene prostora.

Sukladno navedenoj normi, korisna opterećenja na predmetnom objektu mogu se podijeliti kako slijedi.

E.1.2.5.1 Krovovi

Odabrano je korisno opterećenje po neprohodnim krovovima u iznosu od 0,5 kN/m².

Odabrano je korisno opterećenje po pogodnim krovovima – terase u iznosu od 4,0 kN/m².

E.1.2.5.2 Međukatne konstrukcije

Odabrano je korisno opterećenje po međukatnim konstrukcijama u iznosu od 2,0 kN/m² za urede.

Odabrano je korisno opterećenje po međukatnim konstrukcijama u iznosu od 3,0 kN/m² za prostorije učionica.

Odabrano je korisno opterećenje po hodnicima u iznosu od 3,0 kN/m².

E.1.2.5.3 Stepeništa

Odabrano je korisno opterećenje po površinama stepeništa u iznosu od 3,0 kN/m².

E.1.2.5.4 Ostalo

Odabrano je korisno opterećenje po površini strojarnice i kotlovnice u iznosu od 3,0 kN/m².

Napomena 1: radi možebitnih promjena namjene prostora, po međukatnim konstrukcijama uzeti će se jednako opterećenje po cijeloj površini u iznosu od 3,0 kN/m² (nepovoljniji slučaj na strani sigurnosti).

Napomena 2: budući da krovšte u računalnom modelu nije modelirano niti ima utjecaja kod seizmičkog opterećenja, ukupna težina krovne konstrukcije „spuštena“ je na razinu poda potkrovlja. Kada se navedena težina krovšta pridoda dodatnom stalnom opterećenju poda potkrovlja, može se uzeti vrijednost dodatno stalnog opterećenja po podu potkrovlja u iznosu od 5,0 kN/m².

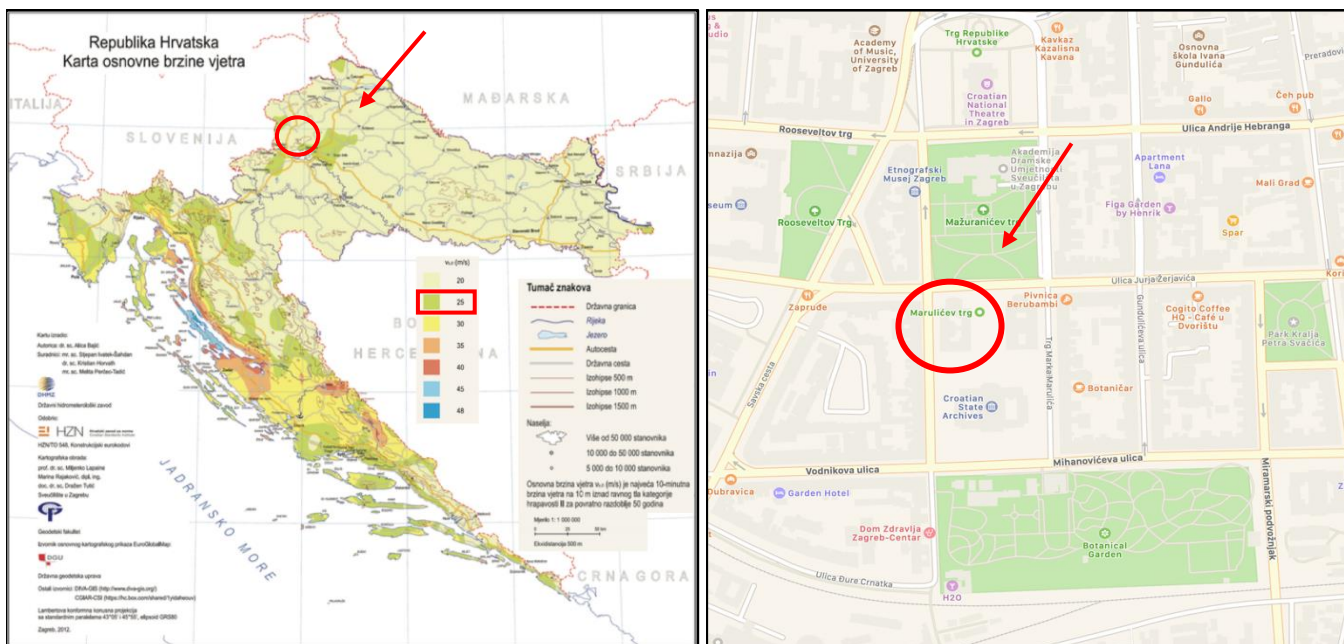


NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	84/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E.1.3 OPTEREĆENJE VJETROM NA KONSTRUKCIJU

Dodatno stalno opterećenje vjetrom na konstrukciju posebno će se proračunati prema normi EN 1991-1-4:2012 te prema pripadajućem nacionalnom dodatku HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012.

Prema ispod priloženoj karti prikazana je lokacija građevine te pripadajuća osnovna brzina vjetra.



Iz priloženih karata može se očitati osnovna brzina vjetra za grad Zagreb od $v_{b,0} = 25$ m/s.

Dalje se prema priloženim normama može napisati slijedeći proračun pritiska vjetra:

Osnovna brzina vjetra:	$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = 25$ m/s
Maksimalna visina građevine	$z = 20,30$ m (Po + Pr + 1 + 2 + Pk)
Kategorija terena IV:	$z_{0,II} = 0,05$ m; $z_0 = 1,0$ m; $z_{min} = 10$ m; $C_0(z) = 1,0$ m
Faktor terena:	$k_r = 0,19 \times \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07} = 0,19 \times \left(\frac{1,0}{0,05}\right)^{0,07} = 0,23$
Koeficijent hrapavosti:	$C_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,23 \times \ln\left(\frac{20,30}{1,0}\right) = 0,69$
Srednja brzina vjetra:	$V_m(z) = C_0(z) \times C_r(z) \times v_b = 1,0 \times 0,69 \times 25 = 17,31$ m/s
Faktor turbulencije:	$k_i = 1,0$
Intenzitet turbulencije:	$I_v(z) = \frac{k_i}{C_0(z) \times \ln(z/z_0)} = \frac{1,0}{1,0 \times \ln(20,30/1,0)} = 0,33$
Osnovni pritisak vjetra:	$q_b = \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 10^{-3} \times 25^2 = 0,391$ kN/m ²
Udarni pritisak vjetra:	$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z) =$ $[1 + 7 \times 0,33] \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 10^{-3} \times 17,31^2 = 0,62$ kN/m ² $\approx 0,60$ kN/m ²

Navedeno izračunato opterećenje treba pomnožiti s vanjskim koeficijentima pritiska tlaka zraka za nosive elemente konstrukcije.

Budući da se radi o monolitnoj zidanoj konstrukciji, gdje opterećenje vjetrom nije dominantno opterećenje, u proračunu će se uzeti jedno jedinstveno opterećenje „snijeg + vjetar“ u iznosu od **1,25 kN/m²** samo po krovnim konstrukcijama, dok se na vertikalnim konstruktivnim elementima neće zadavati niti dalje razmatrati.

Budući da se u kombinaciji s potresom opterećenje snijegom uzima s koeficijentom 0, isto neće biti zadavano niti dalje razmatrano.

Fasadu i ostale sekundarne elemente konstrukcije fasade i stolarije potrebno je proračunavati na utjecaje vjetra u skladu s važećom normom HRN EN 1991-1-4:2012 i HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012. Proračun fasade nije predmet ovog projekta. Proračun i dokaz otpornosti fasadnih elemenata na djelovanje vjetra potrebno je provesti uzimajući u obzir realnu površinu na koju djeluje vjetar i odgovarajući koeficijent pritiska.

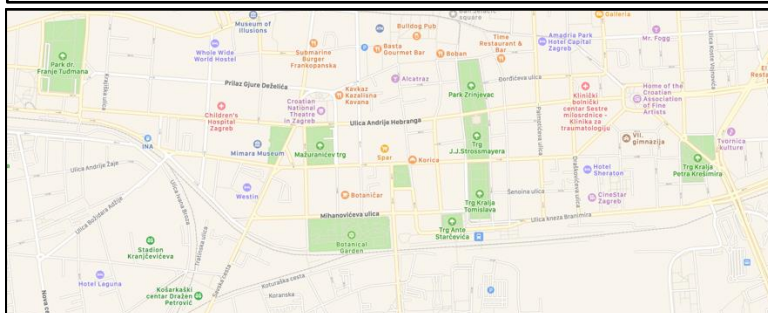
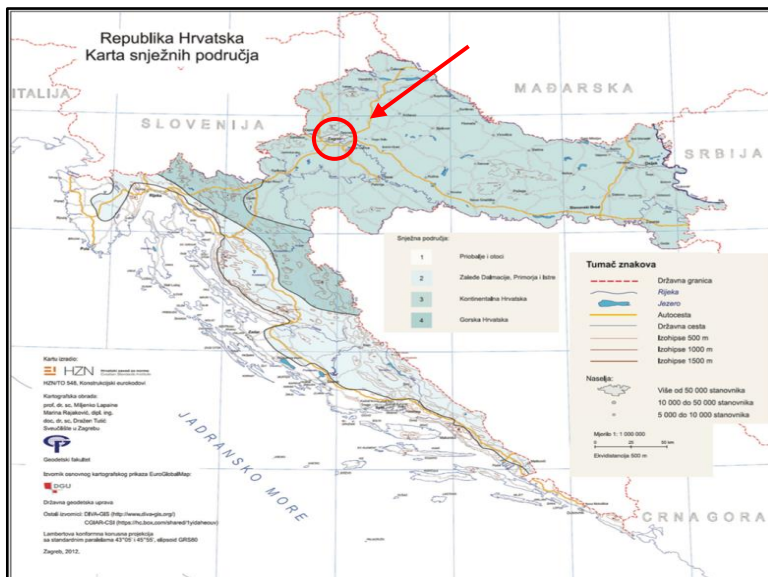


NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	85/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E.1.4 OPTEREĆENJE SNIJEGOM NA KONSTRUKCIJU

Djelovanje snijega provodi se prema normi EN 1991-1-3:2003 i prema hrvatskom nacionalnom dodatku nHRN EN 1991-1-3:2012/NA.

Prema karti snijega, odabrana je vrijednost snijega od $1,25 \text{ kN/m}^2$ za maksimalnu nadmorsku visinu u iznosu od do 100 metara.



Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		

Na temelju prethodno dobivenih podataka može se izračunati opterećenje snijegom na građevinu:

Nagib krova - $\alpha = 0^\circ$.

Krovište predmetne građevine je višestrešno. Iz tog razloga, kako bi se bilo na strani sigurnosti uzeti će se najnepovoljniji mogući slučaj krovišta za nagib $\alpha = 0^\circ$ i navedeni će se odabrati kao mjerodavni za sve krovne plohe.

Parametar	Iznos	Mj. jedinica	Formula	Iznos u kN/m²
s_k	1,25	kN/m²	$s = s_k \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t =$	1,00
μ_1	0,8	/		
C_e	1,0	/		
C_t	1,0	/		

Odabrana je vrijednost opterećenja snijegom od $s = 1,00 \text{ kN/m}^2$.

Budući da se u kombinaciji s potresom opterećenje snijegom uzima s koeficijentom 0, isto neće biti zadavano niti dalje razmatrano.

E.1.5 POŽARNO OPTEREĆENJE

U proračunu nosive konstrukcije neće se provoditi poseban proračun požarne otpornosti.

Požarna otpornost armiranobetonske konstrukcije biti će postignuta odabirom odgovarajućih zaštitnih slojeva.

Kod postojećih konstrukcija tražena vatrootpornost ostvarivati će se adekvatnim oblaganjem, premazivanjem, primjenom vatrootporne žbuke i sl., a sve prema elaboratu zaštite od požara koji je izradio projektni ured Kanceljak Marelič d.o.o. iz Zagreba a koji potpisuje Melita Kanceljak Marelič, dipl.ing.arh.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	86/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

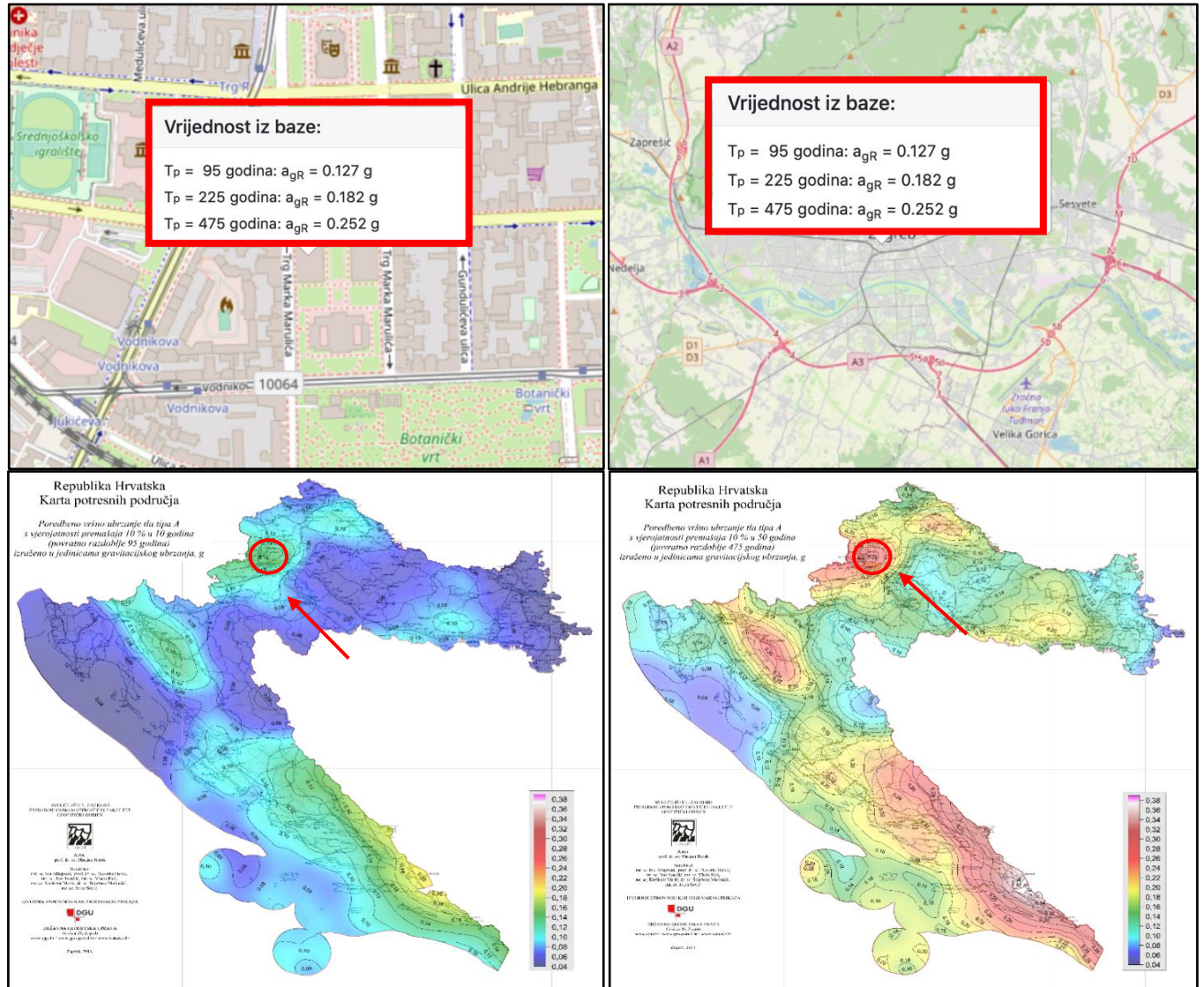
E.1.6 SEIZMIČKO OPTEREĆENJE NA KONSTRUKCIJU

Opterećenje potresom provodi se prema normi EN 1998-1:2004 te prema hrvatskom nacionalnom dodatku nHRN EN 1998-1:2011/NA.

Horizontalnu stabilnost glavne nosive betonske konstrukcije na seizmičko djelovanje osiguravaju zidani zidovi (neomeđeno ziđe).

UBRZANJE TLA

Na sljedećim slikama prikazane su vrijednosti s potresne karte Hrvatske horizontalnih vršnih ubrzanja a_{gR} za povratna razdoblja od $T_p = 95, 225$ i 475 godina za navedenu lokaciju građevine.



S prethodnih slika može se vidjeti usvojena vrijednost od $a_{gR} = 0,182 g$ za povratni period od 225 godina.

KLASA ZNAČAJA (FAKTOR VAŽNOSTI GRAĐEVINE)

Klase, odnosno faktori značaja definirani su prema EN 1998-1:2004 na sljedeći način:

Tablica 22. Faktori važnosti za zgrade

FAKTOR VAŽNOSTI	ZGRADE
I	Zgrade s manjim značenjem za sigurnost ljudi, npr. poljoprivredne zgrade i sl.
II	Obične zgrade koje ne spadaju u druge kategorije.
III	Zgrade čija je seizmička otpornost značajna u smislu posljedica rušenja, npr. škole, dvorane, kulturne institucije itd.
IV	Zgrade čiji je integritet tokom potresa od vitalnog značaja za civilnu zaštitu, npr. bolnice, vatrogasne stanice, električne centrale itd.

Za drugu klasu značaja može se definirati pripadajući faktor značenja od $\gamma_1 = 1,0$.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	87/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

TEMELJNO TLO

Usvaja se tlo **C** kategorije prema slijedećoj tablici iz EN 1998-1:2004:

Tablica 23. Klasifikacija tla

KATEGORIJA TLA	OPIS GEOLOŠKOG PROFILA	PARAMETRI		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (udrc./30 cm)	C_U (kPa)
A	Stijena ili stijenska geološka informacija, uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	> 800	-	-
B	Depoziti vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine barem nekoliko desetaka metara, s povećanjem mehaničkih osobina s dubinom	360 – 800	> 50	> 250
C	Duboki depoziti gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline, s debljinama od nekoliko desetaka do više stotina metara	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Depoziti slabo do srednje nekohezivnog tla (sa ili bez mekih kohezivnih slojeva) ili dominantno meko do čvrsto kohezivno tlo	< 180	> 15	< 70
E	Tlo čiji se profil sastoji iz aluvijalnog sloja s vrijednostima V_s za Tip C ili D i s debljinom koja varira između oko 5 m i 20 m, ispod kojeg je kruto tlo $V_s > 800$ m/s			
S1	Depoziti koji se sastoje ili sadrže sloj od barem 10 m debljine mekih glina/mulja s visokim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i s visokim sadržajem vode	< 100	-	10 - 20
S2	Depoziti likvefabilnog tla, sastavljenih od osjetljivih glina ili od bilo kojeg drugog profila tla koji nije uključen u Tipove A-E ili S1			

PRORAČUNSKI SPEKTAR

Za tlo kategorije C i proračunski spektar 1 mogu se definirati slijedeći parametri koji opisuju oblik elastičnog spektra odgovora:

Tablica 24. Vrijednosti parametara koji opisuju preporučen tip 1 elastični spektar odgovora

KATEGORIJA 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

FAKTOR PONAŠANJA

Gornja vrijednost faktora ponašanja q za vrijednost kapaciteta energije određuje se prema slijedećem izrazu:

$$q = q_0 \cdot k_w \geq 1,5 ;$$

gdje je:

q_0 – osnovna vrijednost faktora ponašanja, zavisna od tipa konstrukcijskog sistema

k_w – faktor koji uzima u obzir prevladavajuću vrstu loma konstrukcijskih sistema sa zidovima

Vrijednost faktora ponašanja prema seizmičkim propisima može se uzeti u iznosu od 1,50.

Sukladno svemu navedenom, mogu se napisati slijedeći parametri potrebni za seizmičku analizu građevine.

Tablica 25. Ulazni podaci za potres i njihove vrijednosti

ULAZNI PODACI ZA POTRES	VRIJEDNOSTI
Tip tla	C
Gravitacijsko ubrzanje tla na lokaciji	$a_g = 0,182 \cdot g$ za povratni period od 225 godina
Faktor ponašanja građevine	$q = 2,50$
Kategorija značaja	III, $\gamma_1 = 1,2$
Konstrukcija preuzima potresna opterećenja u tipu 1 elastičnog spektra.	

Napomena: faktor ponašanja uzet je u iznosu 2,5 jer je koncepcija da kompletnu seizmičku silu na sebe preuzme armirano-betonski dio koji se pojačava.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	88/219
		POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E.2 KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Kombinacije opterećenja su određene u skladu s normom HRN EN 1990:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1990:2011/NA:2011.

Parcijalni faktori sigurnosti

ψ faktori

ψ faktori su određeni u skladu sa slijedećom tablicom:

Djelovanja (opterećenja)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Uporabno opterećenje	0,70	0,70	0,60
Snijeg za $H \leq 1000$ m.n.m.	0,50	0,20	0,00
Vjetar	0,60	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Proračunske vrijednosti djelovanja za EQU

Trajne i prolazne proračunske situacije	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje		Prateća promjenjiva djelovanja	
	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno
(Eq. 6.10)	$1,10 \times G_{k1,sup}$ $1,50 \times G_{k1,sup}$	$0,90 \times G_{k1,inf}$ $0,00 \times G_{k2,inf}$	$1,50 \times Q_{k1}$	$0,00 \times Q_{k1}$	$1,50 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	$0,00 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za STR

Trajne i prolazne proračunske situacije	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje		Prateća promjenjiva djelovanja	
	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno	nepovoljno	povoljno
(Eq. 6.10)	$1,35 \times G_{k1,sup}$ $1,50 \times G_{k1,sup}$	$1,10 \times G_{k1,inf}$ $0,00 \times G_{k2,inf}$	$1,50 \times Q_{k1}$	$0,00 \times Q_{k1}$	$1,50 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	$0,00 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za seizmičke kombinacije djelovanja

Seizmička proračunska situacija	Stalna djelovanja		Seizmičko djelovanje	Prateća promjenjiva djelovanja
	nepovoljno	povoljno		
(Eq. 6.12b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\gamma_1 \times A_{Ed}$ ili A_{Ed}	$\psi_{2,i} \times Q_{k,i}$

Proračunske vrijednosti djelovanja za SLS (granično stanje uporabljivosti)

Kombinacija	Stalna djelovanja		Vodeće promjenjivo djelovanje	Prateća promjenjiva djelovanja
	nepovoljno	povoljno		
Karakteristična	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	Q_{k1}	$\psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Osnovne vrste opterećenja

Oznaka pojedinog tipa opterećenja	Opis	Vrsta opterećenja
G	Vlastita težina + dodatno stalno	Stalno
Q	Uporabno opterećenje	Promjenjivo
S	Snijeg	Promjenjivo
W	Vjetar	Promjenjivo
T	Temperatura	Promjenjivo
A	Potres	Seizmičko



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	89/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	ANALIZA OPTEREĆENJA

E.3 OSNOVNE NAPOMENE GLEDE PRORAČUNA

Krajnje granično stanje – Ultimate Limit State (ULS)

Svi elementi će se dimenzionirati radi jednostavnosti na najnepovoljniju kombinaciju opterećenja određene u skladu s jednadžbom (Eq. 6.10) – za EQU i STR i jednadžbom (Eq. 6.12b) – za seizmičko opterećenje.

Granično stanje uporabljivosti – Serviceability Limit State (SLS)

Deformacija konstrukcija će se analizirati za sve kombinacije definirane za SLS.

Kod kontrole vertikalnih deformacija primjenjuju se slijedeća ograničenja vertikalnih progiba:

Krovne nosive konstrukcije:	$L/200$ i $L_k/125$
Stropne nosive konstrukcije:	$L/250$ ili $L_k/150$

Za horizontalne deformacije primjenjuje se slijedeće ograničenje:

Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H/150$ – prizemne industrijske građevine bez kрана i/ili međukatova
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H/300$ – prizemne građevine
Maksimalni dopušteni relativni pomak etaže:	$H/300$ – višekatne zgrade
Maksimalni ukupni pomak građevine:	$H_{tot}/500$ – višekatne zgrade



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	90/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F. DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	91/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.1 OPĆE NAPOMENE

Provedena je analiza postojeće konstrukcije na linearnom statičkom 3D modelu koristeći programski paket Radimpex Tower.

Na temelju elaborata ocjene postojećeg stanja koji je prethodio ovom projektu, dano je rješenje pojačanja postojeće nosive konstrukcije predmetne građevine.

Pojačanje nosivih zidova građevine izvoditi će se po sistemu „torkret beton“, odnosno na prethodno pripremljenu podlogu očišćenu od žbuke, postaviti će se armatura koju je potrebno ankerima povezati s postojećim zidom te će se nanijeti sloj mlaznog betona – torkreta u debljini od $d = 8$ cm kontinuirano. Nosivi zidovi koji se pojačavaju navedenim načinom protežu se kroz sve etaže, odnosno od etaže podruma do etaže 2. kata. Iznimka su nekolicina zidova koji su izvedeni u podrumskom dijelu, a nisu na višim etažama, te će isti biti izvedeni u armiranom betonu debljine $d = 25$ cm. Također, podrumski obodni (vanjski) zidovi prema tlu torkretirati će se samo na etaži podruma do razine terena.

Budući da pojedini zidovi lokalno ne zadovoljavaju na nosivost, isti će biti pojačani karbonskim vlaknima po sistemu FRCC ili slično prema uputama proizvođača.

Budući da program nema mogućnost uzimanja složenog presjeka u proračunu od betona i opeke, na temelju omjera modula elastičnosti zidani dio zida zamijenjen je također betonom o čemu više piše u poglavlju „ulazni podaci – konstrukcija“.

Nadalje, svi popratni sadržaji – jezgra stubišta i jezgra lifta (osim sprinkler bazena) također su izmodelirani i uzeti u proračunu nosive konstrukcije. Iako je njihov utjecaj u odnosu na globalnu veličinu građevine zanemariv, isti su uzeti u proračunu budući da se izvode u armiranom betonu i budući da se adekvatno povezuju na postojeću konstrukciju tako da mogu prihvatiti seizmičke sile od građevine.

Prilikom izrade računskog 3D modela, potrebno je napomenuti slijedeće:

- Svi parapeti modelirani su kao linijsko opterećenje u iznosu od $5,0 \text{ kN/m'}$ a ne nosivi element budući da su isti izvedeni tanje od zidova i ne pridonose globalnoj stabilnosti zgrade. Na mjestima gdje su parapeti izvedeni u širini zida (podrum), isti su izmodelirani i uzeti kao nosivi elementi.
- Sva unutrašnja stepeništa i podesti nisu modelirani, već su zadani kao linijsko, odnosno točkasto opterećenje na mjestima oslanjanja na glavnu nosivu konstrukciju
- Svi nadvoji na objektu izmodelirani su kao zidani, iako se mjestimično pojavljuju i armirano-betonski slobodno oslonjeni

Proračun konstrukcije proveden je za slijedeće seizmičke parametre:

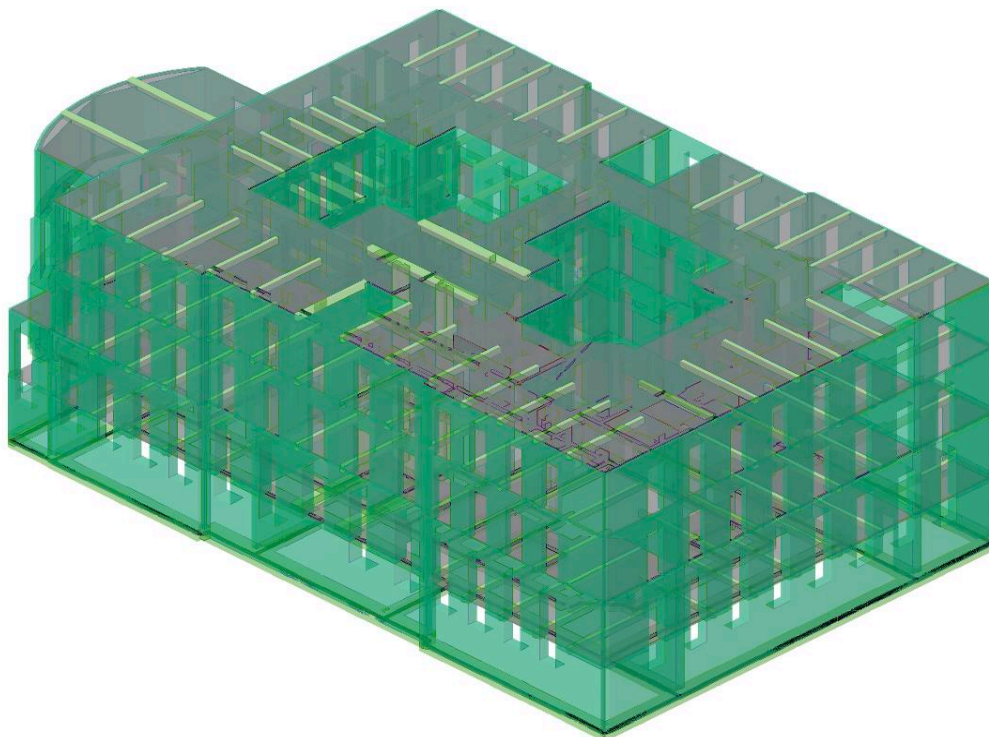
- Faktor značaja $g = 1,2$ (zgrade javne namjene sa srednjim posljedicama sloma)
- Faktor ponašanja $q_0 = 2,5$
- Projektno ubrzanje $a_{gR} = 0,182g$
- Tip tla „C“



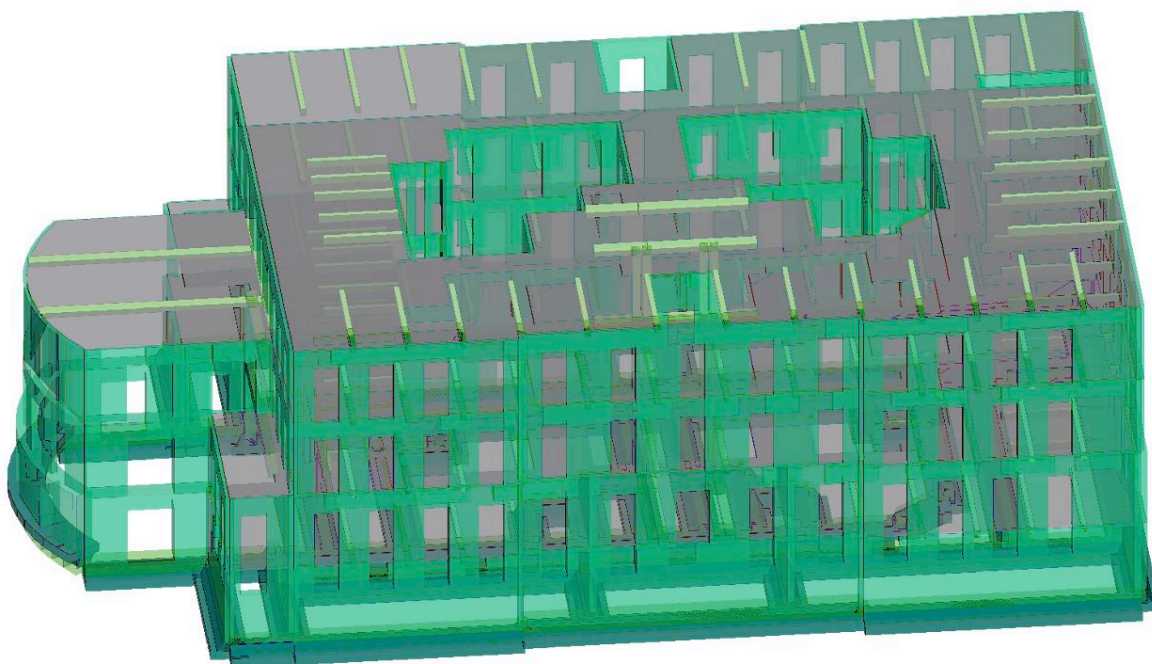
NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 92/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.2 PRIKAZ GEOMETRIJE KONSTRUKCIJE 3D MODELA



Izometrija



Izometrija



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

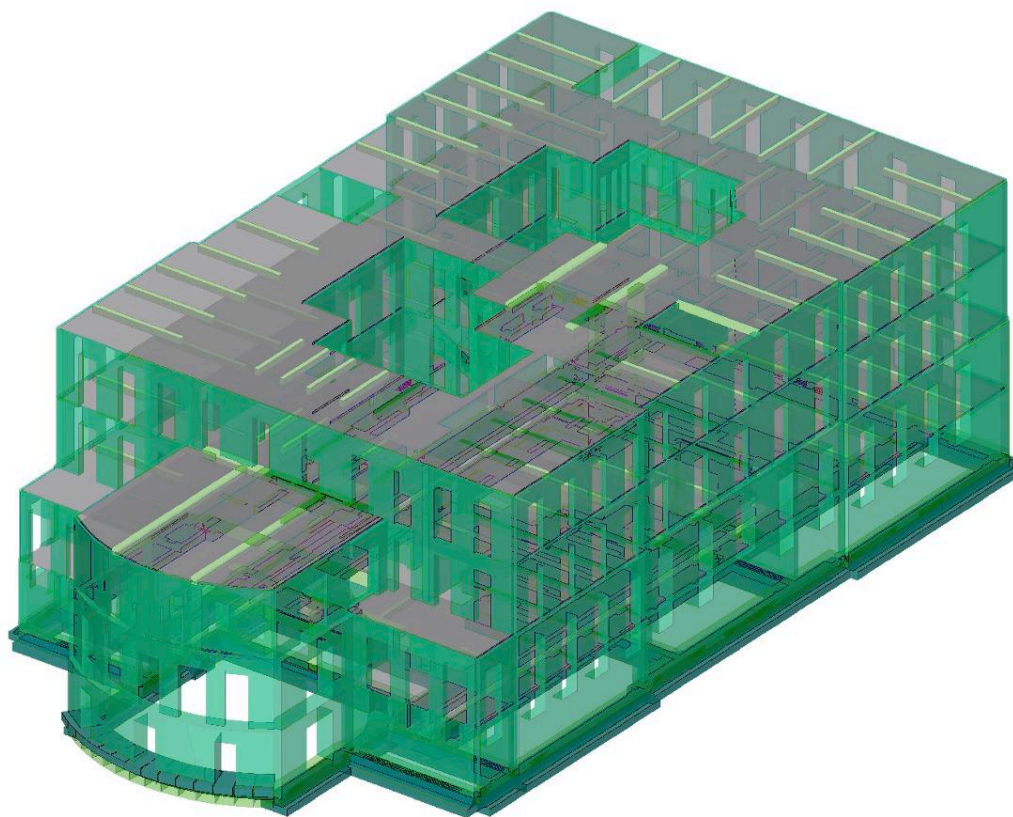
FKIT-PO-01

STRANICA:

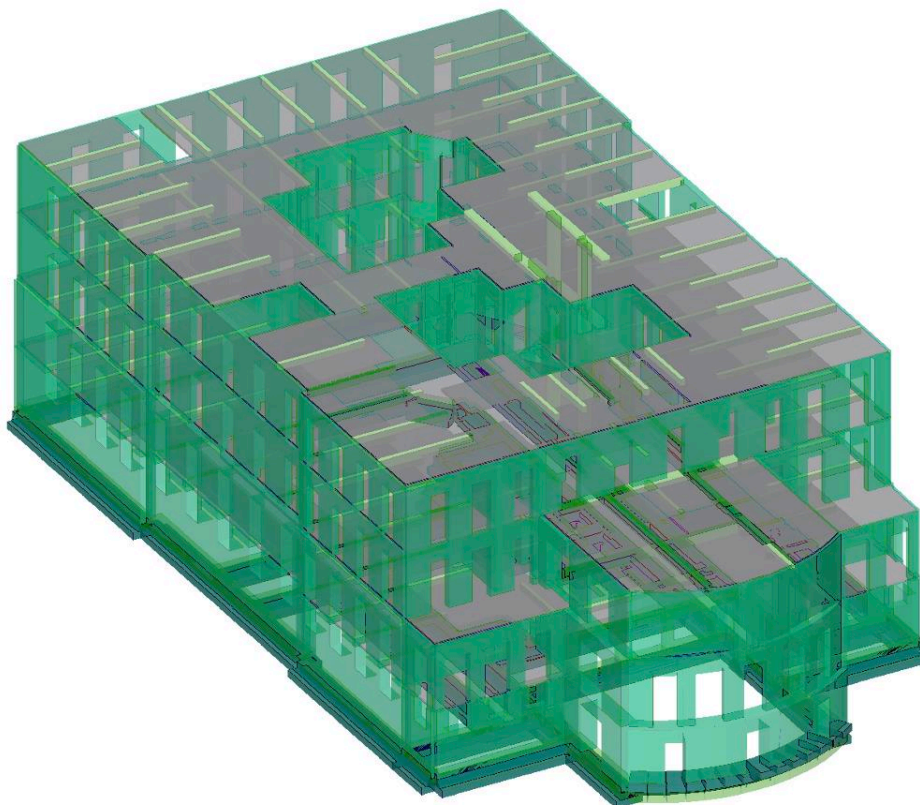
93/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



Izometrija

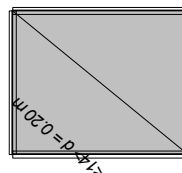
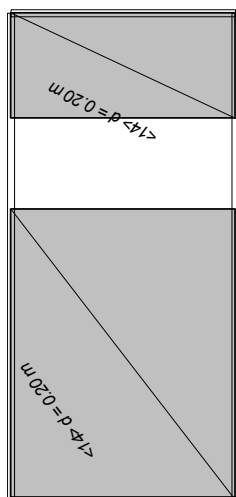


Izometrija



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	94/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.3 PRIKAZ STROPNIH KONSTRUKCIJA I TEMELJNE KONSTRUKCIJE





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

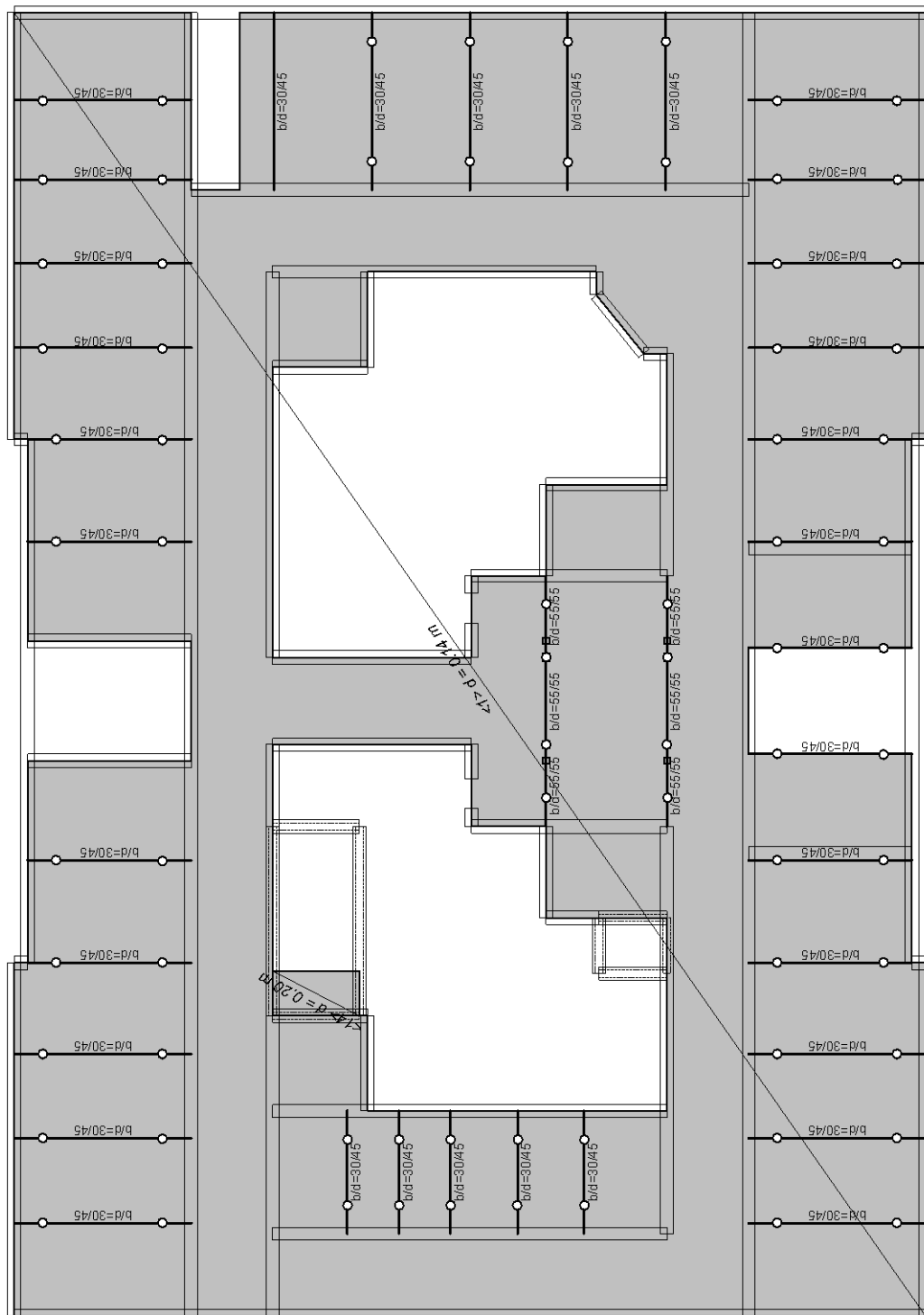
FKIT-PO-01

STRANICA:

95/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

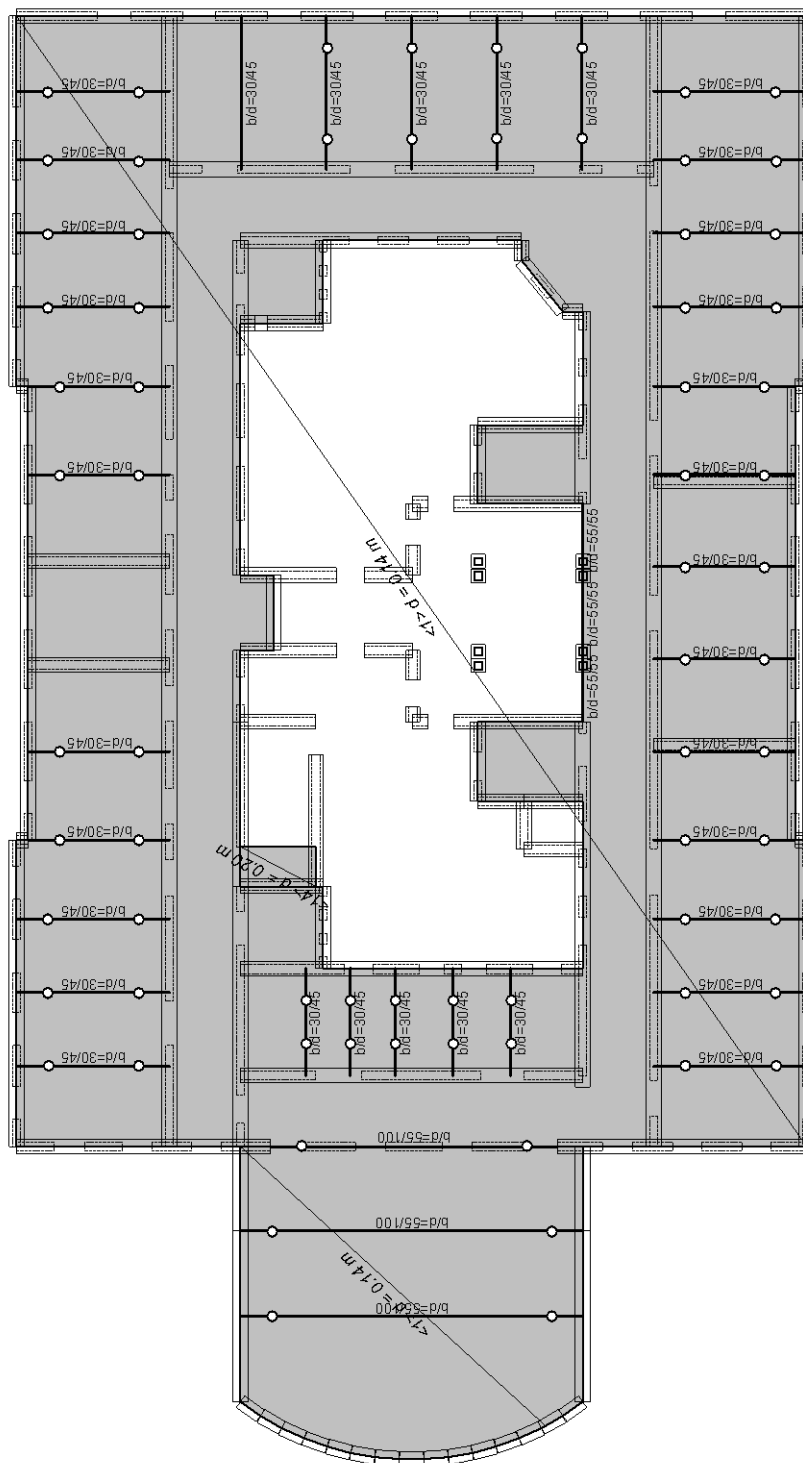
ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

96/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

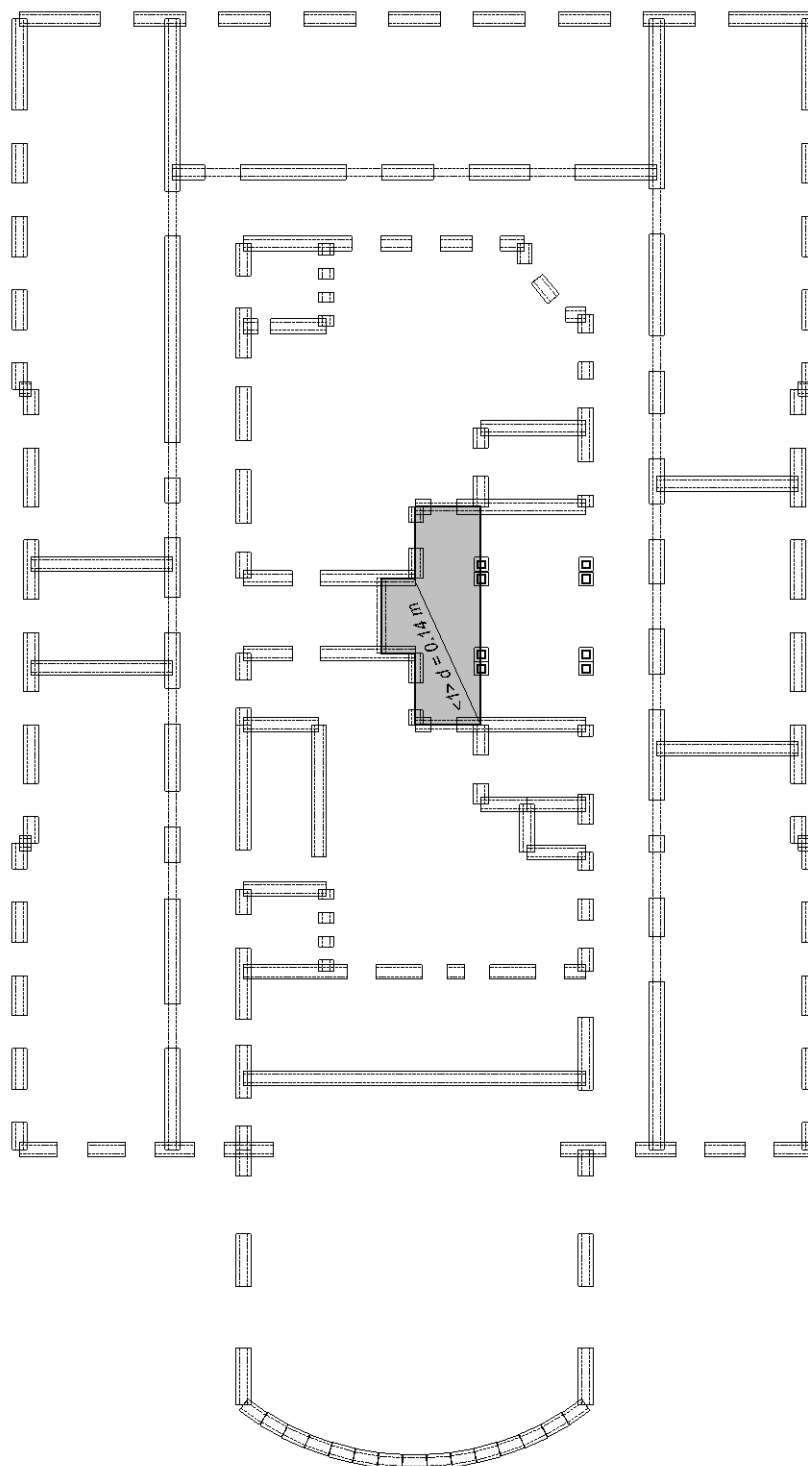
FKIT-PO-01

STRANICA:

97/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

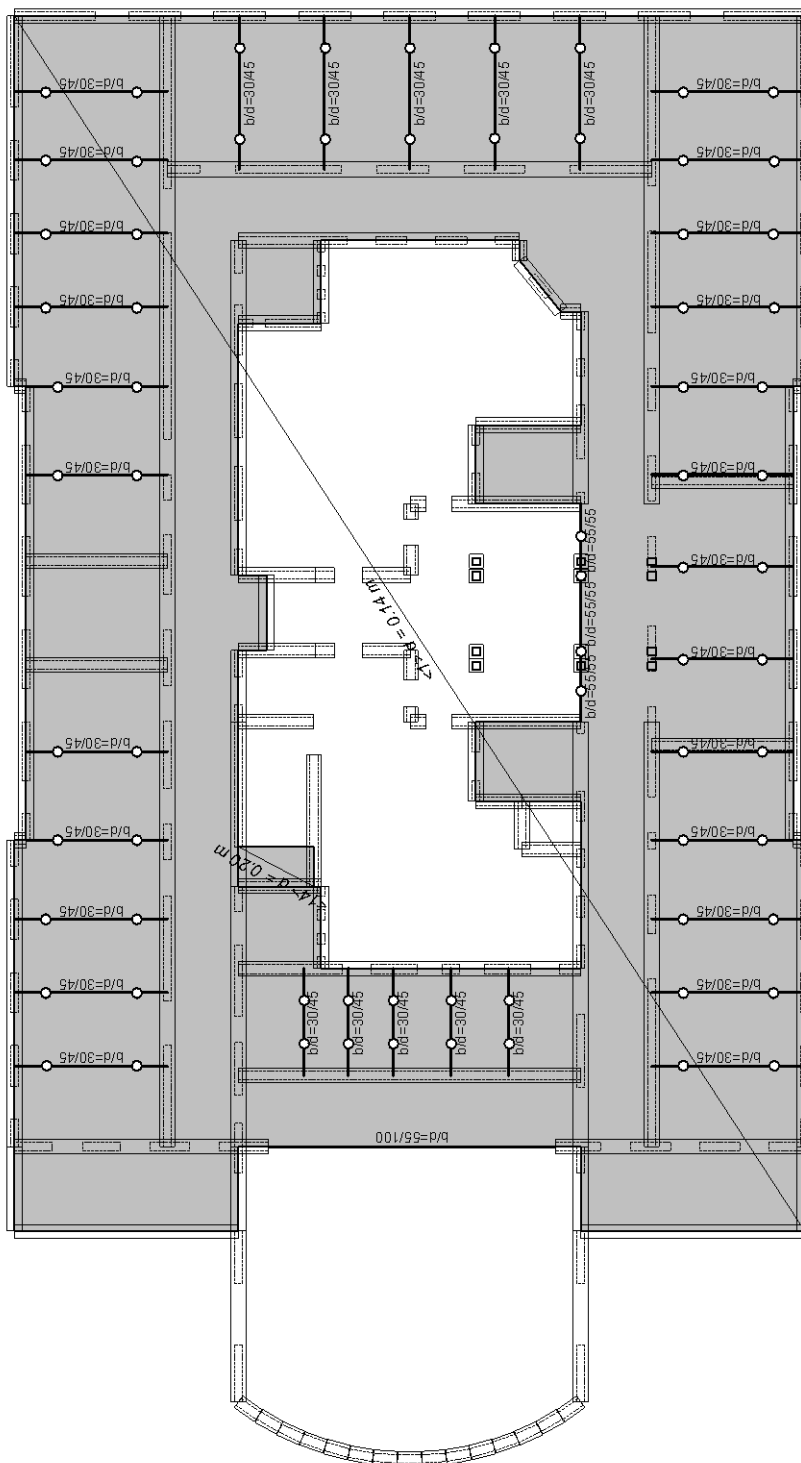




NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRADEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

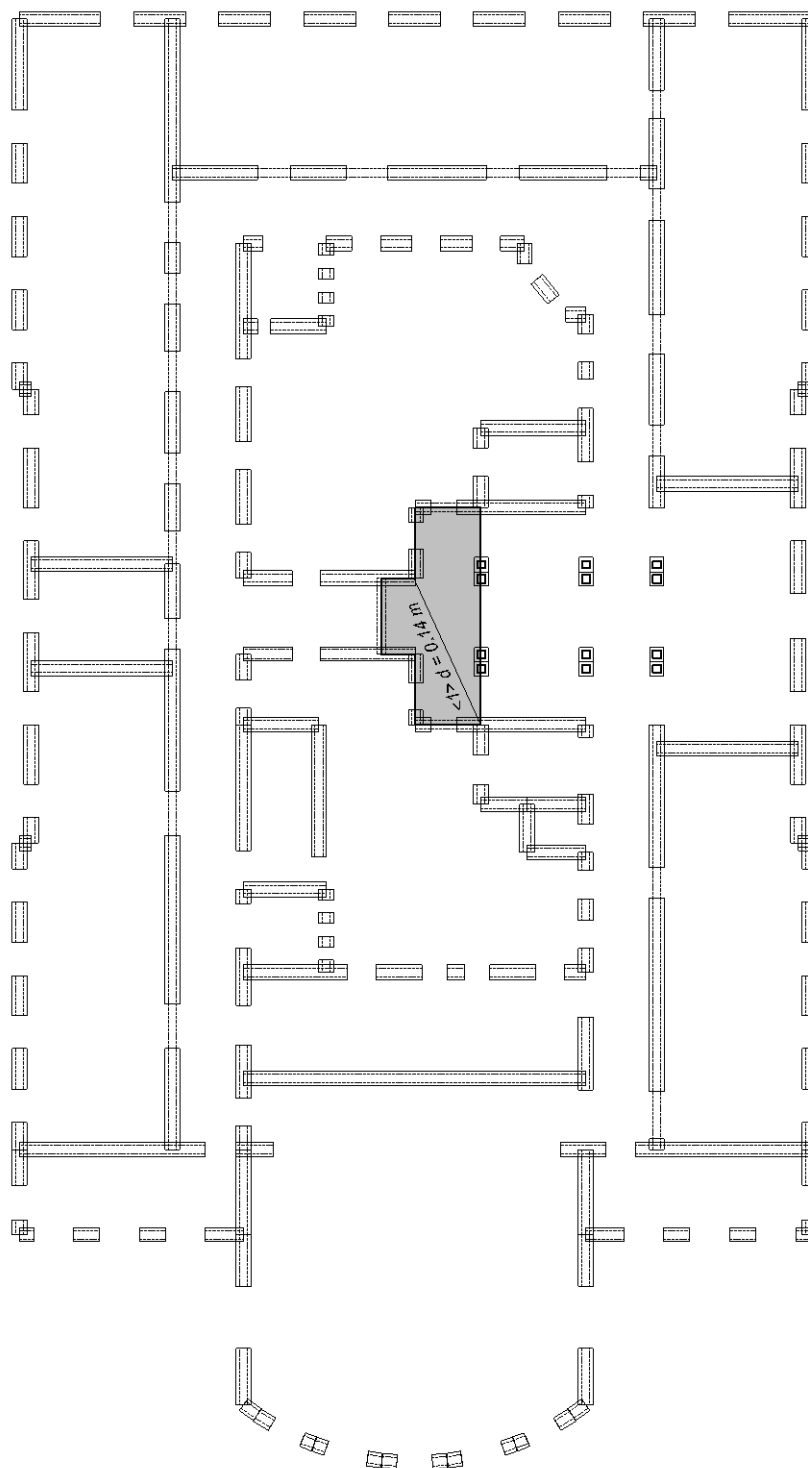
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 98/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE





NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 99/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

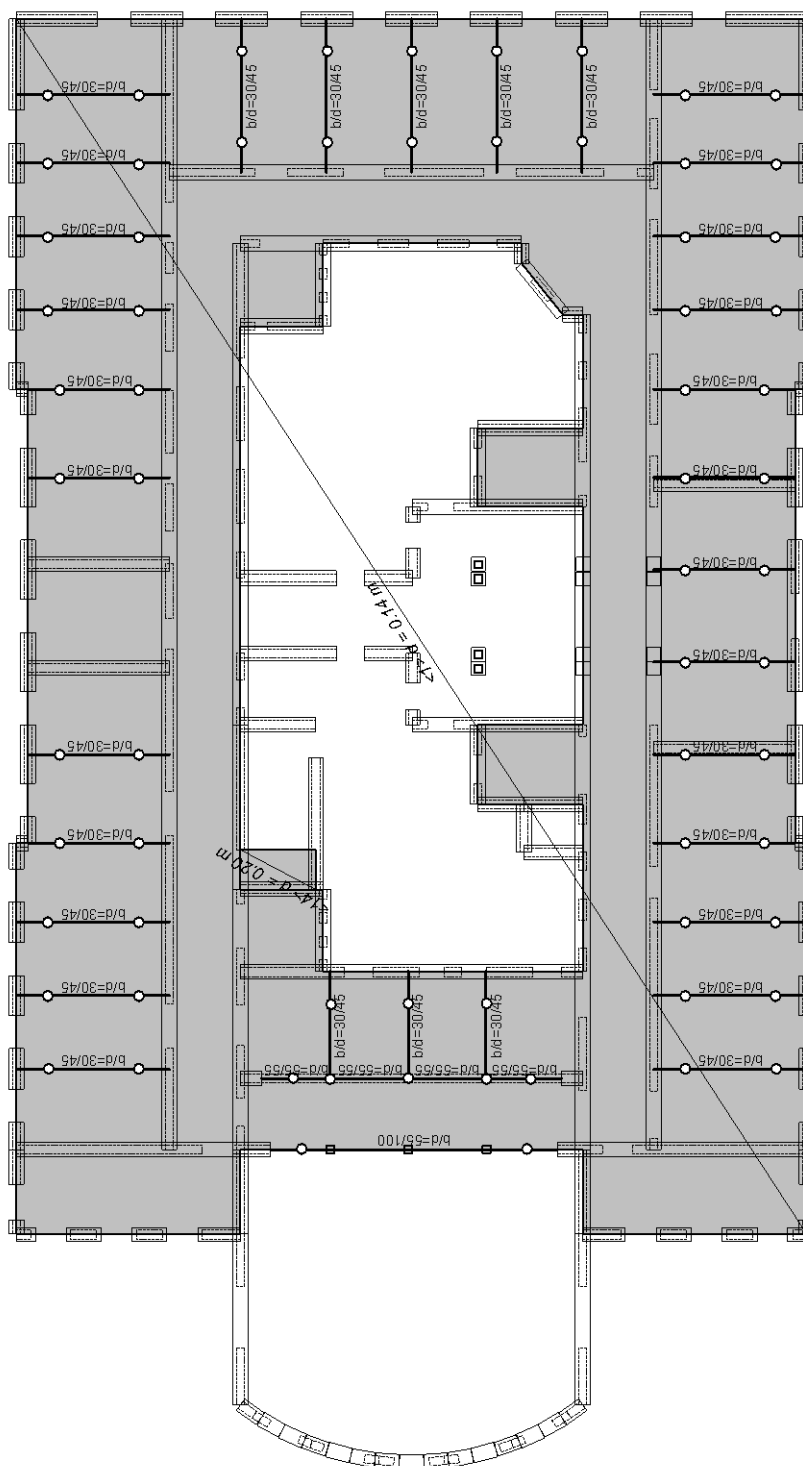


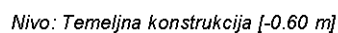


NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 100/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE







NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

URED:

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

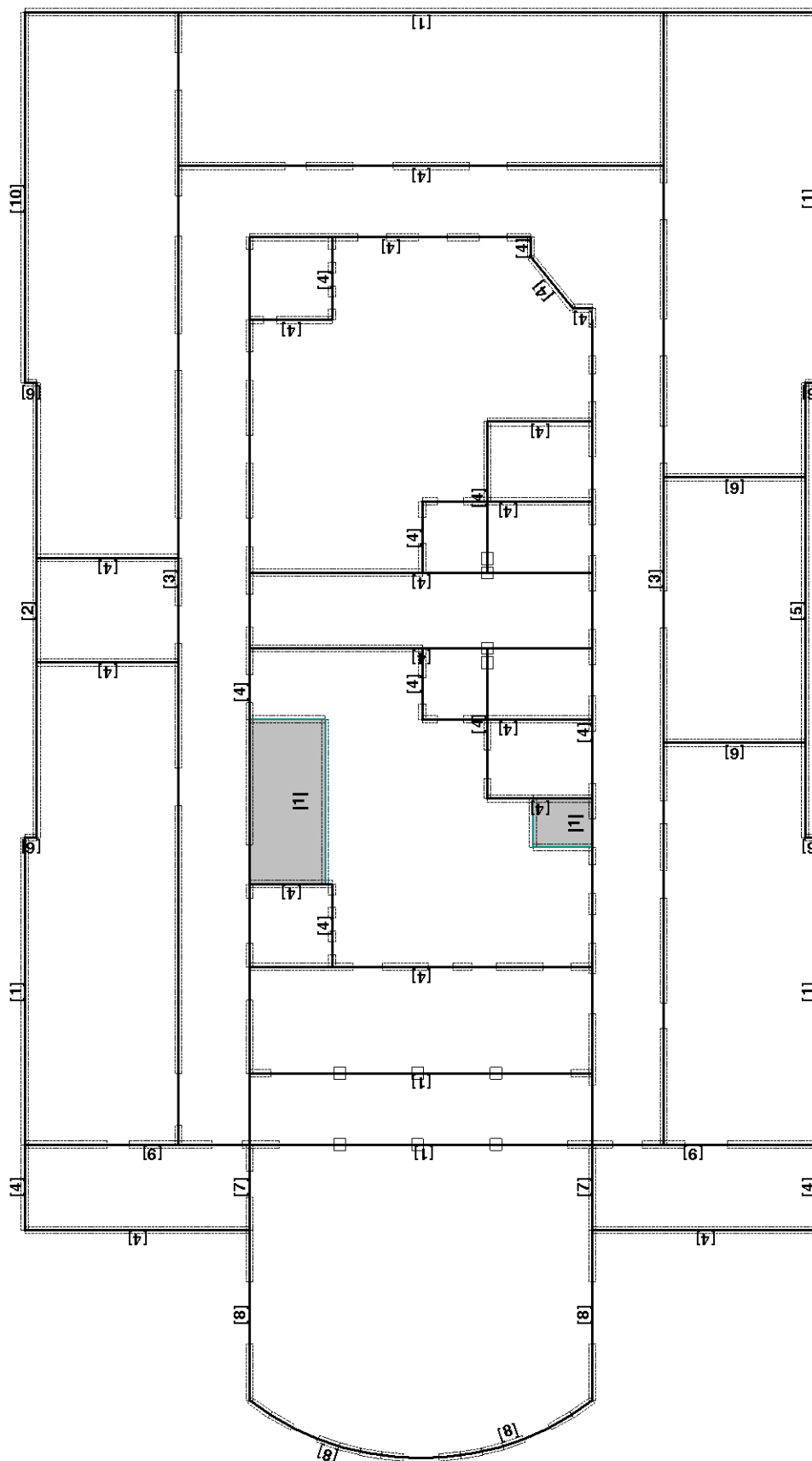
STRANICA:

102/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

F.4 PRIKAZ LINIJSKIH I POVRŠINSKIH OSLOMACA ISPOD TEMELJNE KONSTRUKCIJE



Nivo: Temeljna konstrukcija [-0.60 m]

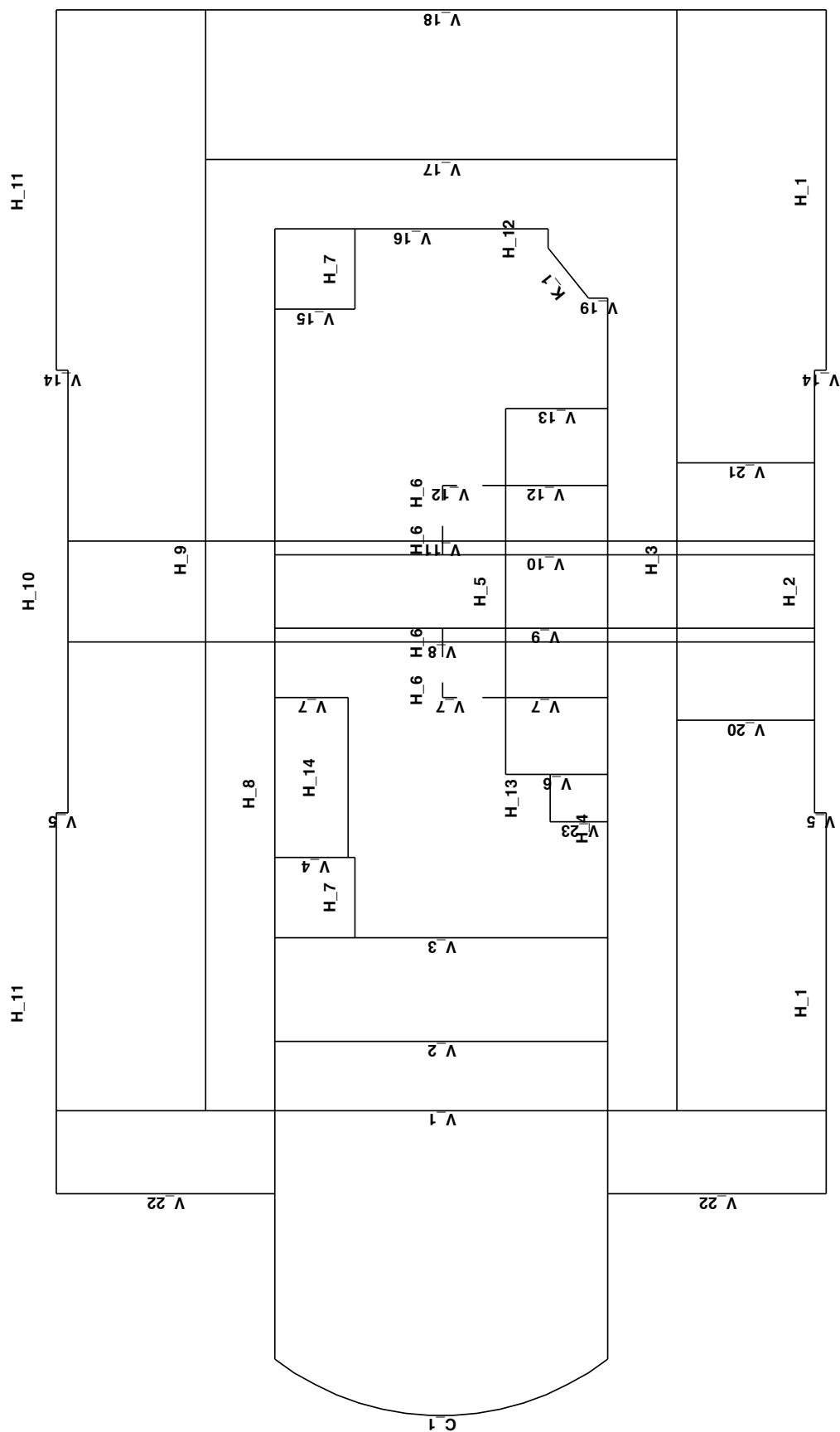


NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 103/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

F.5 PRIKAZ DISPOZICIJE NOSIVIH OKVIRA

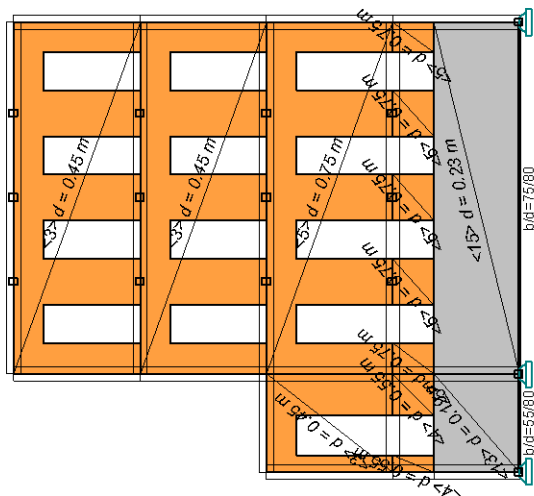
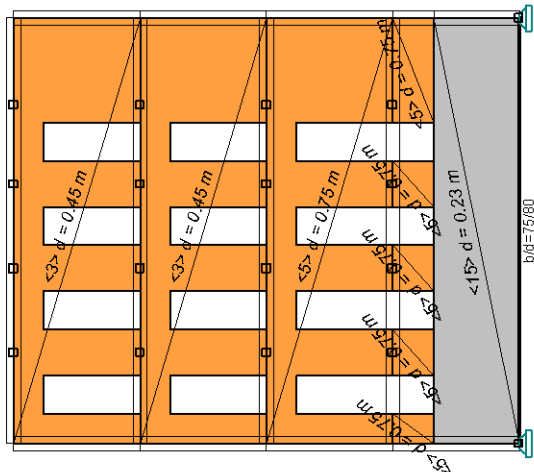




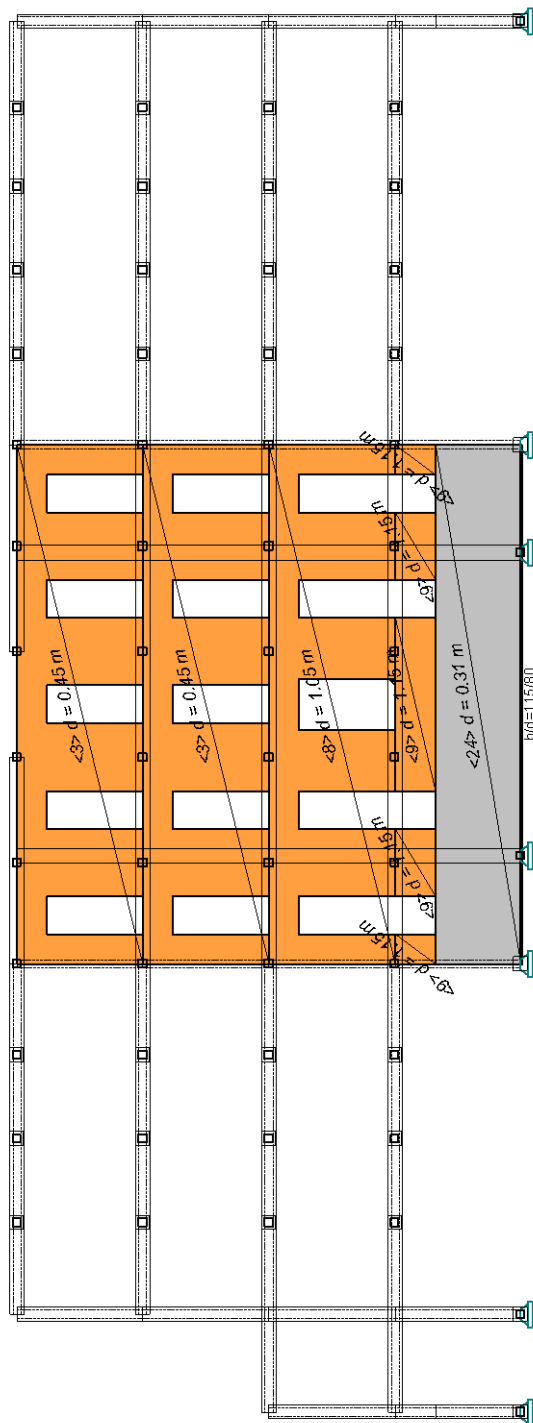
NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 104/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

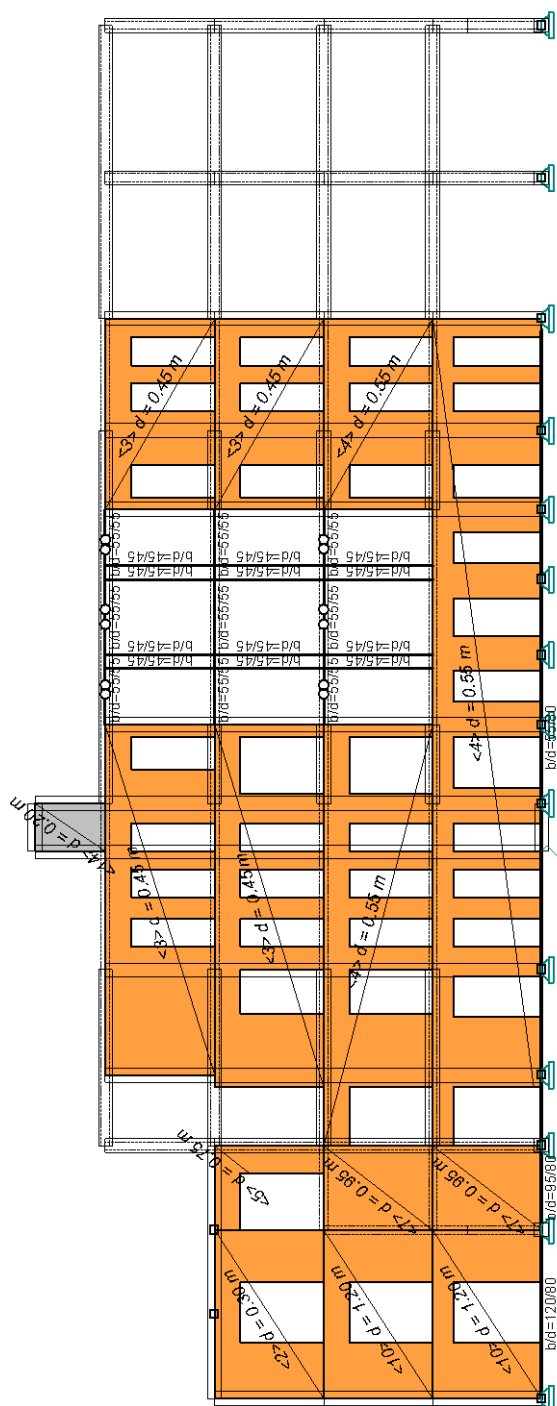
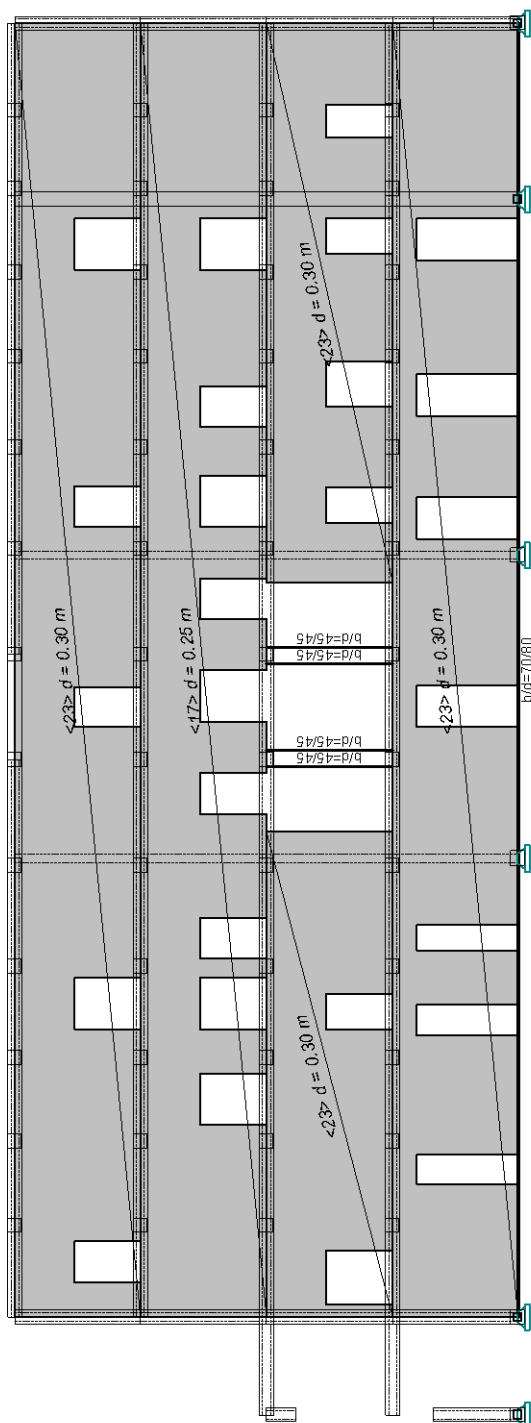
F.6 PRIKAZ NOSIVIH OKVIRA KONSTRUKCIJE



Okvir: H_1



Okvir: H_2





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

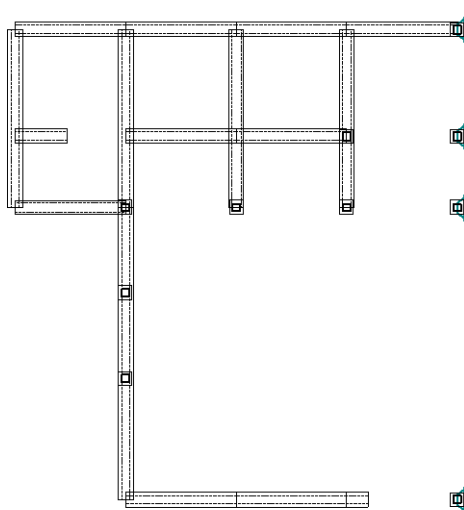
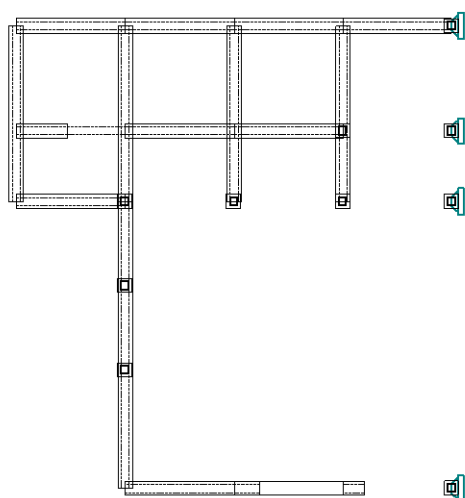
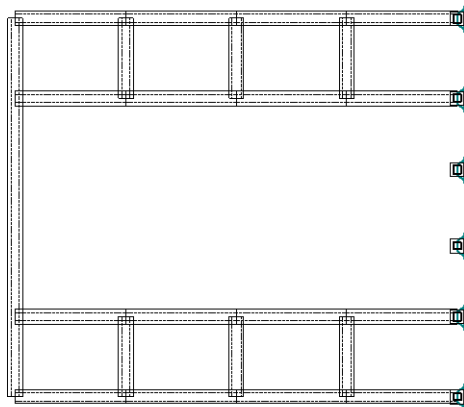
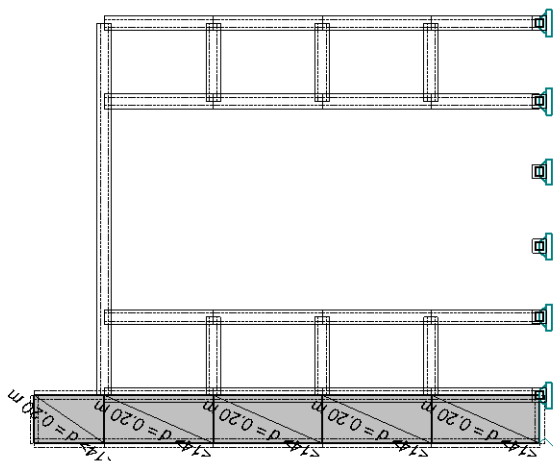
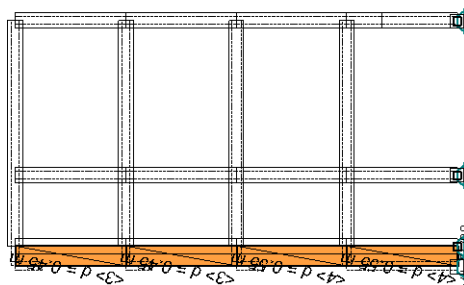
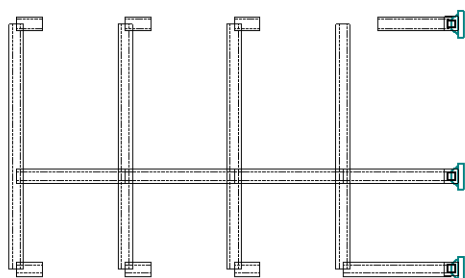
FKIT-PO-01

STRANICA:

106/219

POGLAVLJE:

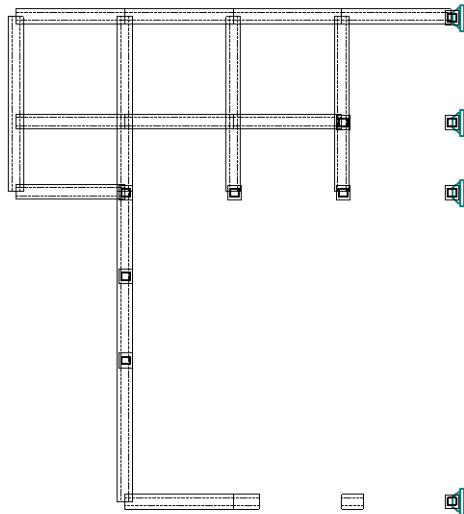
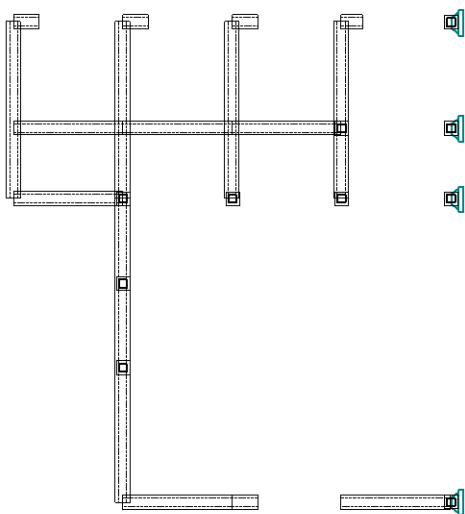
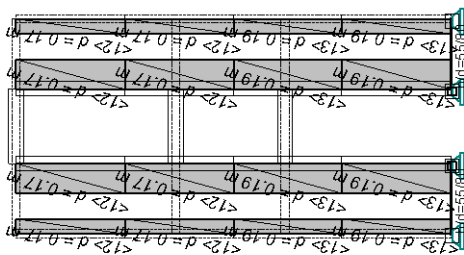
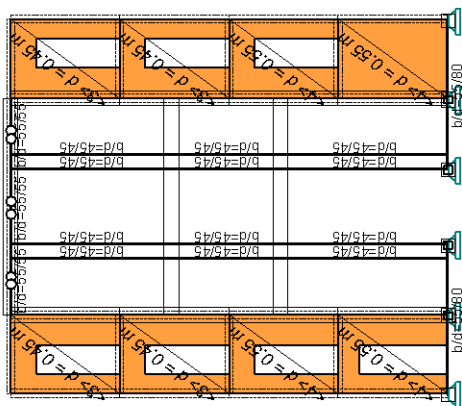
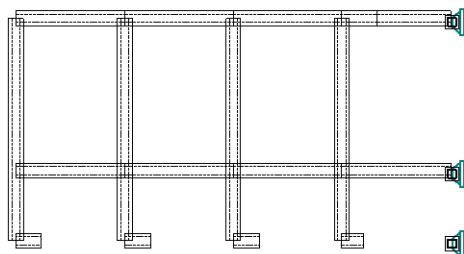
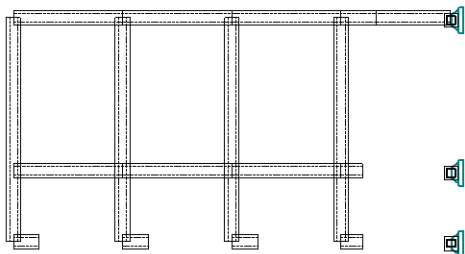
DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE





NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 107/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

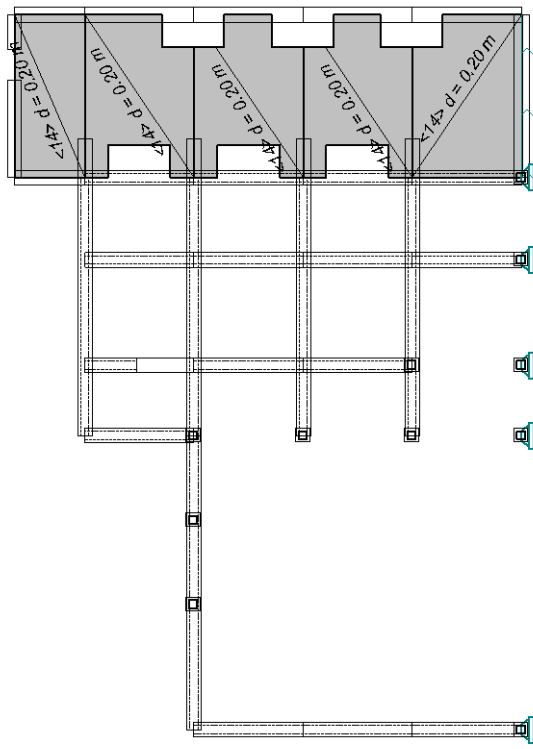
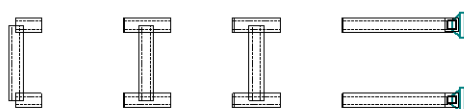
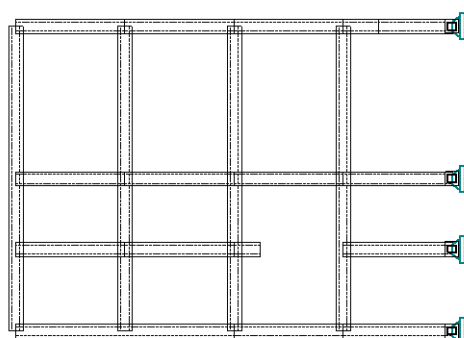
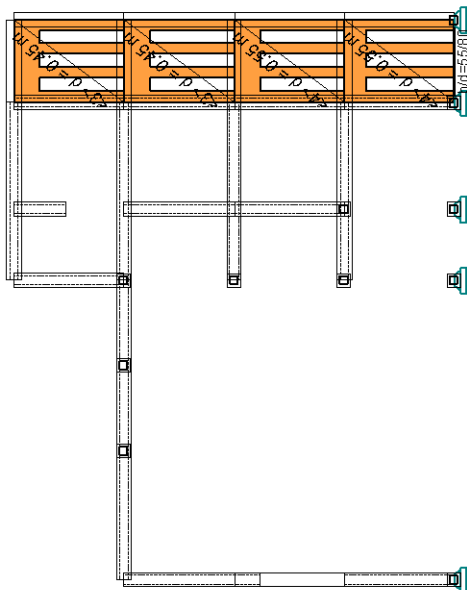
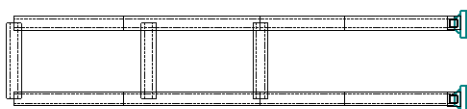
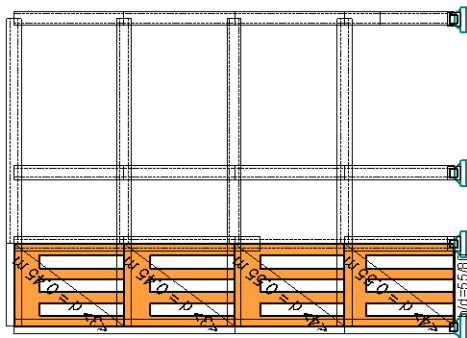
FKIT-PO-01

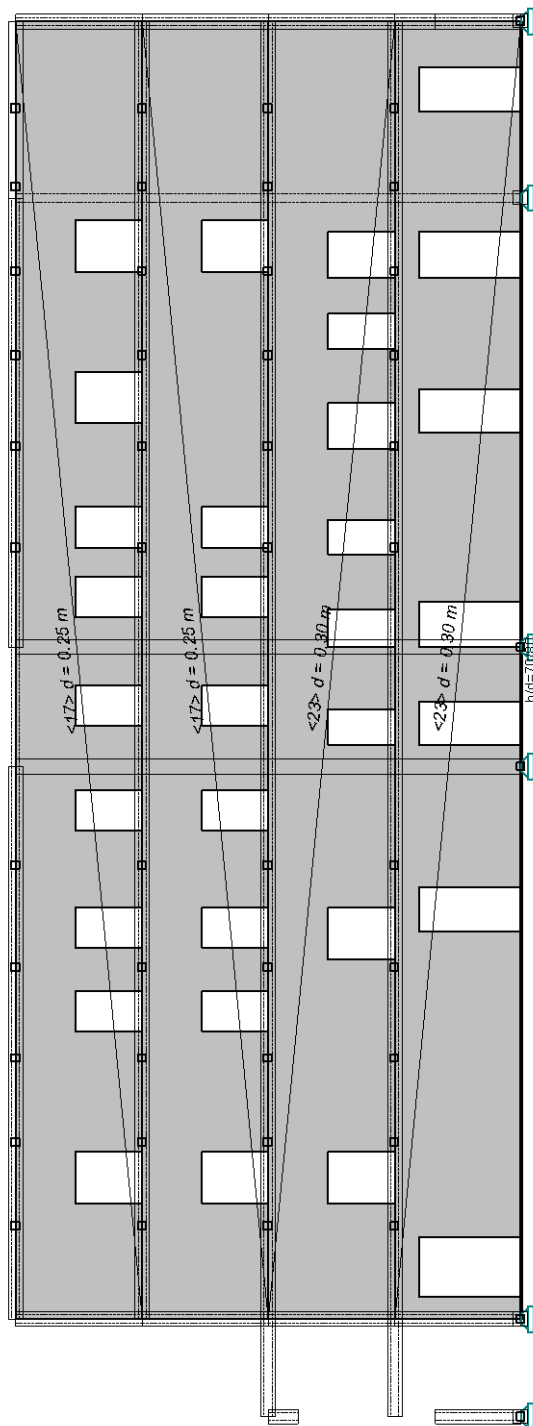
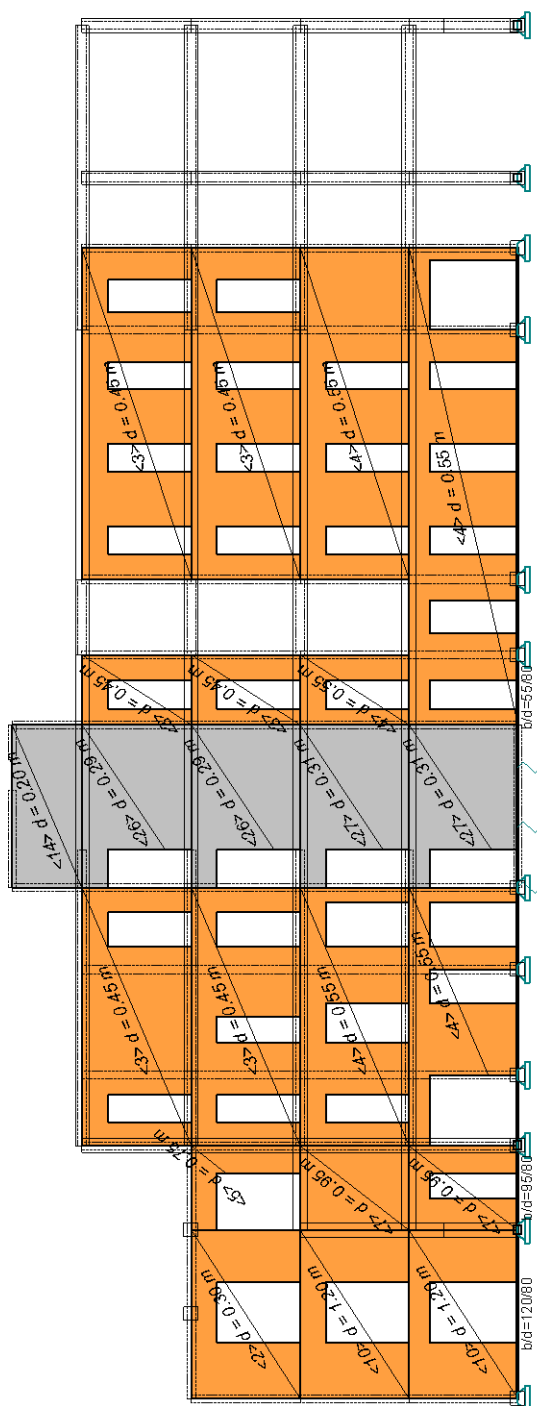
STRANICA:

108/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



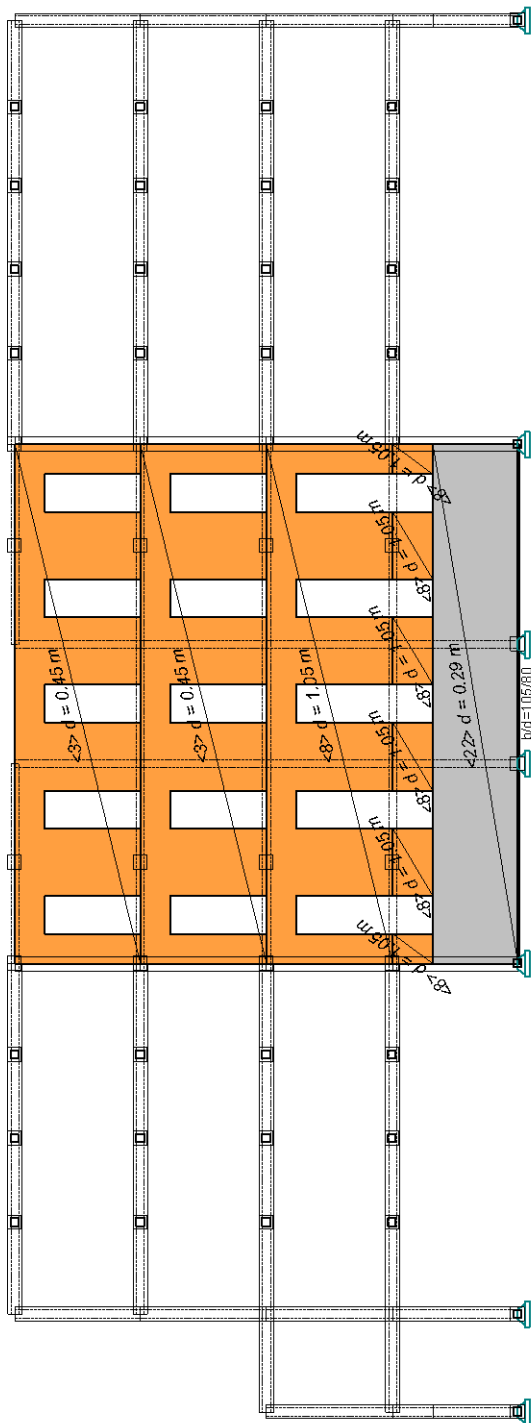




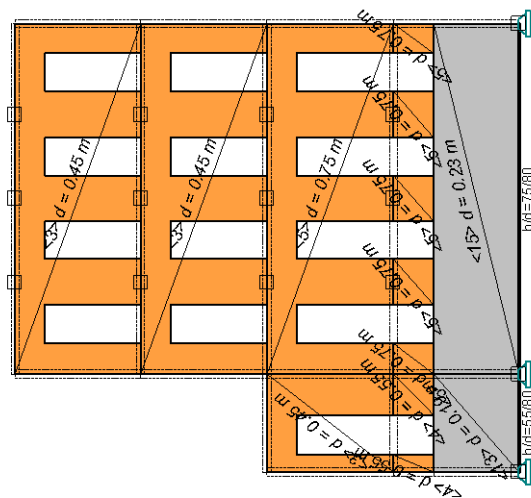
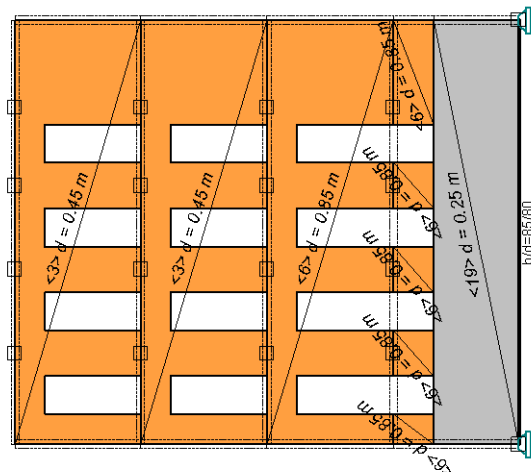
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 110/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



Okvir: H_10



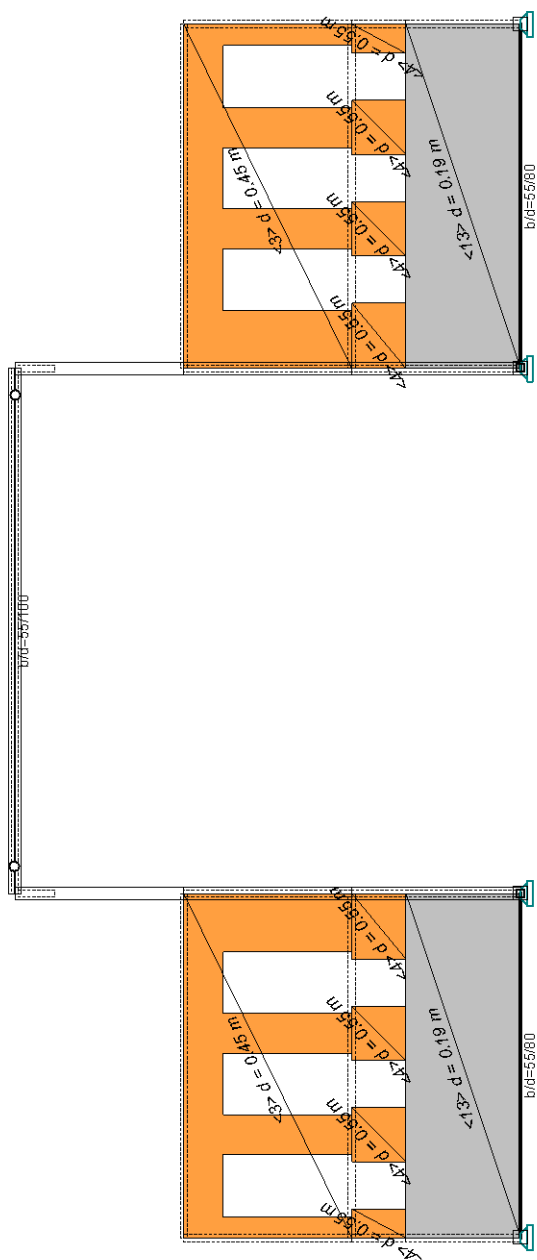
Okvir: H_11



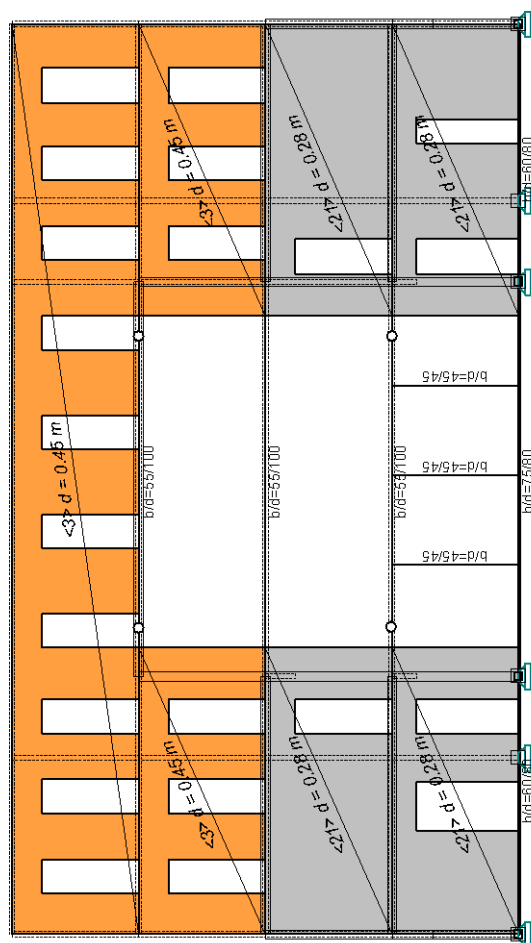
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNI
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 111/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_22



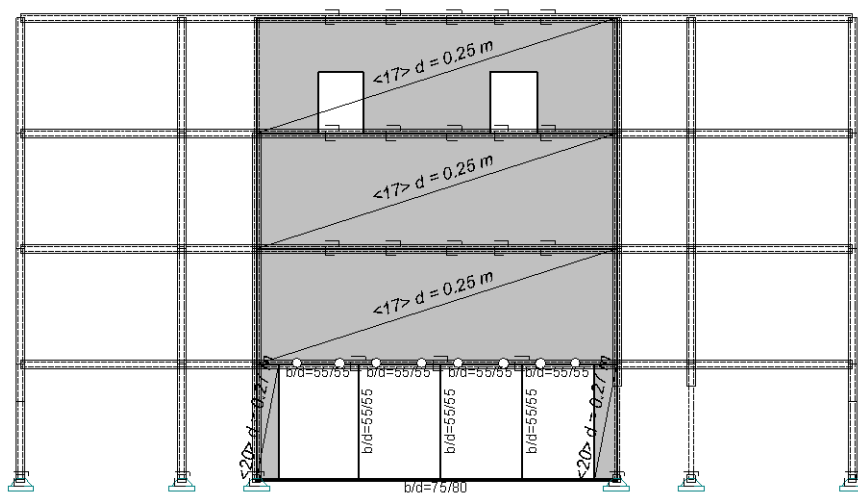
Okvir: V_1



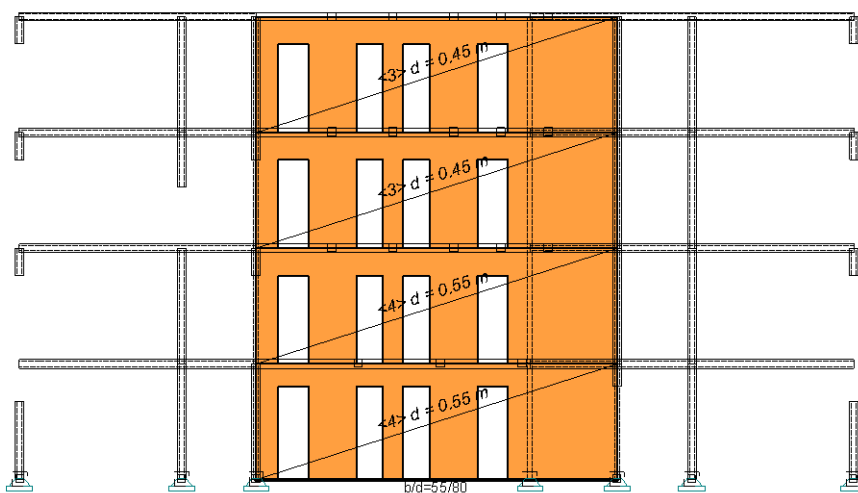
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTN
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

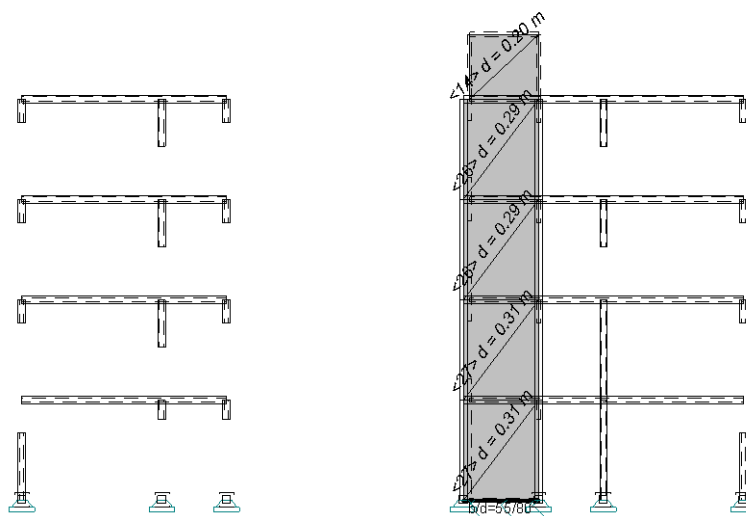
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 112/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_2



Okvir: V_3

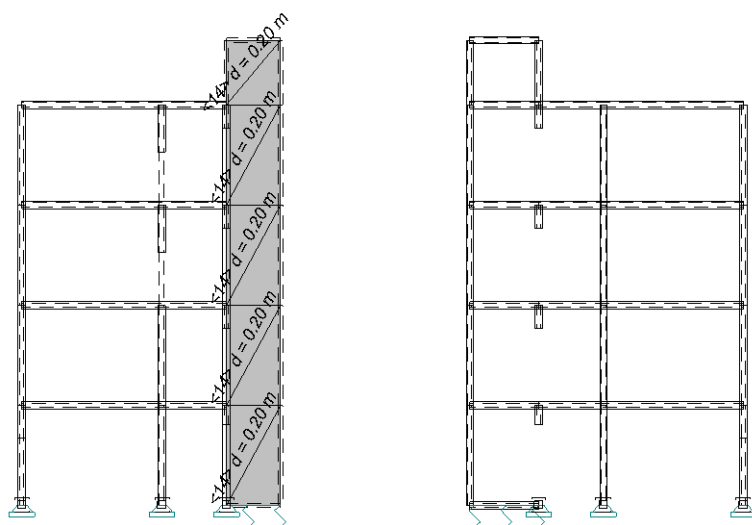


Okvir: V_4

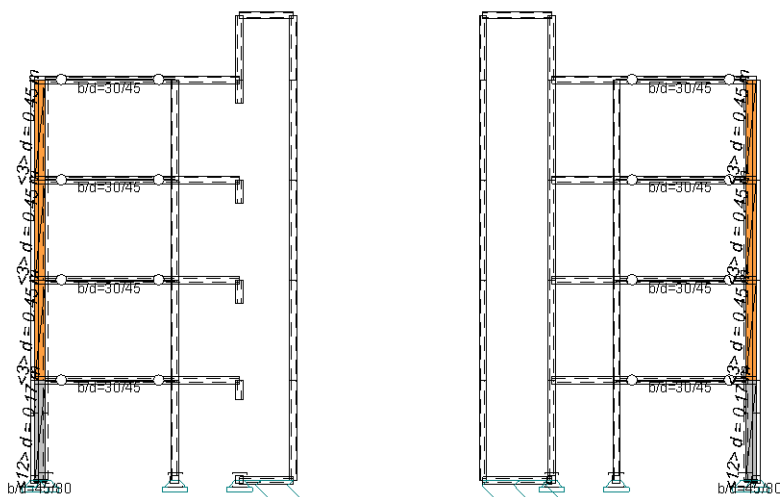


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

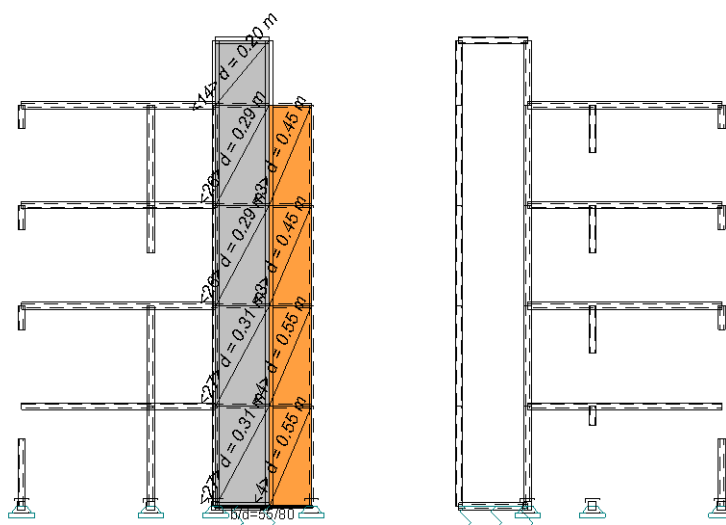
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 113/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_23



Okvir: V_5



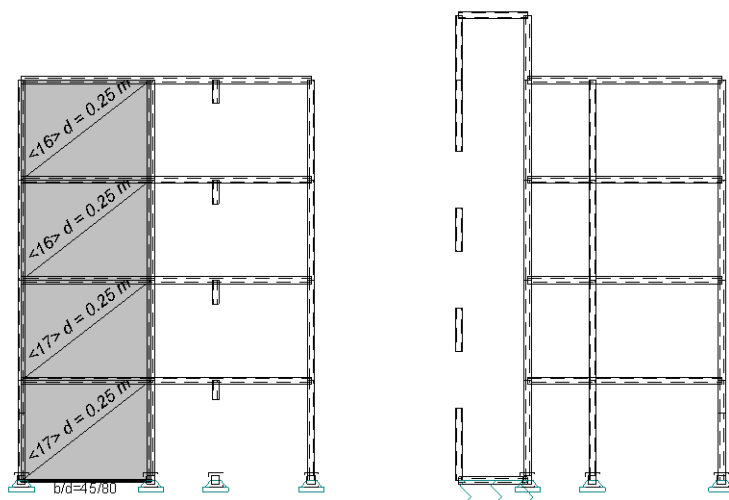
Okvir: V_6



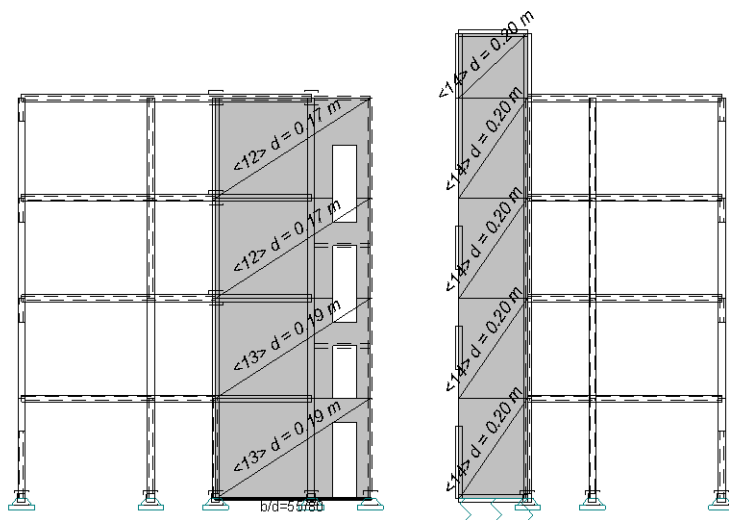
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTN
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

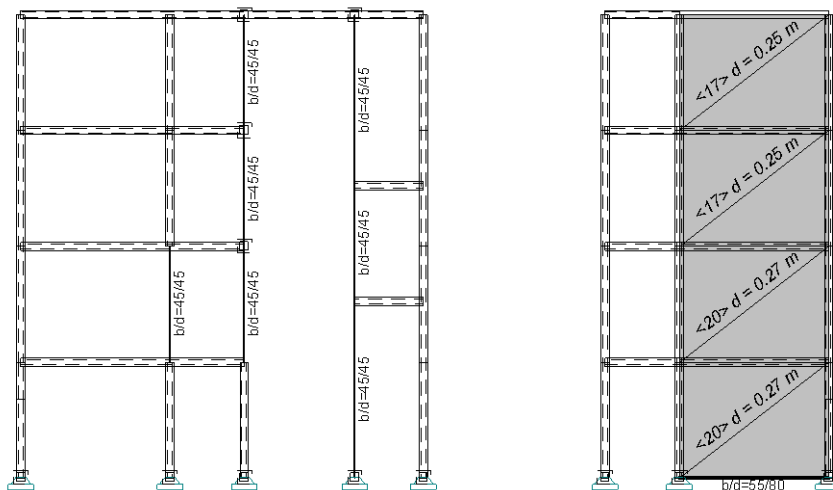
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 114/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_20



Okvir: V_7



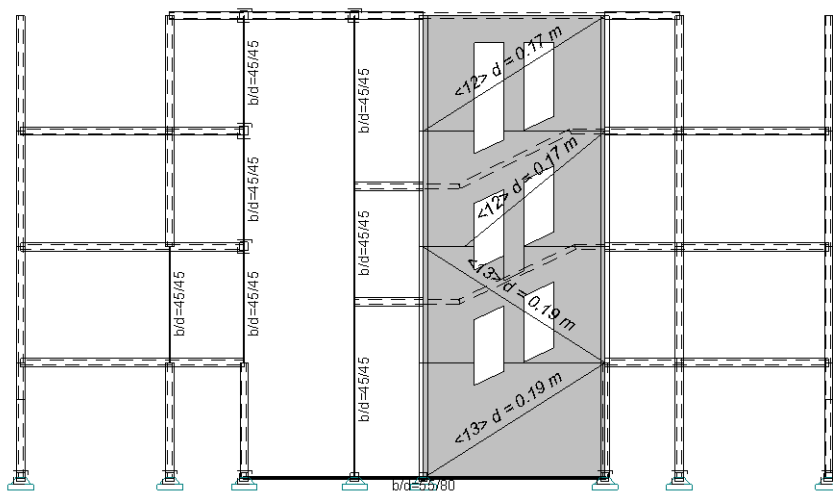
Okvir: V_8



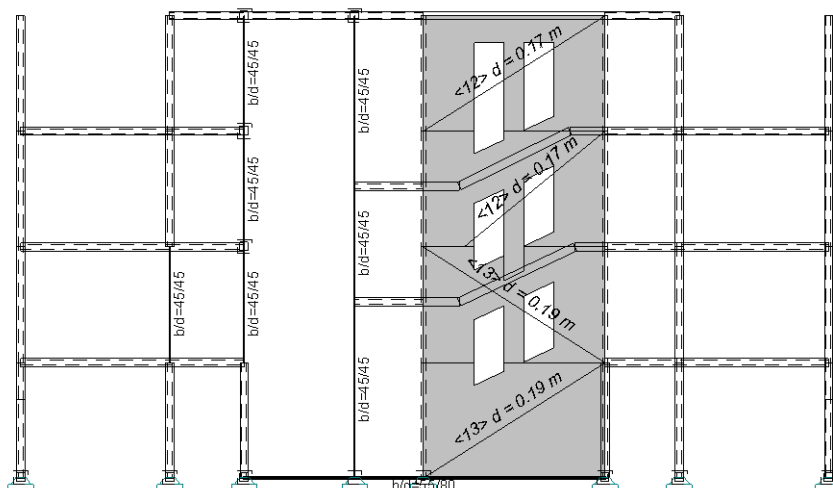
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTNi
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

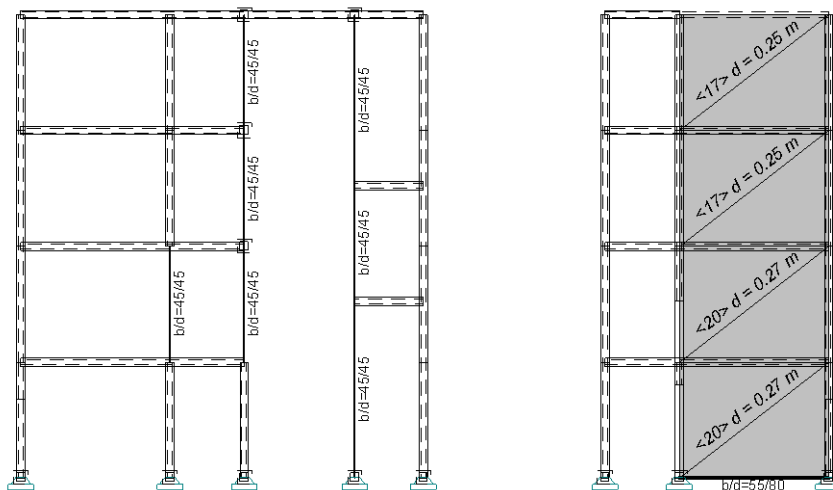
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 115/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



Okvir: V_9



Okvir: V_10



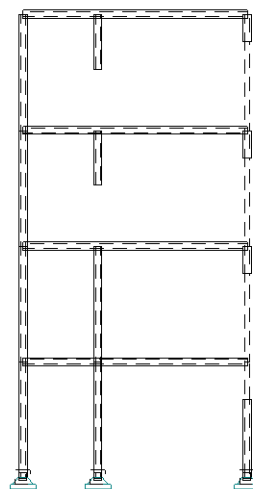
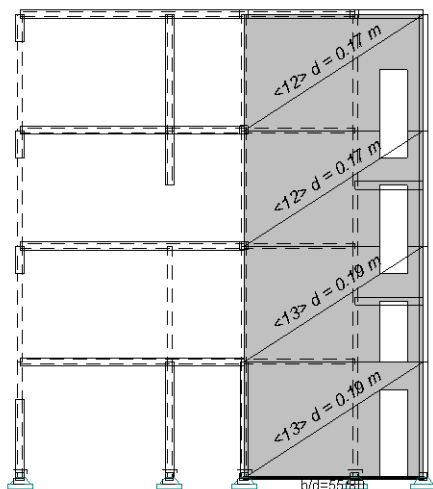
Okvir: V_11



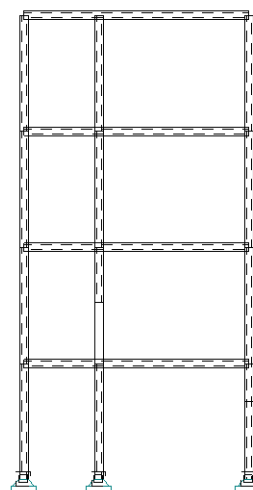
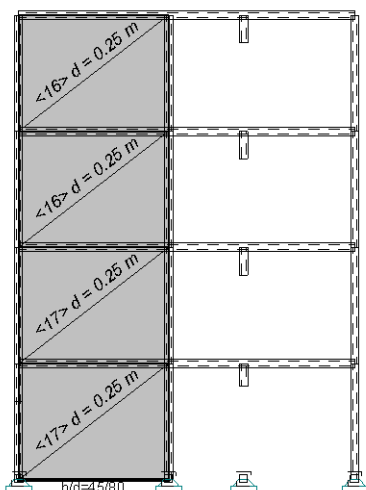
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTN
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

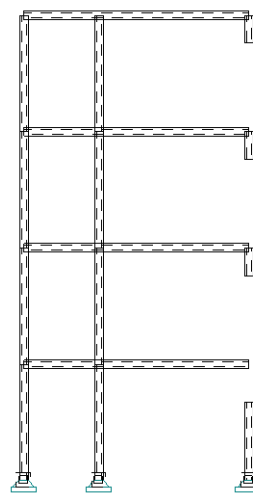
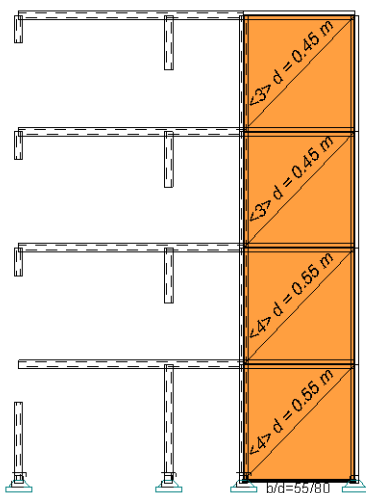
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 116/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_12



Okvir: V_21



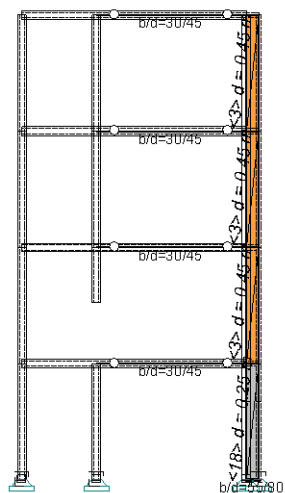
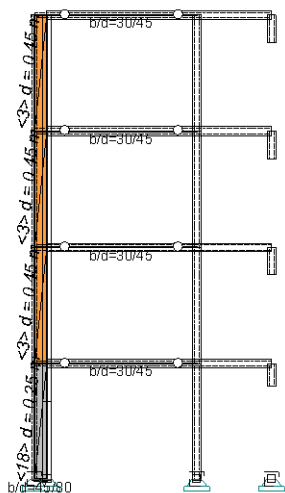
Okvir: V_13



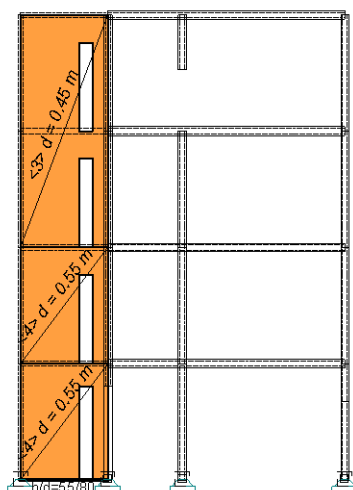
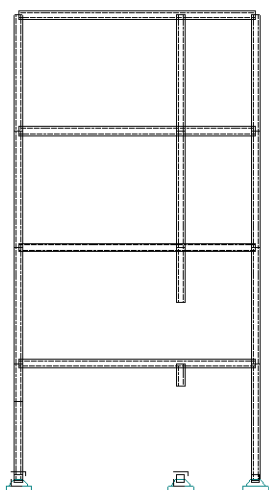
NARUČITELJ:
LOKACIJA:
GRAĐEVINA:
PROJEKTN
URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

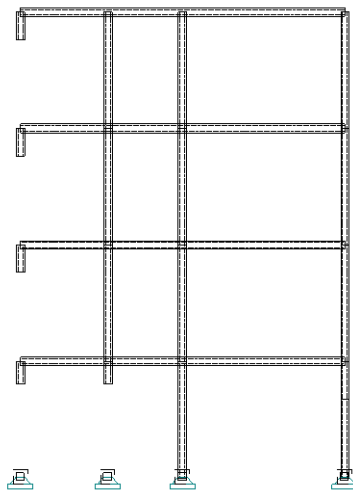
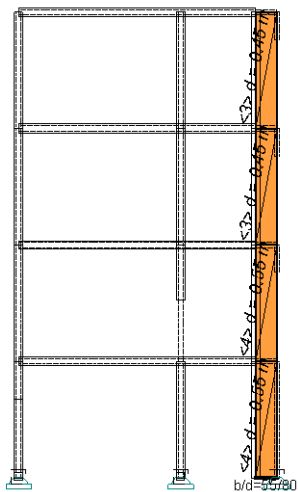
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 117/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_14



Okvir: V_15

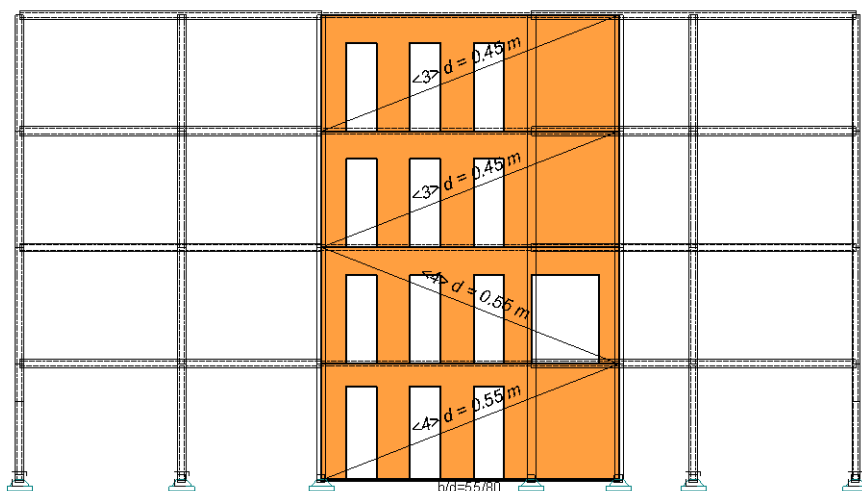


Okvir: V_19

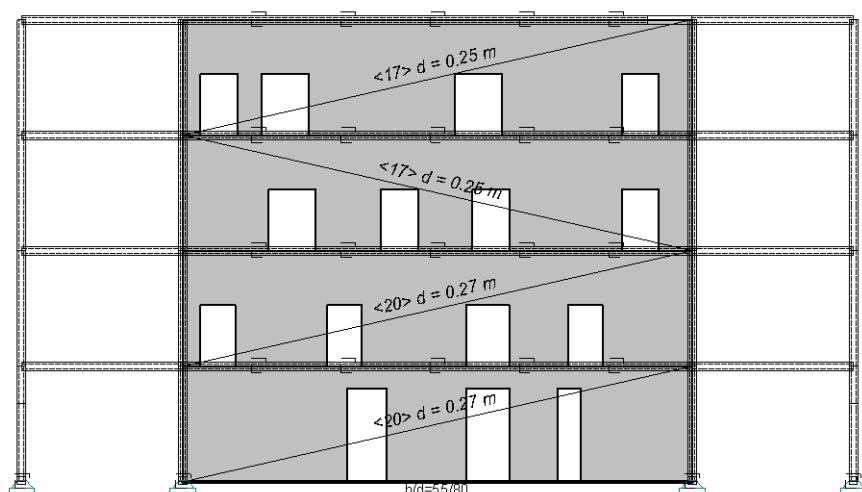


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

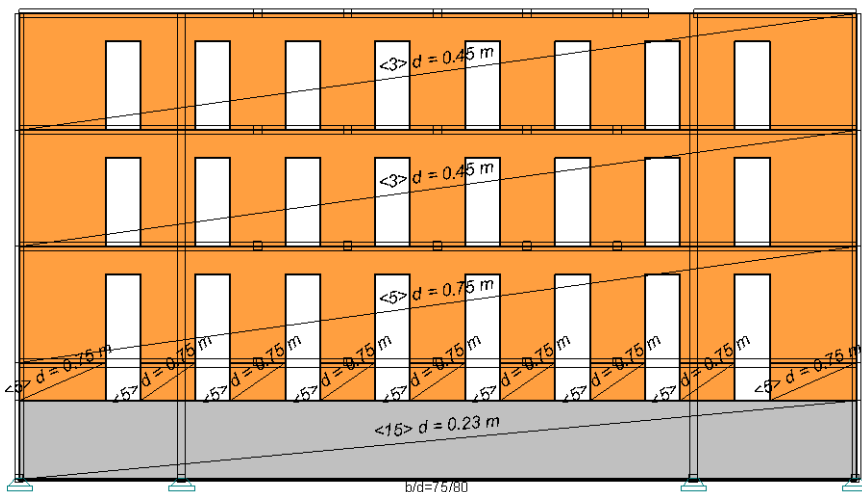
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 118/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_16



Okvir: V_17



Okvir: V_18



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRADEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

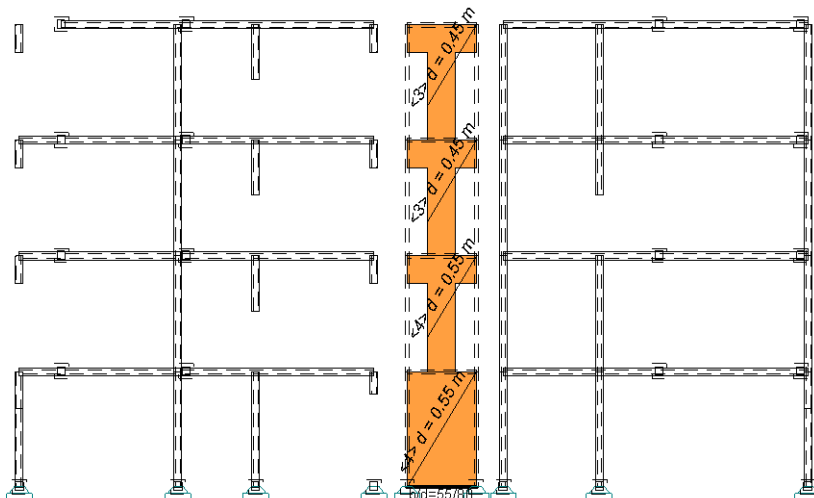
FKIT-PO-01

STRANICA:

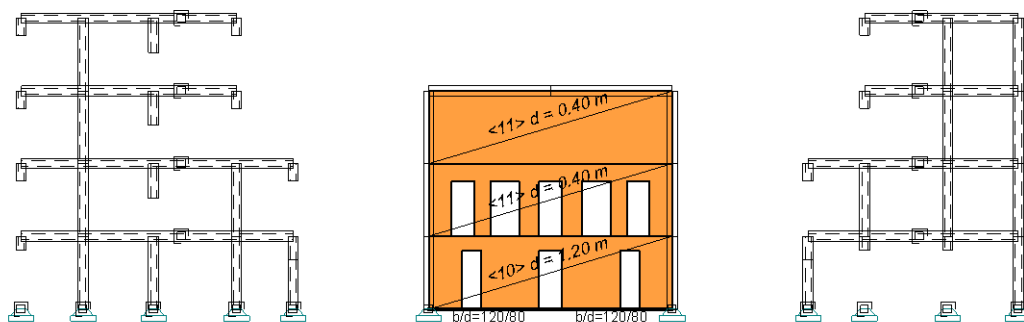
119/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



Okvir: K_1



Okvir: C_1



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	120/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.7 PRIKAZ ULAZNIH PODATAKA (KONSTRUKCIJA)

Uvodna napomena:

Suklano prijedlogu pojačanja nosive konstrukcije na temelju elaborata ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije koji je izradila tvrtka Škoro d.o.o., projektant Branislav Škoro, dipl.ing.građ., broj projekta TD 88/21, u ovom projektu predloženi zidovi su pojačani te je napravljen novi statički proračun. Budući da je prijedlog da se postojeći zidovi torkretiraju jednostrano ili obostrano u debljini od $d = 8$ cm, u ovom projektu uzet je pojednostavljen presjek tih zidova usporedbom modula elastičnosti betona i opeke. Konkretno, budući da modul elastičnosti opeke iznosi $6.000.000 \text{ kN/m}^2$, a betona $30.000.000 \text{ kN/m}^2$, za svakih 5 cm postojećeg zidanog zida dodan je 1 cm betona na debljinu torkreta koja se izvodi.

Također, budući da predmetni zidovi su sada u modelu fiktivno manje debljine, ručno je zadana njihova stvarna težina, odnosno nije uzeta automatski u programu.

Sukladno tome, u računalnom modelu uzete su slijedeće debljine nosivih zidova od betona i zapreminske težine:

- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 45 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 17 \text{ cm}$, $\gamma = 59,41 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 45 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret obostrano – debljina ab zida $d = 25 \text{ cm}$, $\gamma = 48,4 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 55 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 19 \text{ cm}$, $\gamma = 62,63 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 55 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret obostrano – debljina ab zida $d = 27 \text{ cm}$, $\gamma = 51,5 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 60 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret obostrano – debljina ab zida $d = 28 \text{ cm}$, $\gamma = 52,9 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 70 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret obostrano – debljina ab zida $d = 30 \text{ cm}$, $\gamma = 55,3 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 75 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 23 \text{ cm}$, $\gamma = 67,4 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 85 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 25 \text{ cm}$, $\gamma = 69,2 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 105 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 29 \text{ cm}$, $\gamma = 72,1 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 115 \text{ cm} + 8 \text{ cm}$ torkret jednostrano – debljina ab zida $d = 31 \text{ cm}$, $\gamma = 73,2 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 45 \text{ cm} + 20 \text{ cm}$ ab zid jednostrano – debljina ab zida $d = 29 \text{ cm}$, $\gamma = 45,2 \text{ kN/m}^3$
- Nosivi zidani zidovi debljine $d = 55 \text{ cm} + 20 \text{ cm}$ ab zid jednostrano – debljina ab zida $d = 31 \text{ cm}$, $\gamma = 48,1 \text{ kN/m}^3$

Nadalje, postojećim zidanim zidovima koji nisu predviđeni za pojačavanje samnjen je modul elastičnosti 3 puta, na $2.000.000 \text{ kN/m}^2$ kako bi se dobilo što realnije ponašanje konstrukcije, odnosno kako bi pojačani zidovi torkretom na sebe preuzeli većinu seizmičkog opterećenja. To ne znači da postojeći zidani zidovi koji se ne ojačavaju ne sudjeluju u nošenju na potres, ali u manjem obimu. Iz navedenog razloga i faktor ponašanje konstrukcije nije uzet u iznosu od 1,5 prema propisima, već u iznosu 2,5 kao za armirano-betonsku konstrukciju. Ovdje je potrebno napomenuti da ukupna površina armirano-betonskih zidova u odnosu na površinu etaže sada iznosi oko 1,0 % u svakom smjeru, što je dostatno za preuzimanje kompletnog seizmičkog opterećenja.

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Stropna ploča 3. kata	21.00	3.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	4.65
Stropna ploča 1. kata	13.35	2.20
Podest step. između 1. i 2.	11.15	2.45
Stropna ploča prizemlja	8.70	2.20
Podest step. između Pr i 1.	6.50	2.45
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	4.65
Temeljna konstrukcija	-0.60	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Opeka/Blokovi E=2000000	2.000e+6	0.20	18.00	1.000e-5	2.000e+6	0.20
3	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	59.41	1.000e-5	3.150e+7	0.20
4	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	62.63	1.000e-5	3.150e+7	0.20
5	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	67.40	1.000e-5	3.150e+7	0.20
6	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	69.20	1.000e-5	3.150e+7	0.20
7	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	51.50	1.000e-5	3.150e+7	0.20
8	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	52.90	1.000e-5	3.150e+7	0.20
9	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	72.10	1.000e-5	3.150e+7	0.20
10	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	73.20	1.000e-5	3.150e+7	0.20
11	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	45.20	1.000e-5	3.150e+7	0.20
12	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	48.10	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	0.450	0.225	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.550	0.275	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<5>	0.750	0.375	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<6>	0.850	0.425	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<7>	0.950	0.475	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<8>	1.050	0.525	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<9>	1.150	0.575	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<10>	1.200	0.600	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<11>	0.400	0.200	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<12>	0.170	0.085	3	Tanka ploča	Izotropna			
<13>	0.190	0.095	4	Tanka ploča	Izotropna			
<14>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<15>	0.230	0.115	5	Tanka ploča	Izotropna			
<16>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<17>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<18>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	121/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

<19>	0.250	0.125	6	Tanka ploča	Izotropna			
<20>	0.270	0.135	7	Tanka ploča	Izotropna			
<21>	0.280	0.140	8	Tanka ploča	Izotropna			
<22>	0.290	0.145	9	Tanka ploča	Izotropna			
<23>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<24>	0.310	0.155	10	Tanka ploča	Izotropna			
<25>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<26>	0.290	0.145	11	Tanka ploča	Izotropna			
<27>	0.310	0.155	12	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=30/45, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.350e-1	1.125e-1	1.125e-1	2.377e-3	1.012e-3	2.278e-3

[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=45/45, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	2.025e-1	1.688e-1	1.688e-1	5.775e-3	3.417e-3	3.417e-3

[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3

[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=45/80, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.576e-2	6.075e-3	1.920e-2

[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=55/80, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	4.400e-1	3.667e-1	3.667e-1	2.551e-2	1.109e-2	2.347e-2

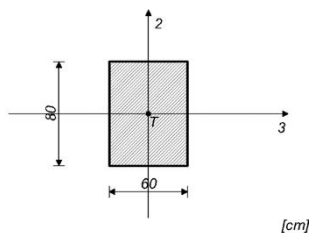
[cm]



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 122/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

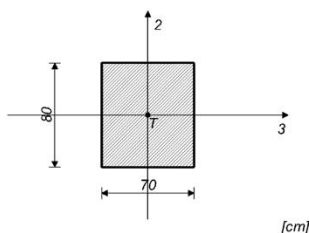
Set: 6 Presjek: b/d=60/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	3.110e-2	1.440e-2	2.560e-2

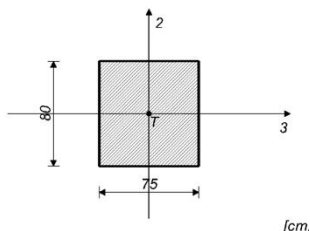
Set: 7 Presjek: b/d=70/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	5.600e-1	4.667e-1	4.667e-1	4.351e-2	2.287e-2	2.987e-2

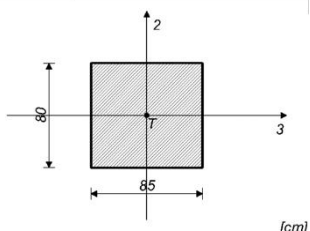
Set: 8 Presjek: b/d=75/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	5.033e-2	2.813e-2	3.200e-2

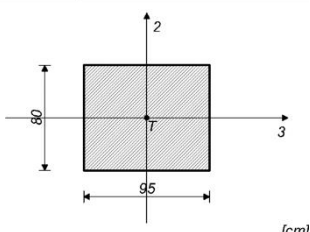
Set: 9 Presjek: b/d=85/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	6.800e-1	5.667e-1	5.667e-1	6.468e-2	4.094e-2	3.627e-2

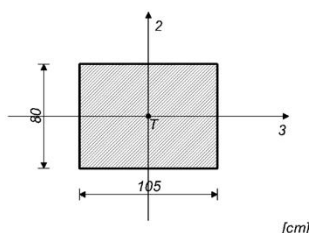
Set: 10 Presjek: b/d=95/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	7.600e-1	6.333e-1	6.333e-1	7.972e-2	5.716e-2	4.053e-2

Set: 11 Presjek: b/d=105/80, Fiktivna ekscentričnost



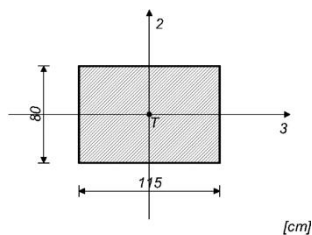
[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	8.400e-1	7.000e-1	7.000e-1	9.560e-2	7.718e-2	4.480e-2



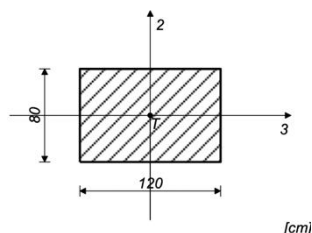
NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	123/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Set: 12 Presjek: b/d=115/80, Fiktivna ekscentričnost



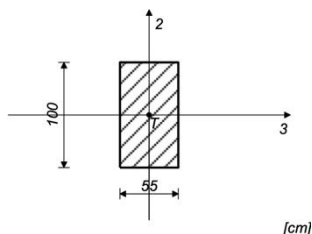
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	9.200e-1	7.667e-1	7.667e-1	1.119e-1	1.014e-1	4.907e-2

Set: 13 Presjek: b/d=120/80, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	9.600e-1	8.000e-1	8.000e-1	1.202e-1	1.152e-1	5.120e-2

Set: 14 Presjek: b/d=55/100, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	5.500e-1	4.583e-1	4.583e-1	3.639e-2	1.386e-2	4.583e-2

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.750
2	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		1.050
3	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.700
4	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.550
5	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		1.150
6	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.450
7	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.950
8	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		1.200
9	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.600
10	1.360e+5	1.360e+5	1.360e+5		0.850

F.8 PRIKAZ ULAZNIH PODATAKA - OPTEREĆENJE

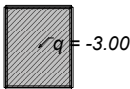
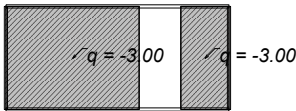
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)
2	Korisno opterećenje
3	Potres X
4	Potres Y
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII
6	Komb.: I+0.3xII+III+0.3xIV
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII+0.3xIV
8	Komb.: I+0.3xII-1xIII-0.3xIV
9	Komb.: I+0.3xII+III-0.3xIV
10	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+IV
11	Komb.: I+0.3xII-0.3xIII+IV
12	Komb.: I+0.3xII-0.3xIII-1xIV
13	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII-1xIV

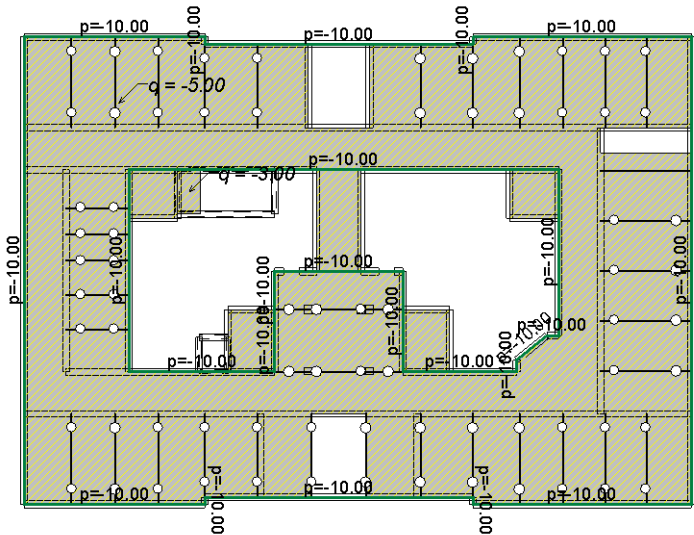


NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	124/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

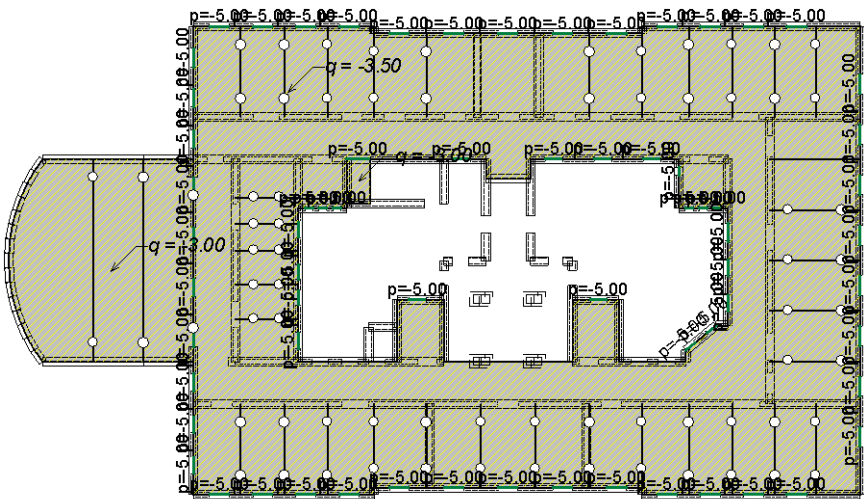
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Nivo: Stropna ploča 3. kata [21.00 m]
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Nivo: Stropna ploča 2. kata [18.00 m]
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)

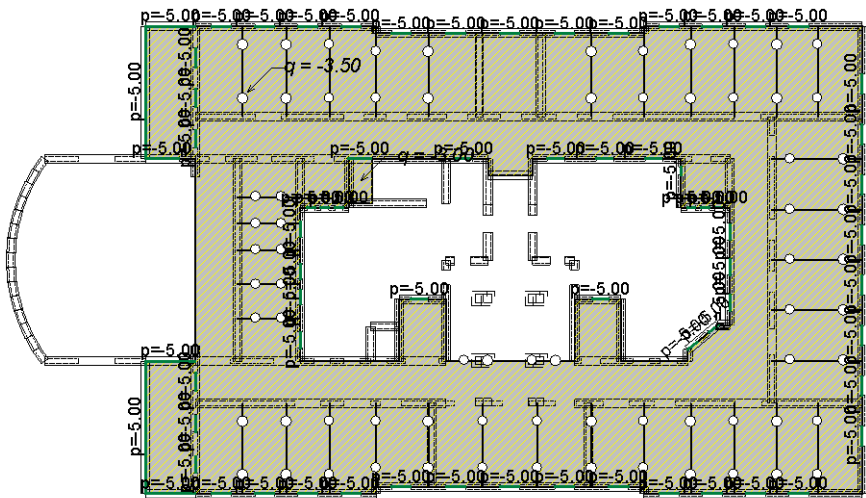


Nivo: Stropna ploča 1. kata [13.35 m]



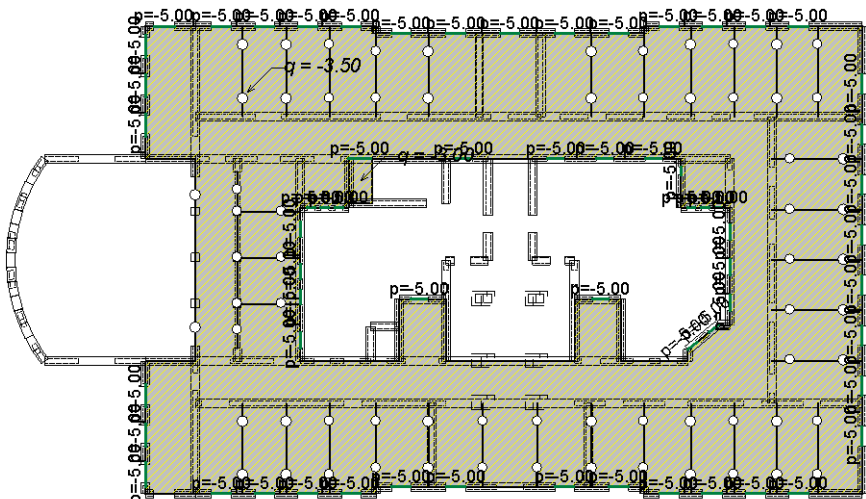
NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNi	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	125/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



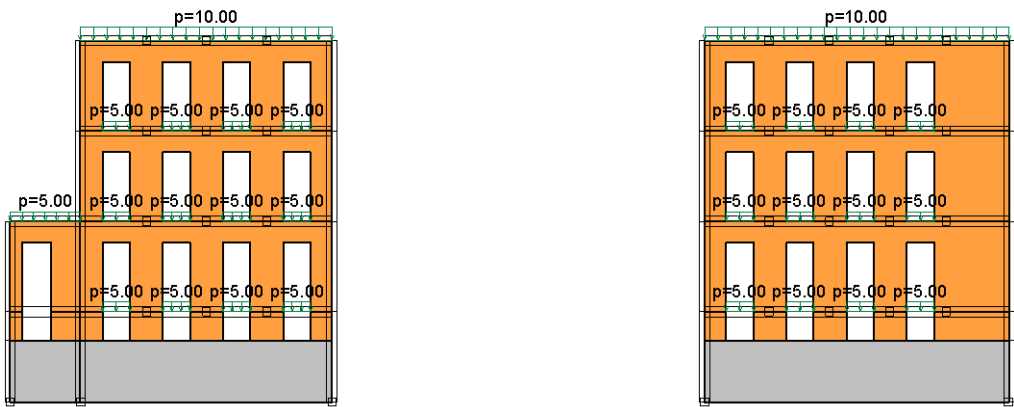
Nivo: Stropna ploča prizemlja [8.70 m]

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Nivo: Stropna ploča podruma - viši d [4.05 m]

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

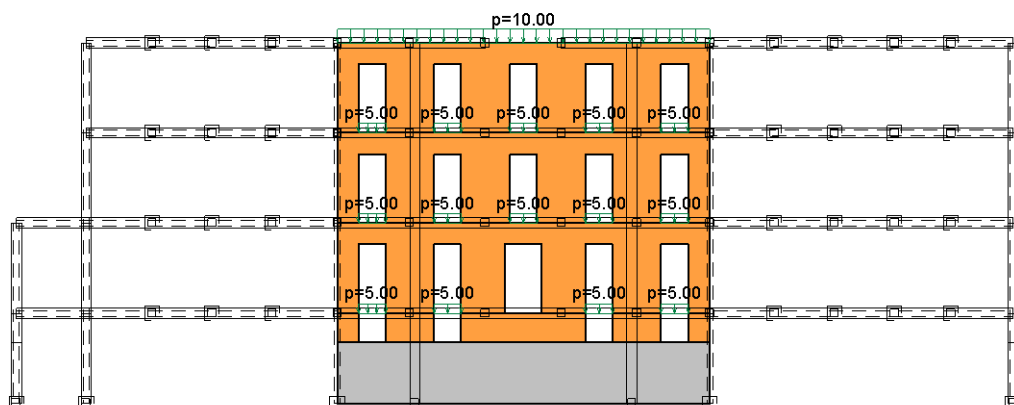
STRANICA:

126/219

POGLAVLJE:

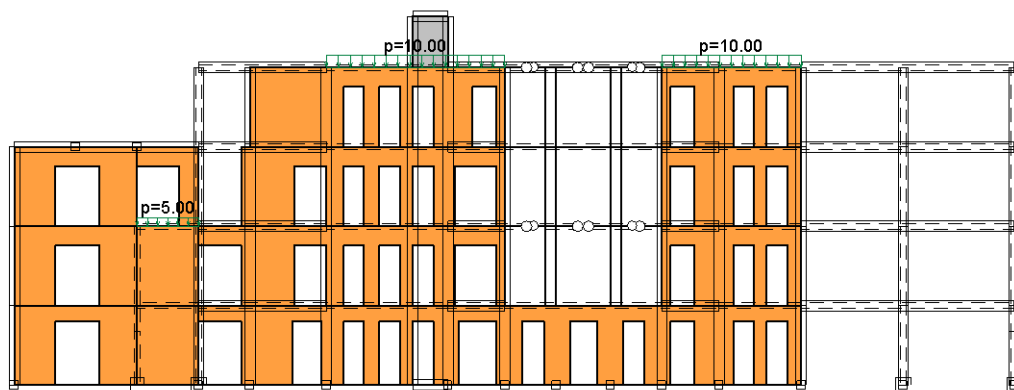
DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



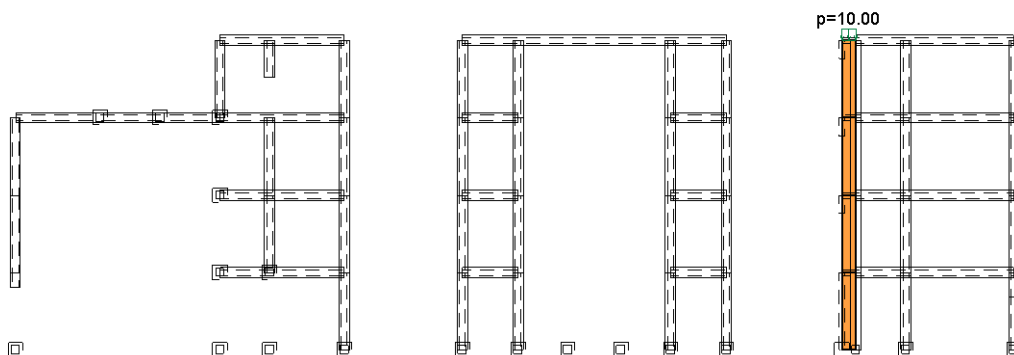
Okvir: H_2

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_4

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)

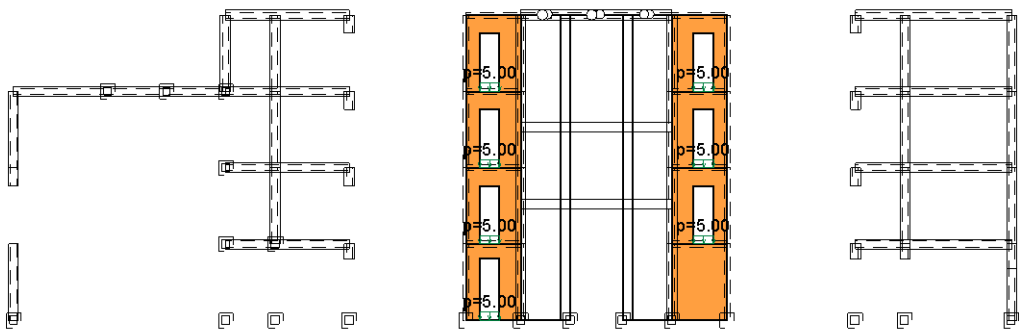


Okvir: H_12

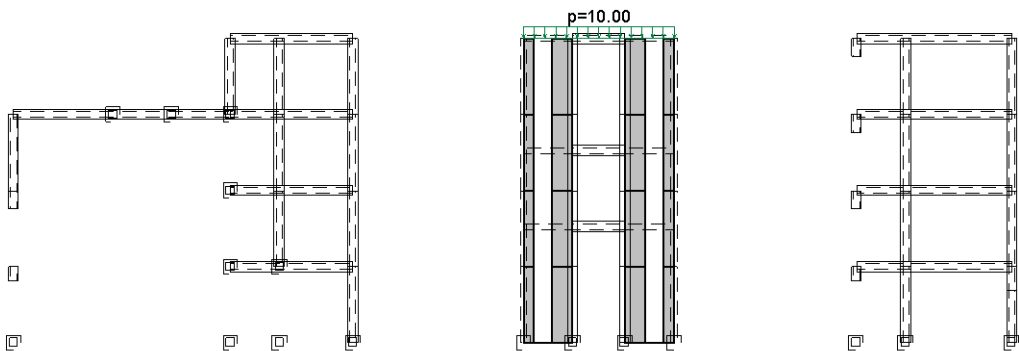


NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	127/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

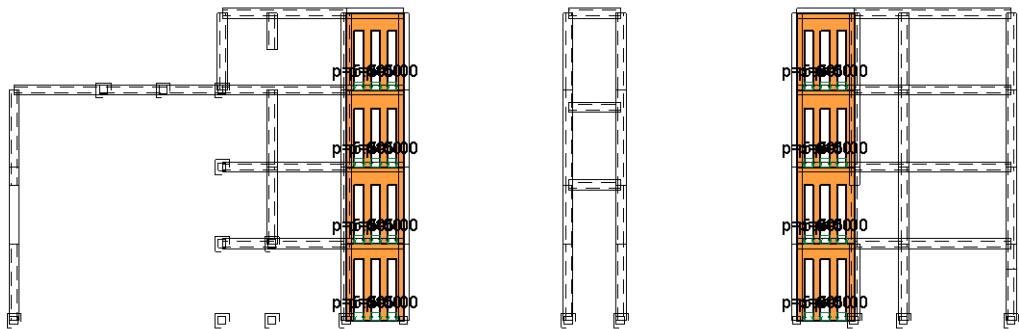
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_5
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_6
Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_7



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

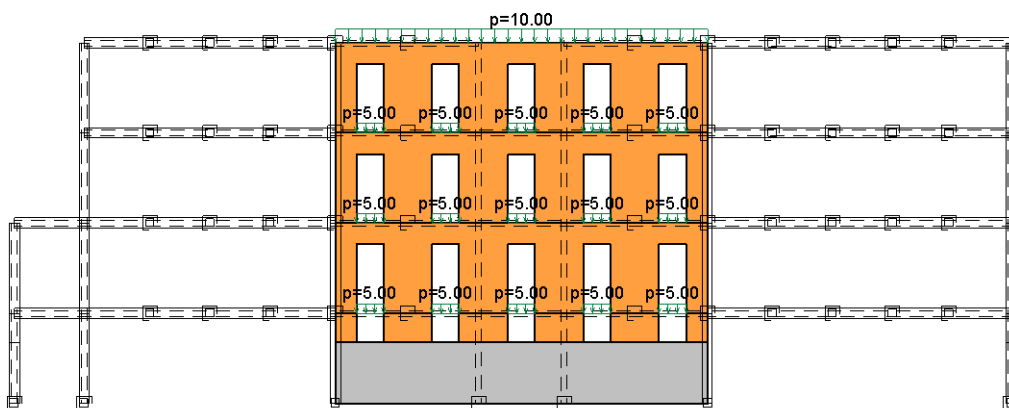
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 128/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



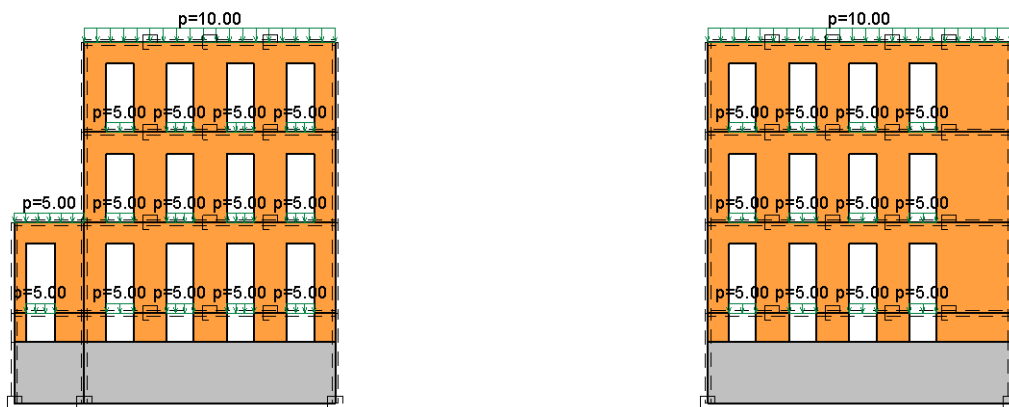
Okvir: H_8

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_10

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: H_11



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRADEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

URED:

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

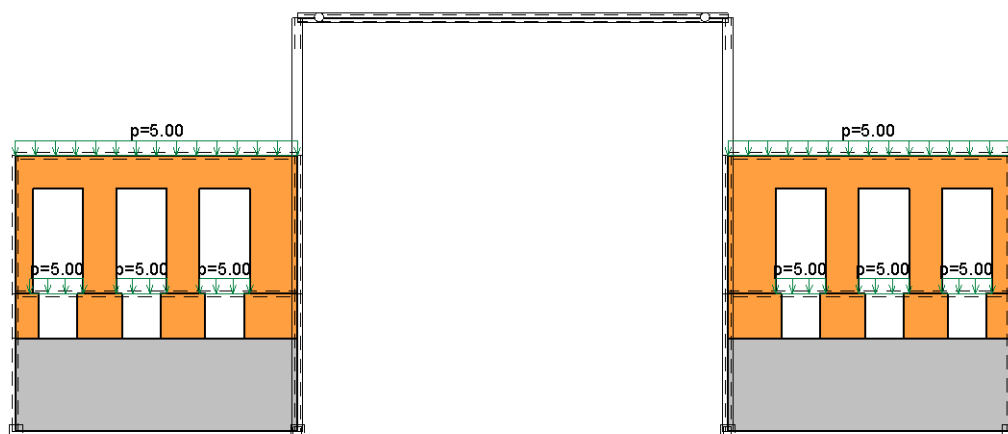
STRANICA:

129/219

POGLAVLJE:

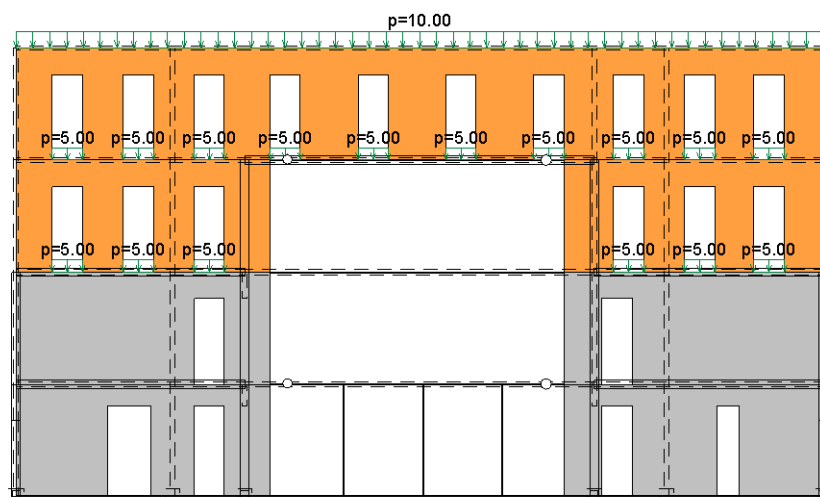
DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



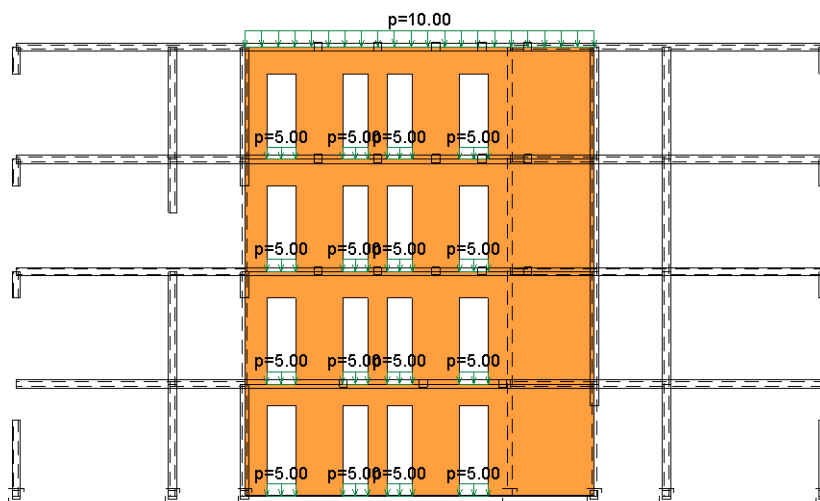
Okvir: V_22

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: V_1

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: V_3



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

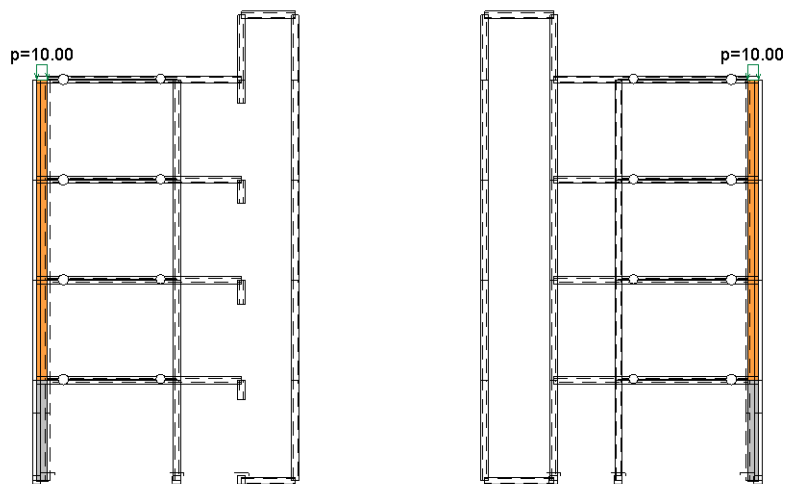
STRANICA:

130/219

POGLAVLJE:

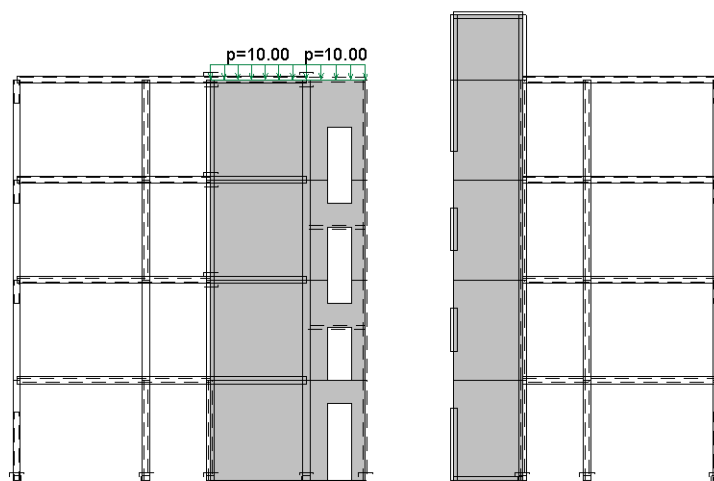
DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



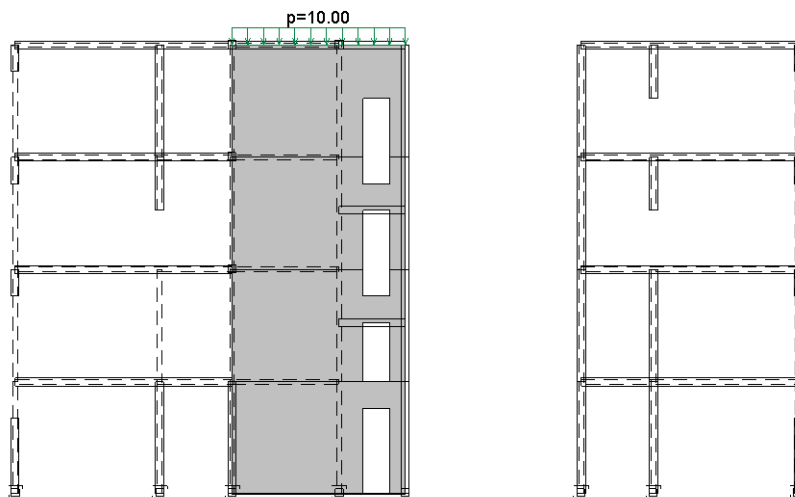
Okvir: V_5

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: V_7

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



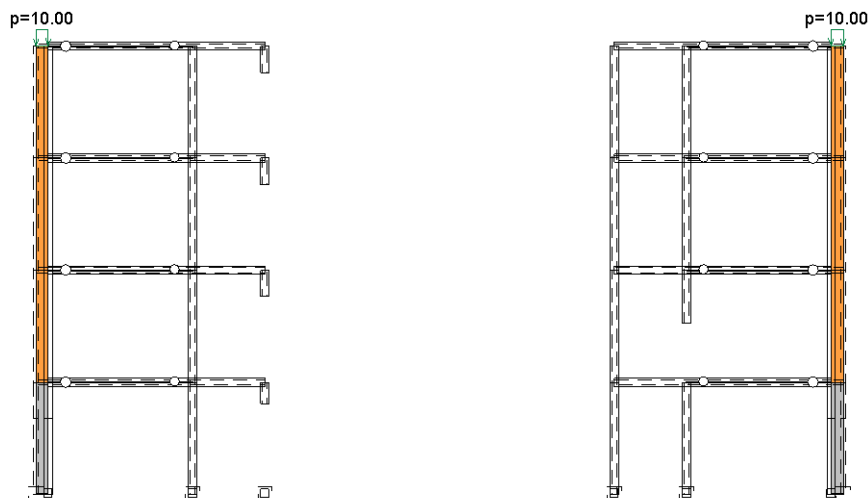
Okvir: V_12



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

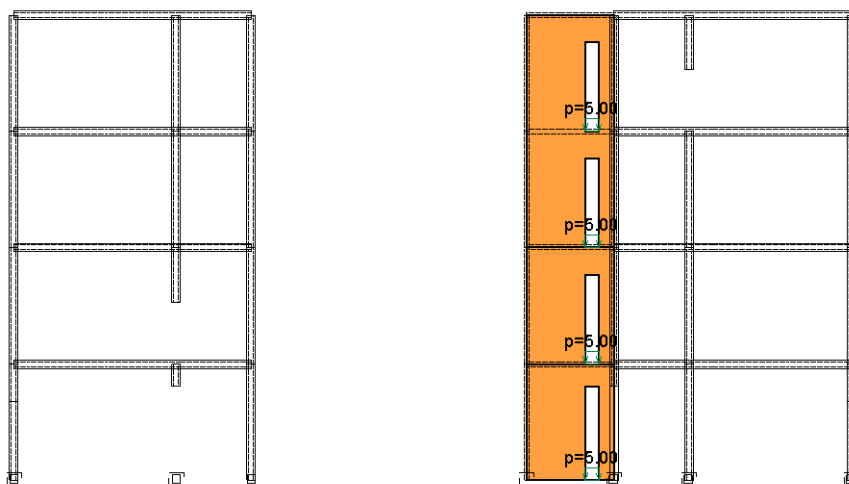
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 131/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



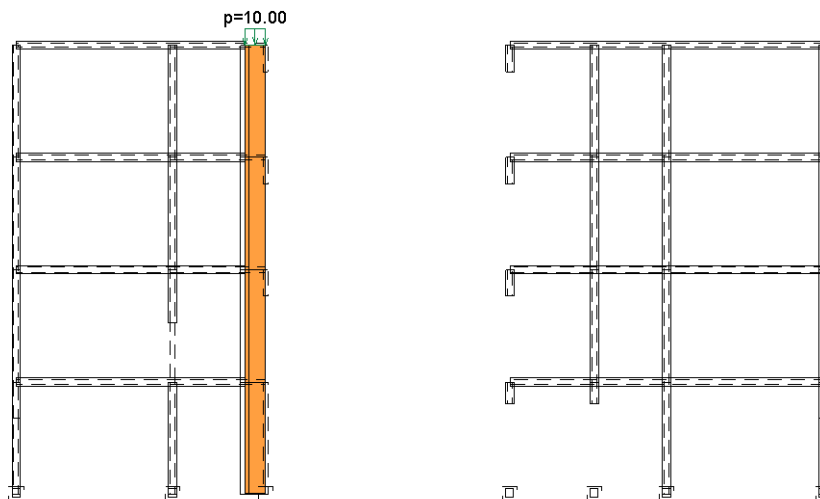
Okvir: V_14

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: V_15

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



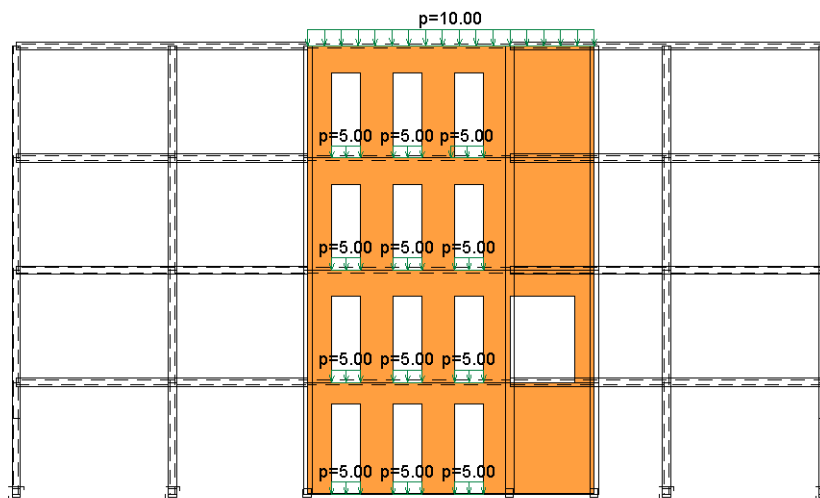
Okvir: V_19



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

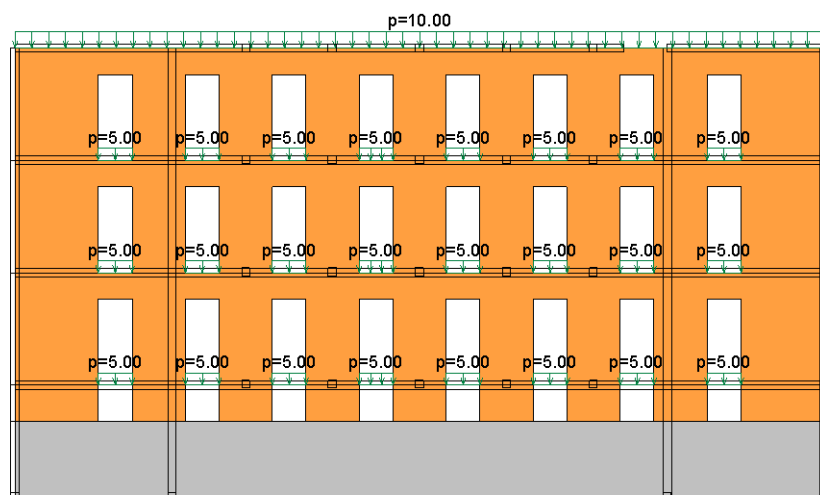
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 132/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



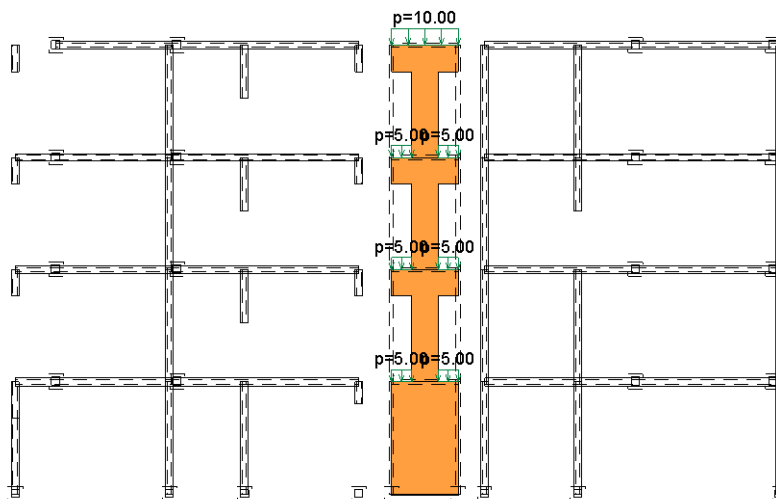
Okvir: V_16

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



Okvir: V_18

Opt. 1: Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)



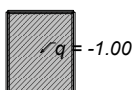
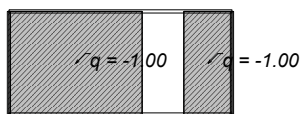
Okvir: K_1



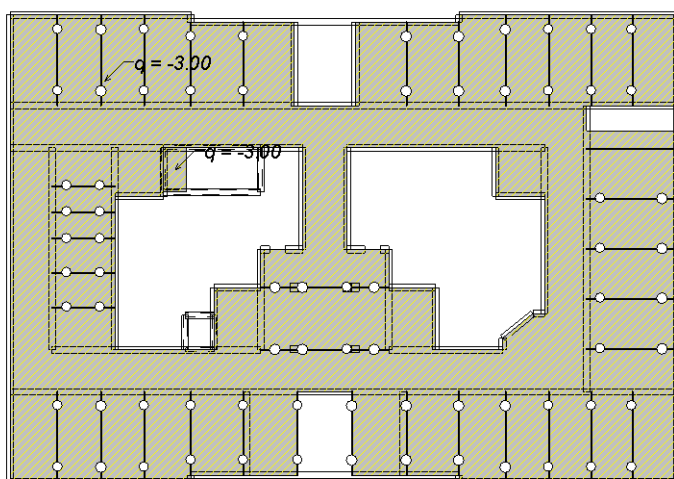
NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 133/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

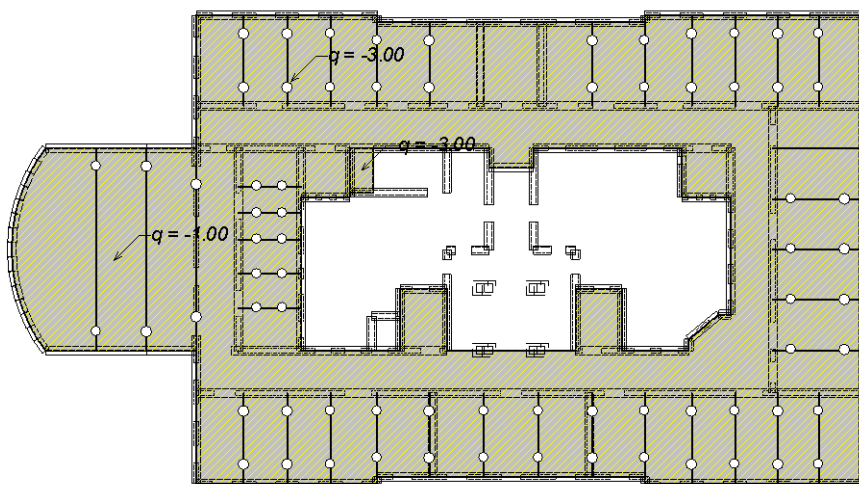
Opt. 2: Korisno opterećenje



Nivo: Stropna ploča 3. kata [21.00 m]
Opt. 2: Korisno opterećenje



Nivo: Stropna ploča 2. kata [18.00 m]
Opt. 2: Korisno opterećenje



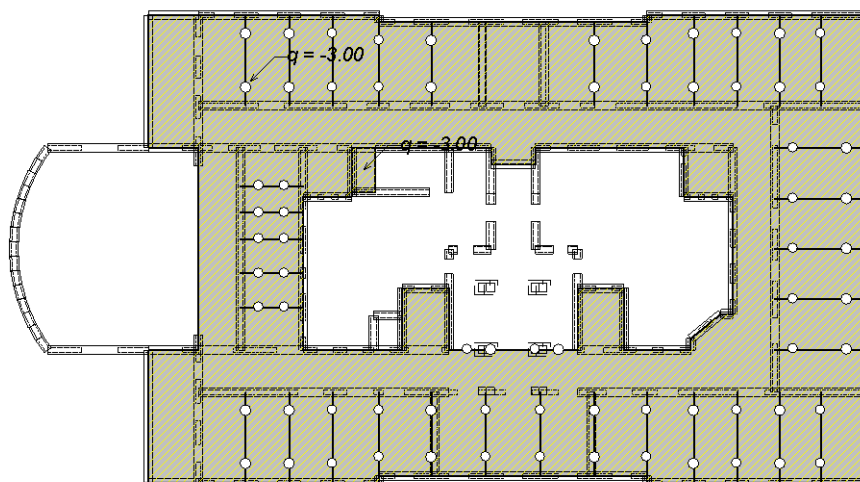
Nivo: Stropna ploča 1. kata [13.35 m]



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

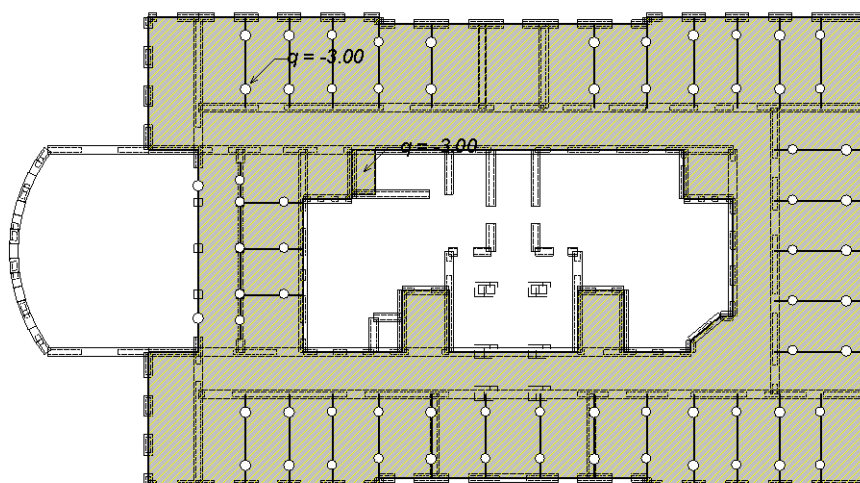
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 134/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

Opt. 2: Korisno opterećenje



Nivo: Stropna ploča prizemlja [8.70 m]

Opt. 2: Korisno opterećenje



Nivo: Stropna ploča podruma - viši d [4.05 m]



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	135/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.9 MODALNA ANALIZA

Modalna analiza provedena je na prostornom modelu gdje je upisana cijela nosiva konstrukcija kako bi se što točnije utvrdilo njeno ponašanje.

Svi zidovi modelirani su s opcijom da im je prilikom seizmičkog proračuna umanjena uzdužna krutost za 50%, a ploče, grede i stupovi su modelirani s opcijom da u seizmičkom proračunu imaju umanjenu krutost na savijanje 50%, sukladno zahtjevu normi HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.

Također kako bi se bilo na strani sigurnosti, sve ploče i grede modelirane su zgloбно, uz oslobođen moment savijanja kako se ne bi mogle upeti u zidove i na taj način tvoriti svojevrstne nosive okvire.

Krutost tla ispod postojeće temeljne konstrukcije a prema preporukama iz geomehničkog elaborata uzeta je u iznosu od $k = 136\,000\text{ kN/m}^2$ (srednja vrijednost između preporučenih vrijednosti). Iz tog razloga za modalnu analizu nije uzeto povećanje krutih linijskih i povrpskih oslonaca. Iznimika su temeljne konstrukcije (temeljne ploče) novih konstrukcija, lifta i stubišta koje se izvode novo te ispod kojih je uzet koeficijent posteljice k u iznosu od $k = 5\,000\text{ kN/m}^3$.

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Zidovi - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Stupovi - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Sprječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje (g)	1.00
2	Korisno opterećenje	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Stropna ploča 3. kata	21.00	14.12	19.28	42.12	1.82
Stropna ploča 2. kata	18.00	23.45	16.60	2372.71	1.93
Stropna ploča 1. kata	13.35	20.94	16.73	2352.57	1.70
Podest step. između 1. i 2.	11.15	21.18	17.03	711.69	23.77
Stropna ploča prizemlja	8.70	21.45	16.93	2200.67	1.73
Podest step. između Pr i 1.	6.50	20.53	17.38	1080.35	36.08
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	20.71	16.95	3032.15	2.39
Temeljna konstrukcija	-0.60	19.64	16.91	2202.06	80.47
Ukupno:	8.58	21.15	16.89	13994.32	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Stropna ploča 3. kata	21.00	14.19	22.11
Stropna ploča 2. kata	18.00	27.34	15.87
Stropna ploča 1. kata	13.35	32.71	16.68
Podest step. između 1. i 2.	11.15	10.12	18.87
Stropna ploča prizemlja	8.70	28.36	24.10
Podest step. između Pr i 1.	6.50	8.74	18.43
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	24.07	16.65
Temeljna konstrukcija	-0.60	44.47	16.98

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Stropna ploča 3. kata	21.00	0.06	2.83
Stropna ploča 2. kata	18.00	3.89	0.73
Stropna ploča 1. kata	13.35	11.77	0.05
Podest step. između 1. i 2.	11.15	11.06	1.85
Stropna ploča prizemlja	8.70	6.92	7.17
Podest step. između Pr i 1.	6.50	11.79	1.05
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	3.36	0.30
Temeljna konstrukcija	-0.60	24.83	0.07

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.3218	3.1080
2	0.2227	4.4911
3	0.2140	4.6722
4	0.1772	5.6445
5	0.1621	6.1699
6	0.1419	7.0461
7	0.1376	7.2676
8	0.1375	7.2721
9	0.1338	7.4718
10	0.1262	7.9238
11	0.1164	8.5927
12	0.1152	8.6834
13	0.1125	8.8925
14	0.1115	8.9722
15	0.1114	8.9790



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	136/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.10 SEIZMIČKI PRORAČUN

Horizontalno seizmičko opterećenje proračunato je u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011: Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004/AC:2009) i odgovarajućim nacionalnim dodatkom. Ulazni podaci za proračun dani su u ranijim poglavljima.

Razred tla:
Razred važnosti:
Odnos a/g :
Koeficijent prigušenja

C
III ($\gamma=1.2$)
0.18
0.05

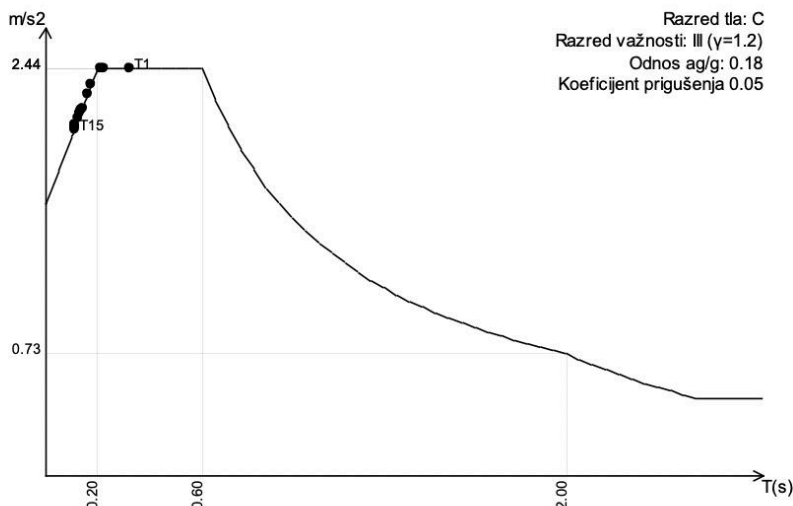
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P_α
Potres X	0	1.000	0.000	0.000	2.500
Potres Y	90	1.000	0.000	0.000	2.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	T_b	T_c	T_d
Potres X	1.150	0.200	0.600	2.000
Potres Y	1.150	0.200	0.600	2.000

Projektni spektar



F.10.1 POTRES X

Potres X

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	-0.00	-0.26	0.00	0.53	-2.94	0.02	138.05	11.30	-2.51
Stropna ploča 2. kata	18.00	0.01	-10.10	-0.03	52.28	221.39	-1.43	7166.6	-203.16	-151.62
Stropna ploča 1. kata	13.35	0.02	-8.47	0.02	55.19	122.13	-0.85	6374.1	-142.39	-48.17
Podest step. između 1. i 2.	11.15	-0.00	-1.97	0.01	11.49	30.54	-0.53	1603.7	-35.17	-32.66
Stropna ploča prizemlja	8.70	0.02	-5.45	0.00	34.07	96.68	-1.79	4502.2	-103.29	-49.82
Podest step. između Pr i 1.	6.50	-0.01	-1.89	0.02	9.07	28.81	-0.75	1680.6	-31.42	-13.95
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	0.00	-3.68	0.02	22.06	65.22	-1.57	3354.3	-62.01	-57.36
Temeljna konstrukcija	-0.60	0.00	-0.69	0.01	6.45	18.17	0.47	895.68	-18.46	-30.98
Σ		0.05	-32.51	0.05	191.13	580.00	-6.42	25715	-584.60	-387.06

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	0.00	-0.00	-0.00	0.30	0.00	-0.01	6.29	-8.24	-0.12
Stropna ploča 2. kata	18.00	0.09	0.01	-0.00	26.14	0.53	-0.78	16.25	-38.96	-2.33
Stropna ploča 1. kata	13.35	0.07	0.07	-0.00	14.14	0.13	1.01	42.01	32.08	0.61
Podest step. između 1. i 2.	11.15	0.02	0.13	-0.00	-5.65	-0.05	1.02	5.11	15.07	-0.35
Stropna ploča prizemlja	8.70	0.06	-0.73	-0.00	-1.52	0.01	0.65	50.89	34.82	0.22
Podest step. između Pr i 1.	6.50	0.02	-0.77	-0.00	0.71	-0.06	-0.10	26.00	16.85	-0.55
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	0.05	-1.01	-0.00	-1.56	0.04	-0.39	79.47	25.65	-0.52
Temeljna konstrukcija	-0.60	0.02	-0.19	-0.00	-1.08	0.03	0.02	23.17	8.71	0.10
Σ		0.34	-2.49	-0.01	31.49	0.64	1.43	249.19	85.97	-2.94

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]	P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	-0.04	0.02	-0.00	-0.26	0.15	-0.02	-0.03	0.01	0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	-1.00	-0.01	0.02	-7.01	1.15	0.26	-1.15	0.10	0.03
Stropna ploča 1. kata	13.35	-0.85	-0.19	-0.01	-5.92	-0.48	0.01	-0.65	-0.05	-0.07
Podest step. između 1. i 2.	11.15	-0.10	-0.08	0.02	-0.73	-0.35	0.03	0.55	-0.03	-0.02
Stropna ploča prizemlja	8.70	-0.46	-0.01	-0.02	-3.09	-0.84	0.09	0.45	-0.09	-0.05
Podest step. između Pr i 1.	6.50	0.30	0.02	-0.02	2.18	-0.43	0.05	0.13	-0.05	-0.06
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	2.19	-0.25	-0.02	15.58	-0.28	0.09	1.36	-0.09	-0.03
Temeljna konstrukcija	-0.60	0.57	-0.08	-0.00	4.03	-0.13	-0.01	0.47	-0.03	-0.02
Σ		0.61	-0.59	-0.04	4.78	-1.20	0.49	1.13	-0.24	-0.22



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	137/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	0.11	0.38	-0.00	0.95	0.86	-0.05	-0.01	-0.05	0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	0.18	4.40	-0.06	-15.74	9.60	1.46	-0.58	-1.15	0.07
Stropna ploča 1. kata	13.35	0.28	-2.80	-0.20	4.27	0.93	-2.83	-0.37	-0.37	-0.52
Podest step. između 1. i 2.	11.15	-0.23	-1.53	-0.04	12.97	-4.50	0.28	0.52	0.56	-0.01
Stropna ploča prizemlja	8.70	0.03	-6.17	-0.01	11.18	-4.06	1.83	0.27	0.24	0.09
Podest step. između Pr i 1.	6.50	-0.00	-3.00	-0.00	1.86	-2.25	0.07	0.02	0.24	0.01
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	0.22	-5.80	-0.04	9.95	-3.50	-0.07	0.16	0.25	-0.01
Temeljna konstrukcija	-0.60	0.07	-1.76	0.02	5.45	-1.45	-0.31	0.12	0.14	0.02
Σ=		0.66	-16.27	-0.33	30.90	-4.38	0.38	0.13	-0.14	-0.37

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	-0.07	-0.07	0.00	0.22	0.51	-0.01	-0.19	-0.27	0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	-0.24	3.63	0.24	0.61	-22.53	0.53	-3.23	17.66	-1.00
Stropna ploča 1. kata	13.35	-0.35	0.66	-1.45	0.70	-3.84	-0.60	-5.74	1.97	1.40
Podest step. između 1. i 2.	11.15	0.26	-2.24	-0.02	-2.17	11.71	0.06	-8.00	-9.99	0.16
Stropna ploča prizemlja	8.70	0.49	-2.43	0.31	0.62	16.18	0.18	-1.75	-13.28	-0.48
Podest step. između Pr i 1.	6.50	0.10	-0.71	-0.01	0.68	5.79	-0.00	10.43	-3.92	-0.66
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	0.43	-2.56	-0.02	8.01	16.87	-0.15	59.92	-13.58	-0.70
Temeljna konstrukcija	-0.60	0.18	-1.06	0.02	2.77	5.61	-0.00	19.64	-4.62	0.22
Σ=		0.81	-4.78	-0.92	11.45	30.30	0.00	71.08	-26.03	-0.46

F.10.2 POTRES Y

Potres Y

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	2.08	179.31	-1.61	1.61	-8.92	0.06	-3.14	-0.26	0.06
Stropna ploča 2. kata	18.00	-7.92	6979.8	18.61	158.64	671.80	-4.34	-162.92	4.62	3.45
Stropna ploča 1. kata	13.35	-16.84	5854.9	-13.95	167.46	370.61	-2.57	-144.91	3.24	1.10
Podest step. između 1. i 2.	11.15	0.52	1359.4	-4.88	34.87	92.67	-1.60	-36.46	0.80	0.74
Stropna ploča prizemlja	8.70	-12.57	3764.8	-0.79	103.39	293.38	-5.44	-102.35	2.35	1.13
Podest step. između Pr i 1.	6.50	4.58	1308.1	-11.19	27.51	87.42	-2.26	-38.21	0.71	0.32
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	-1.48	2539.6	-14.71	66.95	197.90	-4.77	-76.26	1.41	1.30
Temeljna konstrukcija	-0.60	-0.88	477.96	-8.14	19.56	55.15	1.44	-20.36	0.42	0.70
Σ=		-32.51	22464	-36.66	580.00	1760.0	-19.49	-584.60	13.29	8.80

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	-0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	2.17	-2.84	-0.04
Stropna ploča 2. kata	18.00	-0.66	-0.04	0.03	0.53	0.01	-0.02	5.60	-13.44	-0.80
Stropna ploča 1. kata	13.35	-0.52	-0.55	0.02	0.29	0.00	0.02	14.49	11.07	0.21
Podest step. između 1. i 2.	11.15	-0.15	-0.99	0.01	-0.11	-0.00	0.02	1.76	5.20	-0.12
Stropna ploča prizemlja	8.70	-0.44	5.41	0.01	-0.03	0.00	0.01	17.56	12.01	0.08
Podest step. između Pr i 1.	6.50	-0.17	5.68	0.01	0.01	-0.00	-0.00	8.97	5.81	-0.19
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	-0.40	7.52	0.01	-0.03	0.00	-0.01	27.42	8.85	-0.18
Temeljna konstrukcija	-0.60	-0.12	1.41	0.01	-0.02	0.00	0.00	7.99	3.00	0.03
Σ=		-2.49	18.45	0.11	0.64	0.01	0.03	85.97	29.66	-1.02

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	0.04	-0.02	0.00	0.07	-0.04	0.01	0.01	-0.00	-0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	0.95	0.01	-0.02	1.76	-0.29	-0.07	0.24	-0.02	-0.01
Stropna ploča 1. kata	13.35	0.81	0.18	0.01	1.49	0.12	-0.00	0.14	0.01	0.01
Podest step. između 1. i 2.	11.15	0.10	0.08	-0.02	0.18	0.09	-0.01	-0.12	0.01	0.00
Stropna ploča prizemlja	8.70	0.44	0.01	0.02	0.78	0.21	-0.02	-0.09	0.02	0.01
Podest step. između Pr i 1.	6.50	-0.29	-0.02	0.02	-0.55	0.11	-0.01	-0.03	0.01	0.01
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	-2.09	0.24	0.02	-3.92	0.07	-0.02	-0.28	0.02	0.01
Temeljna konstrukcija	-0.60	-0.54	0.07	0.00	-1.01	0.03	0.00	-0.10	0.01	0.00
Σ=		-0.59	0.56	0.04	-1.20	0.30	-0.12	-0.24	0.05	0.05

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	-2.69	-9.29	0.11	-0.13	-0.12	0.01	0.01	0.05	-0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	-4.48	-108.22	1.42	2.23	-1.36	-0.21	0.61	1.22	-0.07
Stropna ploča 1. kata	13.35	-6.81	68.74	4.81	-0.61	-0.13	0.40	0.40	0.39	0.55
Podest step. između 1. i 2.	11.15	5.62	37.67	0.96	-1.84	0.64	-0.04	-0.55	-0.59	0.01
Stropna ploča prizemlja	8.70	-0.82	151.66	0.28	-1.59	0.58	-0.26	-0.29	-0.26	-0.09
Podest step. između Pr i 1.	6.50	0.05	73.66	0.07	-0.26	0.32	-0.01	-0.02	-0.26	-0.01
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	-5.50	142.46	0.89	-1.41	0.50	0.01	-0.17	-0.26	0.01
Temeljna konstrukcija	-0.60	-1.66	43.17	-0.37	-0.77	0.21	0.04	-0.13	-0.15	-0.02
Σ=		-16.27	399.85	8.16	-4.38	0.62	-0.05	-0.14	0.15	0.39

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Stropna ploča 3. kata	21.00	0.41	0.43	-0.02	0.58	1.35	-0.03	0.07	0.10	-0.00
Stropna ploča 2. kata	18.00	1.39	-21.40	-1.43	1.61	-59.63	1.40	1.18	-6.47	0.37
Stropna ploča 1. kata	13.35	2.05	-3.88	8.52	1.86	-10.16	-1.58	2.10	-0.72	-0.51
Podest step. između 1. i 2.	11.15	-1.51	13.18	0.09	-5.75	31.01	0.16	2.93	3.66	-0.06
Stropna ploča prizemlja	8.70	-2.89	14.30	-1.83	1.64	42.81	0.47	0.64	4.86	0.18
Podest step. između Pr i 1.	6.50	-0.60	4.20	0.07	1.81	15.32	-0.01	-3.82	1.43	0.24
Stropna ploča podruma - viši d	4.05	-2.53	15.10	0.14	21.21	44.66	-0.41	-21.95	4.97	0.04
Temeljna konstrukcija	-0.60	-1.08	6.23	-0.13	7.34	14.85	-0.01	-7.19	1.69	-0.08
Σ=		-4.78	28.17	5.42	30.30	80.20	0.00	-26.03	9.54	0.17



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	138/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.10.3 FAKTORI PARTICIPACIJE – RELATIVNO UČEŠĆE

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Potres X	2. Potres Y
1	0.000	0.906
2	0.007	0.071
3	0.977	0.001
4	0.000	0.001
5	0.001	0.000
6	0.009	0.001
7	0.000	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.016
11	0.001	0.000
12	0.000	0.000
13	0.000	0.001
14	0.000	0.003
15	0.003	0.000

F.10.4 FAKTORI PARTICIPACIJE – SUDJELUJUĆE MASE

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

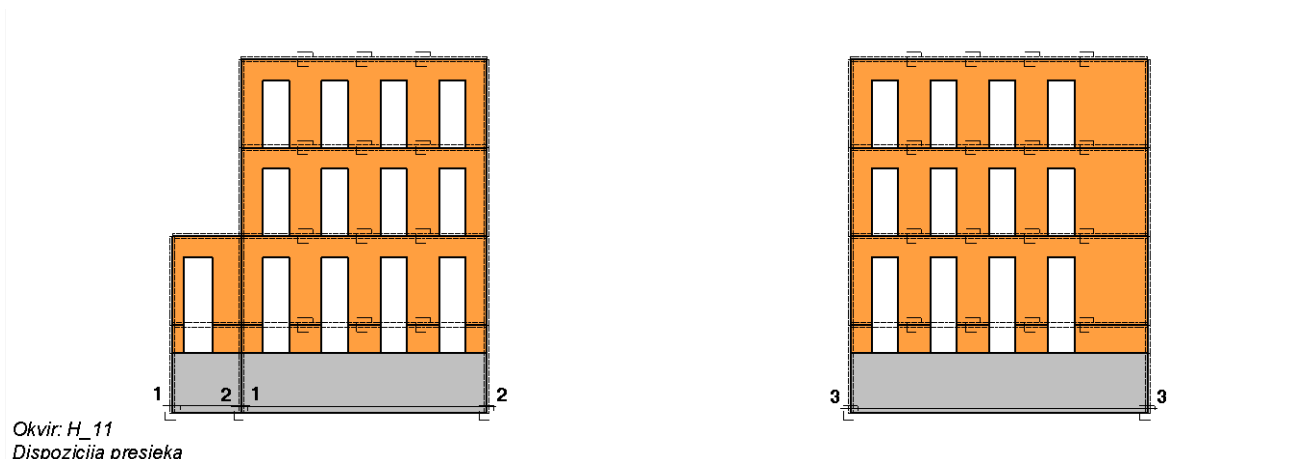
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.00	68.06
2	0.57	5.28
3	78.34	0.04
4	0.00	0.06
5	0.10	0.00
6	0.84	0.10
7	0.00	0.00
8	0.02	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	1.36
11	0.11	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.10
14	0.04	0.28
15	0.25	0.03
ΣU (%)	80.27	75.31

F.11 PRORAČUN ARMIRANO-BETONSKIH ZIDOVA

- Vertikalna armatura
 - Prema HRN EN 1992-1-1:2013
 - $A_{sv,min} = \pm 0.001 \times A_c [cm^2]$
 - $A_{sv,max} = \pm 0.02 \times A_c [cm^2]$
- Horizontalna armatura
 - Prema HRN EN 1992-1-1:2013
 - $A_{sh,min} = \pm 0.25 \times A_{sv,min} \geq \pm 0.0005 \times A_c [cm^2]$
- Rubna vertikalna vlačna armatura
 - $A_{s,min} = 0.0015 \times A_c [cm^2]$
- Zidni nosači
 - Glavna vlačna armatura
 - $A_{s,min} = 0.0015 \times A_c [cm^2]$
 - Osnovna vlačna armatura
 - $A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.001 \times A_c [cm^2]$
 - Bočna armatura u zoni oslonaca
 - $A_{sv,min} = A_{sh,min} = \pm 0.0015 \times A_c [cm^2]$

Napomena: budući da program nema opciju povećanja posmične sile sukladno normi HRN EN 1998-1:2011, potrebno je prilikom izrade izvedbenog projekta usvojiti 50% veću horizontalnu armaturu od proračunate.

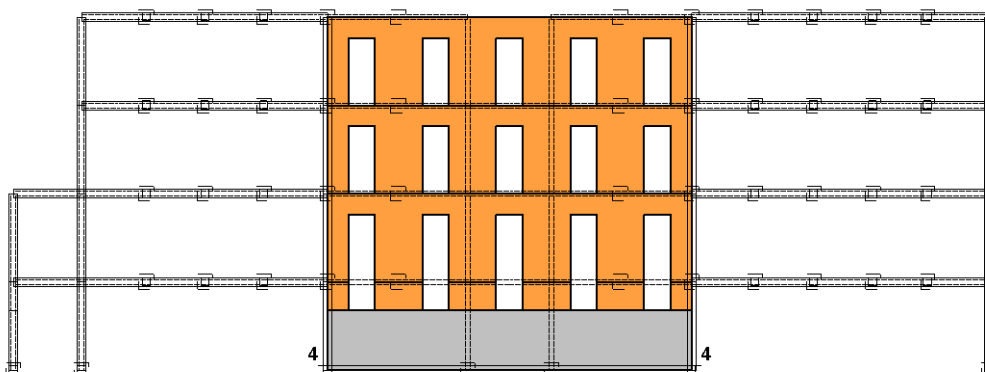
F.12 PRIKAZ DISPOZICIJE SEIZMIČKIH ZIDOVA – TORKRETIRANI ZIDOVI



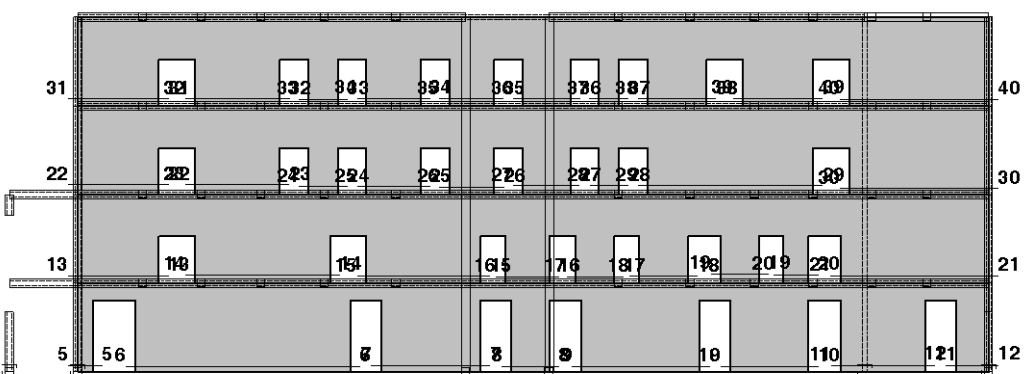


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

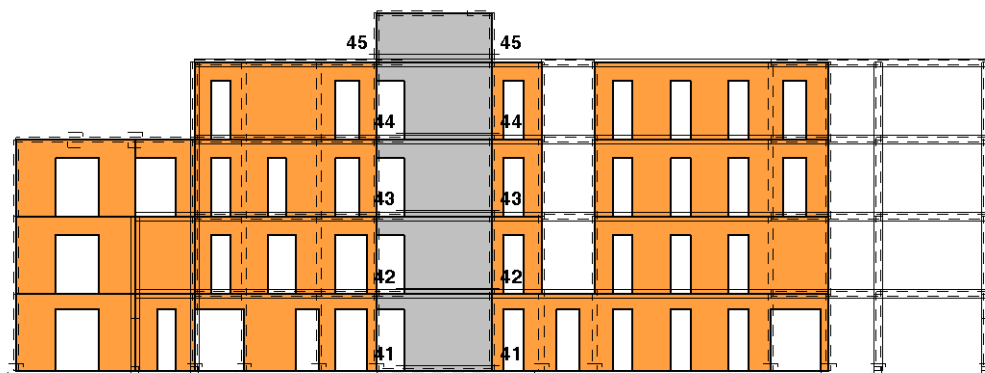
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 139/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



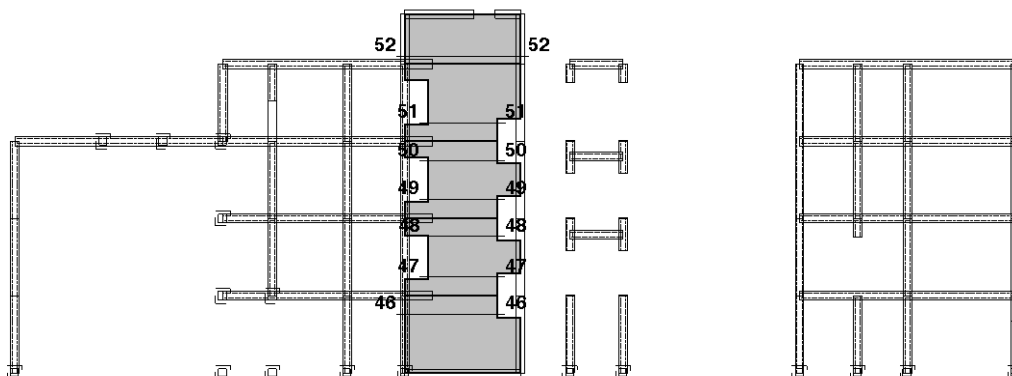
Okvir: H_10
Dispozicija presjeka



Okvir: H_9
Dispozicija presjeka



Okvir: H_8
Dispozicija presjeka



Okvir: H_14
Dispozicija presjeka



NARUČITELJ:

LOKACIJA:

GRAĐEVINA:

PROJEKTNI

URED:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

TD:

ZOP:

STRANICA:

POGLAVLJE:

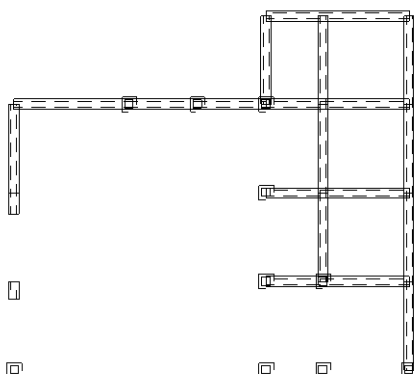
STUDENI 2021

70/21

FKIT-PO-01

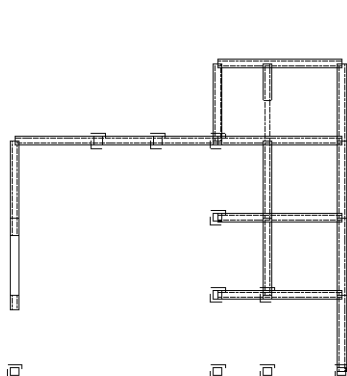
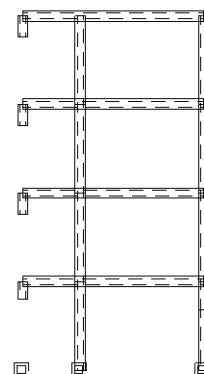
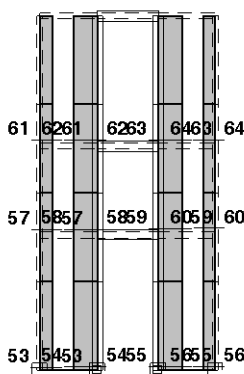
140/219

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



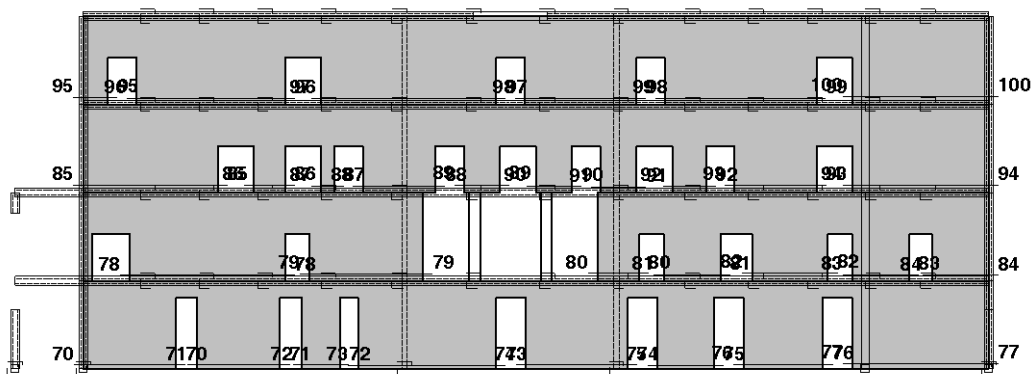
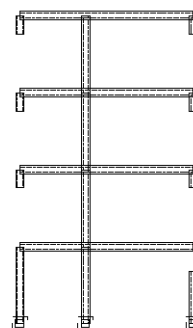
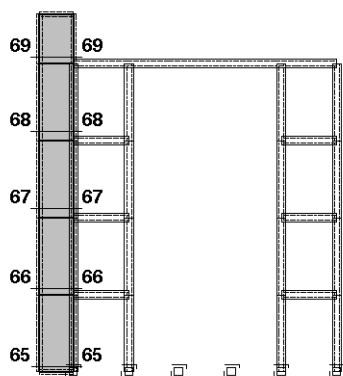
Okvir: H_6

Dispozicija presjeka



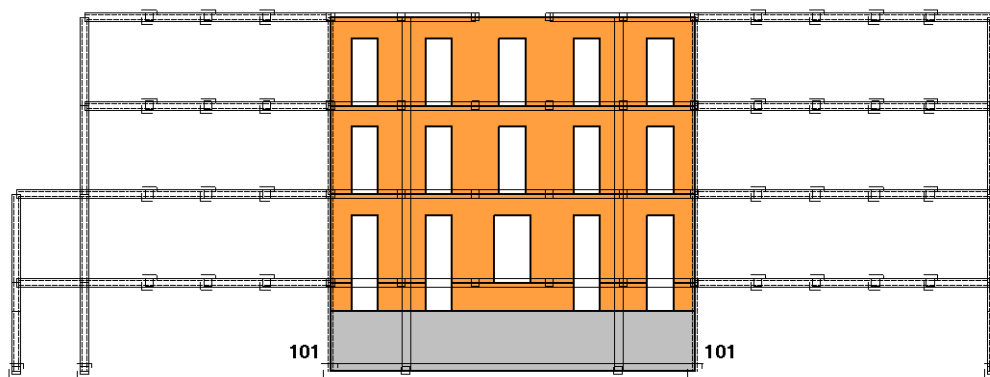
Okvir: H_13

Dispozicija presjeka



Okvir: H_3

Dispozicija presjeka



Okvir: H_2

Dispozicija presjeka



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRADEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

URED:

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

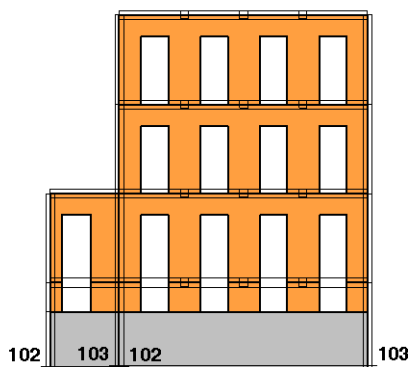
FKIT-PO-01

STRANICA:

141/219

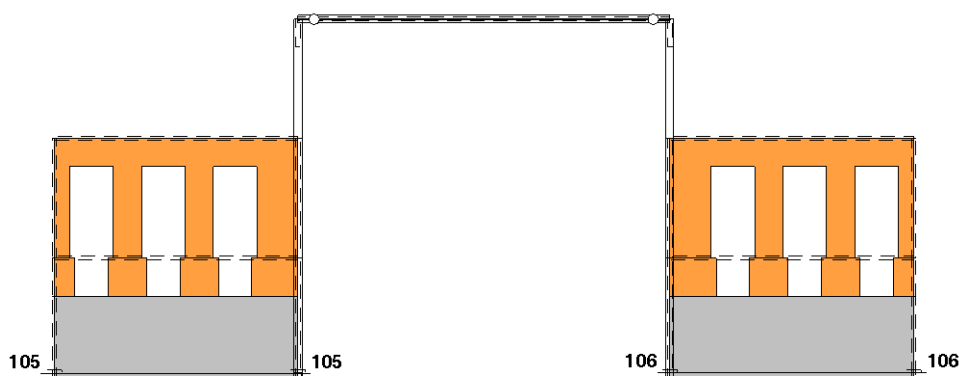
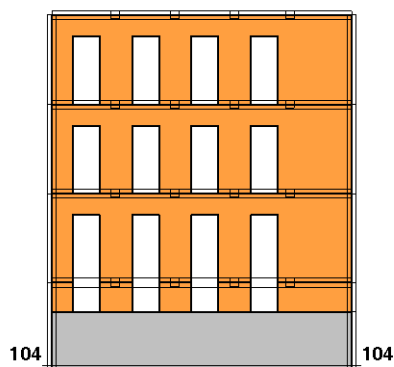
POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



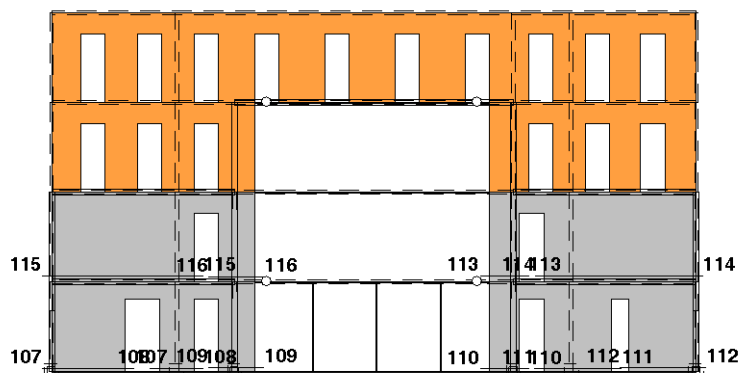
Okvir: H_1

Dispozicija presjeka



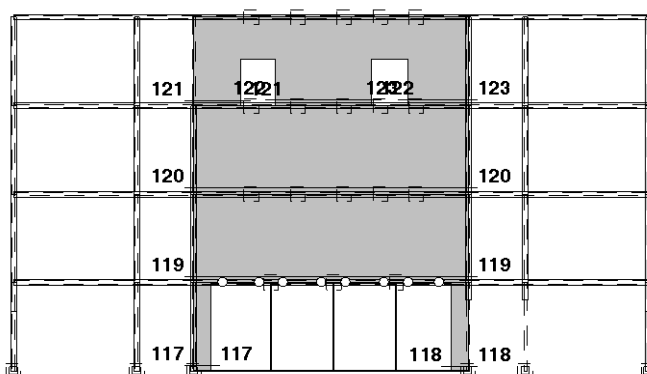
Okvir: V_22

Dispozicija presjeka



Okvir: V_1

Dispozicija presjeka



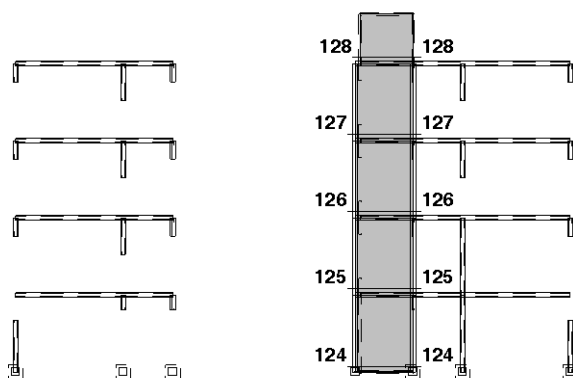
Okvir: V_2

Dispozicija presjeka

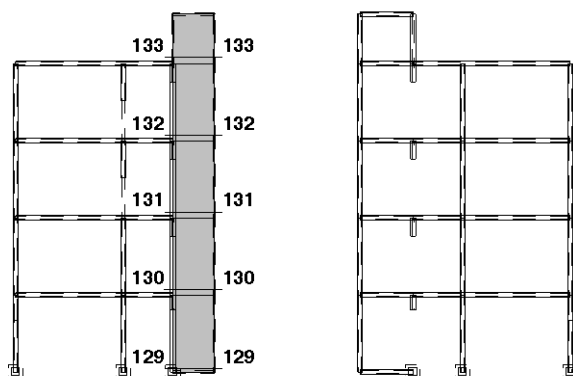


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

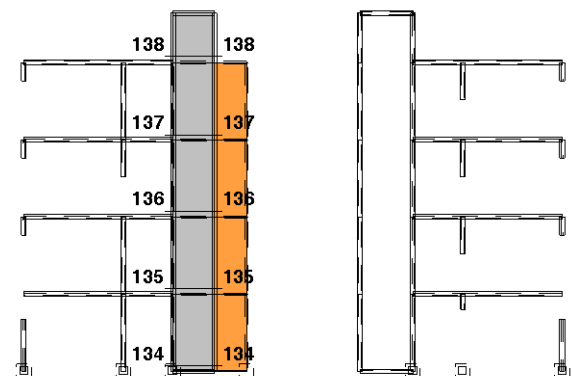
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 142/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



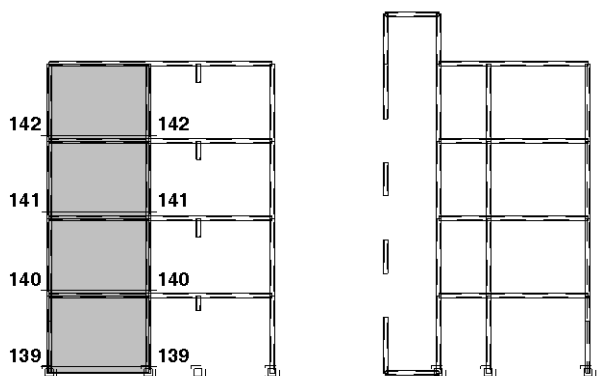
Okvir: V_4
Dispozicija presjeka



Okvir: V_23
Dispozicija presjeka



Okvir: V_6
Dispozicija presjeka

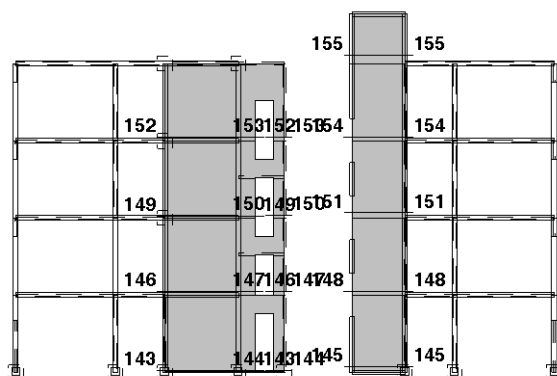


Okvir: V_20
Dispozicija presjeka

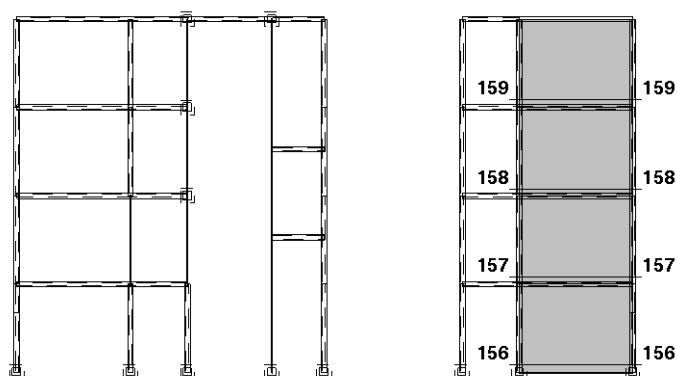


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

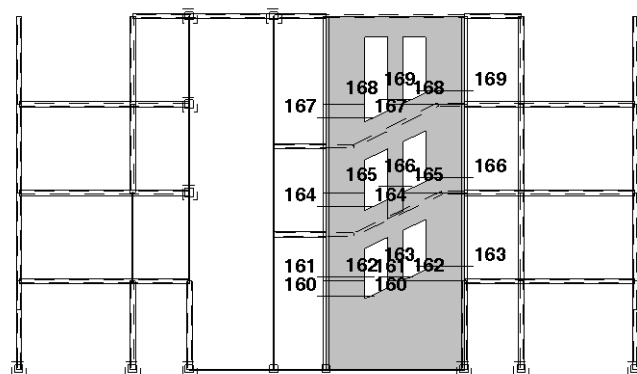
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 143/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



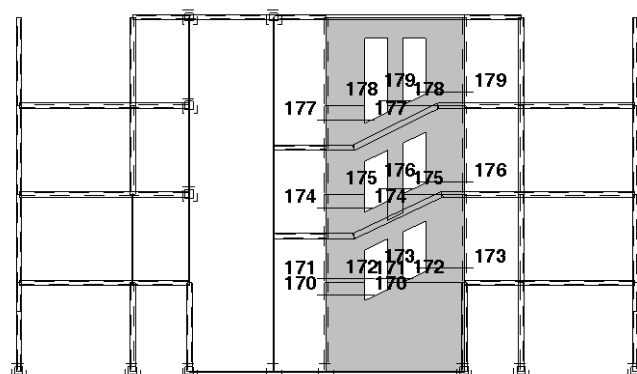
Okvir: V_7
Dispozicija presjeka



Okvir: V_8
Dispozicija presjeka



Okvir: V_9
Dispozicija presjeka



Okvir: V_10
Dispozicija presjeka



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRADEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

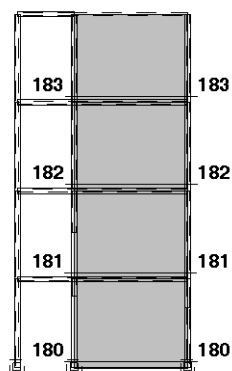
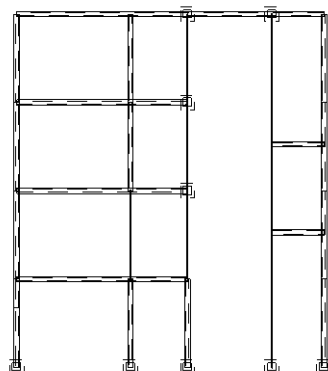
FKIT-PO-01

STRANICA:

144/219

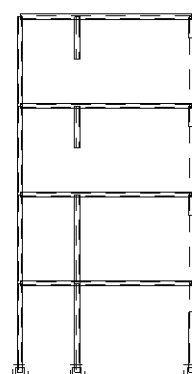
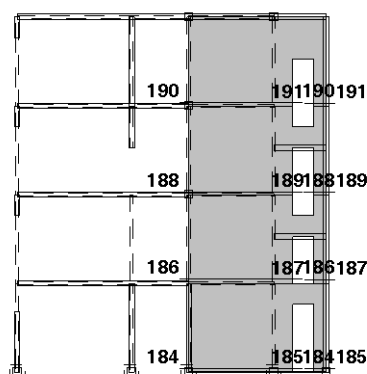
POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



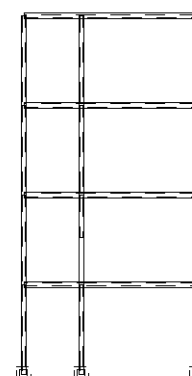
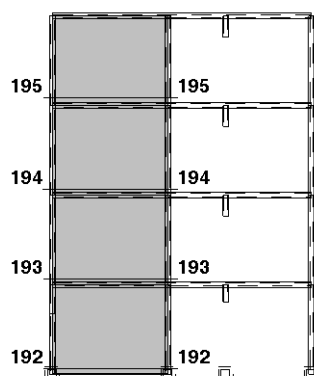
Okvir: V_11

Dispozicija presjeka



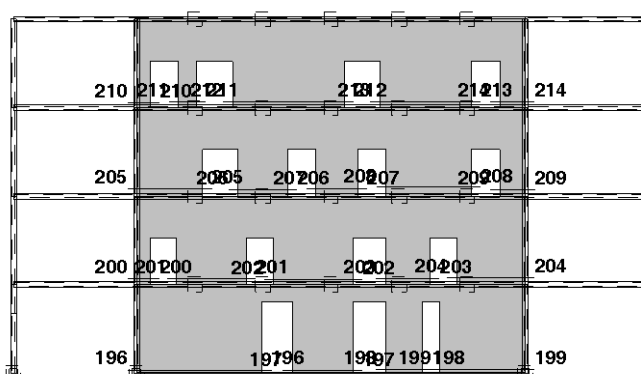
Okvir: V_12

Dispozicija presjeka



Okvir: V_21

Dispozicija presjeka

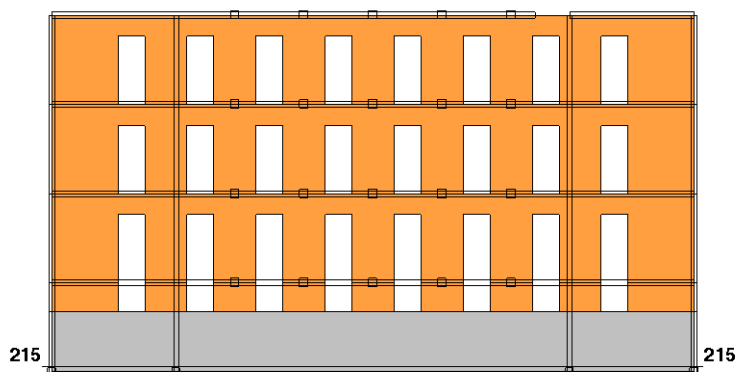


Okvir: V_17

Dispozicija presjeka



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNİ	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	145/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



Okvir: V_18
Dispozicija presjeka

F.13 SEIZMIČKI PRESJECI



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	146/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 1 - 1 (Z=-0.21m)

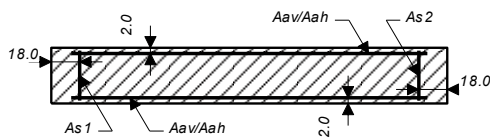
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/360 \text{ cm} \quad A_b = 6840 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+IV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+IV$

$M_{sd} = -44.20 \text{ kNm}$

$N_{sd} = 12.22 \text{ kN}$

$V_{sd} = 800.32 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.378/25.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:10.26)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:10.26)

$A_{av} = \pm 0.13 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±1.43)

$A_{ah} = \pm 2.99 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±1.90)

Presjek 2 - 2 (Z=-0.24m)

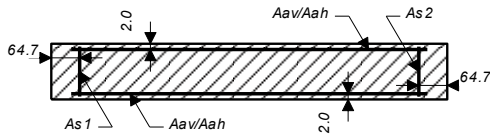
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 23/1295 \text{ cm} \quad A_b = 29785 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV$

$M_{sd} = 595.95 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -4601.09 \text{ kN}$

$V_{sd} = -1533.84 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:44.68)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:44.68)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±1.73)

$A_{ah} = \pm 1.59 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.30)

Presjek 3 - 3 (Z=-0.34m)

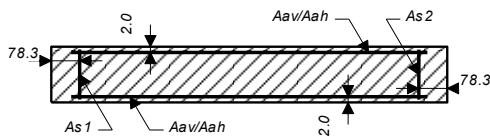
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/1565 \text{ cm} \quad A_b = 39125 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$

$M_{sd} = -1229.13 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -6485.54 \text{ kN}$

$V_{sd} = -1013.52 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:58.69)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:58.69)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±1.88)

$A_{ah} = \pm 0.87 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.50)

Presjek 4 - 4 (Z=-0.35m)

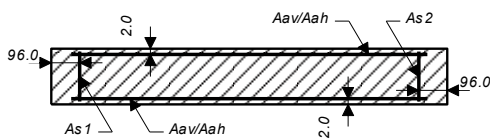
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/1920 \text{ cm} \quad A_b = 55680 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$

$M_{sd} = 398.91 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -9401.29 \text{ kN}$

$V_{sd} = -1904.10 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:83.52)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:83.52)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.17)

$A_{ah} = \pm 1.33 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.90)

Presjek 5 - 5 (Z=-0.28m)

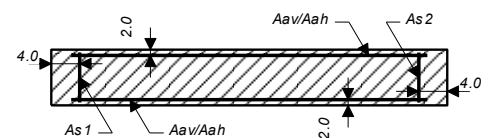
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/80 \text{ cm} \quad A_b = 2400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$

$M_{sd} = -43.91 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -577.95 \text{ kN}$

$V_{sd} = -84.99 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:3.60)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:3.60)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.25)

$A_{ah} = \pm 1.43 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±3.00)

Presjek 6 - 6 (Z=-0.35m)

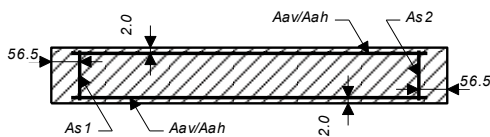
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/1130 \text{ cm} \quad A_b = 33900 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$

$M_{sd} = -542.18 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -5270.33 \text{ kN}$

$V_{sd} = -2019.55 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:50.85)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:50.85)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.25)

$A_{ah} = \pm 2.40 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±3.00)

Presjek 7 - 7 (Z=-0.28m)

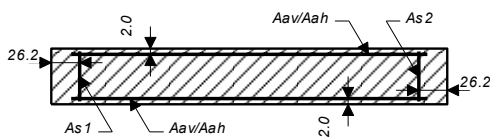
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/525 \text{ cm} \quad A_b = 15750 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI+1.50xII$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$

$M_{sd} = 164.48 \text{ kNm}$

$N_{sd} = -2744.48 \text{ kN}$

$V_{sd} = -988.97 \text{ kN}$

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$

$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:23.62)

$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:23.62)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±2.25)

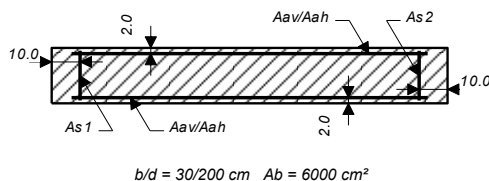
$A_{ah} = \pm 2.53 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min:±3.00)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	147/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 8 - 8 (Z=-0.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -29.62 kNm

Nsd = -1249.22 kN

Vsd = 266.93 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:9.00)

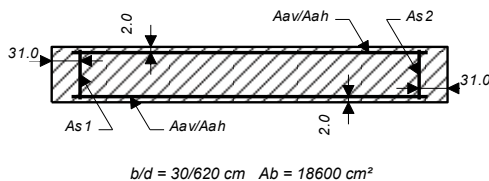
As2 = 0.00 cm² (min:9.00)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 1.80 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 9 - 9 (Z=-0.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = 12.75 kNm

Nsd = -3224.19 kN

Vsd = 1317.44 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:27.90)

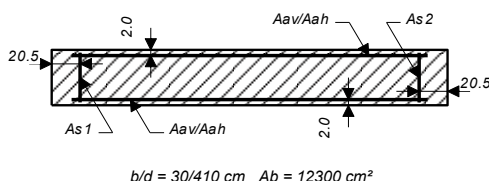
As2 = 0.00 cm² (min:27.90)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 2.86 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 10 - 10 (Z=-0.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -153.21 kNm

Nsd = -2519.25 kN

Vsd = 762.78 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:18.45)

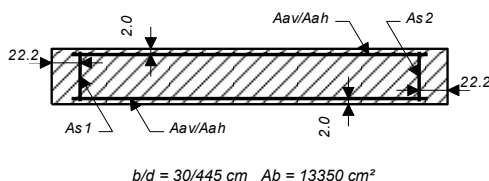
As2 = 0.00 cm² (min:18.45)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 2.50 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 11 - 11 (Z=-0.28m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 172.51 kNm

Nsd = -2965.19 kN

Vsd = -774.41 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:20.02)

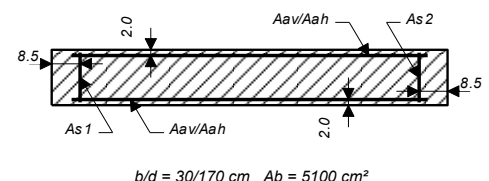
As2 = 0.00 cm² (min:20.02)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 2.34 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 12 - 12 (Z=-0.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 24.76 kNm

Nsd = -1132.56 kN

Vsd = -585.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:7.65)

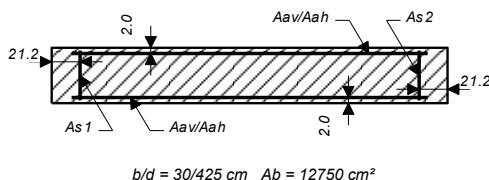
As2 = 0.00 cm² (min:7.65)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 4.64 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 13 - 13 (Z=4.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -1460.41 kNm

Nsd = -692.51 kN

Vsd = 1312.08 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.789/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:19.12)

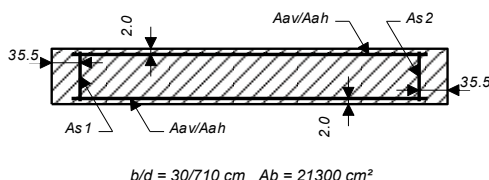
As2 = 0.00 cm² (min:19.12)

Aav = ± 0.09 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 4.15 cm²/m (min: ± 3.00)

Presjek 14 - 14 (Z=4.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = -216.11 kNm

Nsd = -2864.49 kN

Vsd = -2145.67 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:31.95)

As2 = 0.00 cm² (min:31.95)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 2.25)

Aah = ± 4.06 cm²/m (min: ± 3.00)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	149/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

<p>Presjek 22 - 22 (Z=9.21m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ $Msd = 1360.56 \text{ kNm}$ $Nsd = -464.83 \text{ kN}$ $Vsd = 950.02 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.913/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:15.94)}$ $As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:15.94)}$ $Aav = \pm 0.64 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 3.01 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 23 - 23 (Z=9.21m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $1.35xI+1.50xII$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$ $Msd = 162.28 \text{ kNm}$ $Nsd = -1397.01 \text{ kN}$ $Vsd = -1118.78 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$ $As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:16.69)}$ $As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:16.69)}$ $Aav = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 3.38 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 24 - 24 (Z=9.11m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$ $Msd = 490.63 \text{ kNm}$ $Nsd = -112.60 \text{ kN}$ $Vsd = -460.97 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.738/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 4.07 \text{ cm}^2 \text{ (min:5.81)}$ $As2 = 4.07 \text{ cm}^2 \text{ (min:5.81)}$ $Aav = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 4.00 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 25 - 25 (Z=9.11m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$ $Msd = 964.93 \text{ kNm}$ $Nsd = -361.01 \text{ kN}$ $Vsd = -979.01 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.678/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:10.69)}$ $As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (min:10.69)}$ $Aav = \pm 1.68 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 26 - 26 (Z=9.08m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$ $Msd = 805.22 \text{ kNm}$ $Nsd = -195.59 \text{ kN}$ $Vsd = -721.93 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.605/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 2.36 \text{ cm}^2 \text{ (min:8.81)}$ $As2 = 2.36 \text{ cm}^2 \text{ (min:8.81)}$ $Aav = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 4.13 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 27 - 27 (Z=9.14m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ $Msd = -880.18 \text{ kNm}$ $Nsd = -234.73 \text{ kN}$ $Vsd = 778.76 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.643/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 1.92 \text{ cm}^2 \text{ (min:9.38)}$ $As2 = 1.92 \text{ cm}^2 \text{ (min:9.38)}$ $Aav = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 4.19 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>
<p>Presjek 28 - 28 (Z=9.14m) EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP] Kutna armatura B500B Uzdužna armatura B500B Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5 -13 (ANV - GSN)</p>		<p>Mjerodavna kombinacija za savijanje: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ Mjerodavna kombinacija za posmik: $I+0.30xII+III+0.30xIV$ $Msd = -204.62 \text{ kNm}$ $Nsd = -149.81 \text{ kN}$ $Vsd = 225.29 \text{ kN}$</p> <p>$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.059/25.000 \text{ ‰}$ $As1 = 1.46 \text{ cm}^2 \text{ (min:3.94)}$ $As2 = 1.46 \text{ cm}^2 \text{ (min:3.94)}$ $Aav = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 1.88\text{)}$ $Aah = \pm 2.89 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (min:}\pm 2.50\text{)}$</p>



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	150/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 29 - 29

(Z=9.14m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

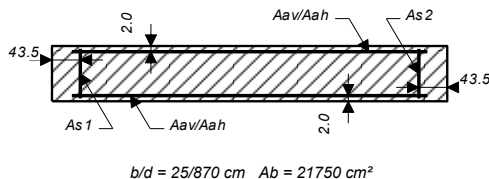
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -791.39 kNm

Nsd = -2255.08 kN

Vsd = 2466.10 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:32.63)

As2 = 0.00 cm² (min:32.63)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±3.81 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 30 - 30

(Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

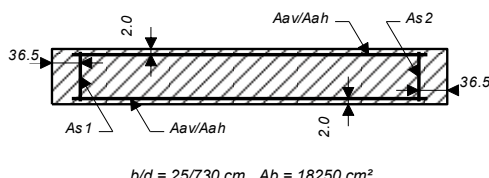
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 1293.30 kNm

Nsd = -2714.77 kN

Vsd = -952.28 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:27.37)

As2 = 0.00 cm² (min:27.37)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.75 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 31 - 31

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

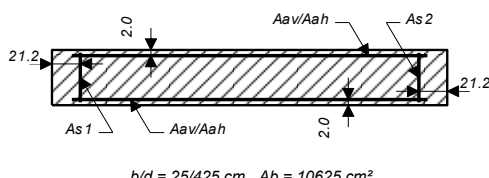
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 180.24 kNm

Nsd = -905.19 kN

Vsd = -295.67 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:15.94)

As2 = 0.00 cm² (min:15.94)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±0.94 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 32 - 32

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

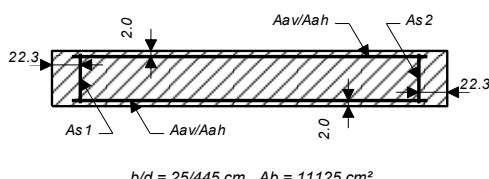
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = -33.81 kNm

Nsd = -782.26 kN

Vsd = -578.71 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:16.69)

As2 = 0.00 cm² (min:16.69)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.75 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 33 - 33

(Z=13.68m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

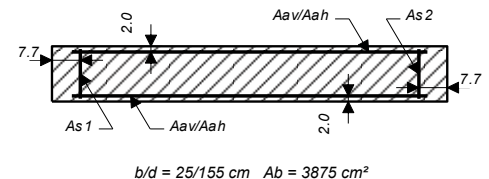
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 335.89 kNm

Nsd = -135.07 kN

Vsd = -292.13 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.604/25.000 \%$

As1 = 1.25 cm² (min:5.81)

As2 = 1.25 cm² (min:5.81)

Aav = ±1.87 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.54 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 34 - 34

(Z=13.75m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

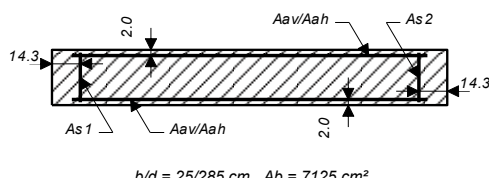
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 578.56 kNm

Nsd = -241.78 kN

Vsd = -627.57 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.832/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:10.69)

As2 = 0.00 cm² (min:10.69)

Aav = ±0.84 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.96 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 35 - 35

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

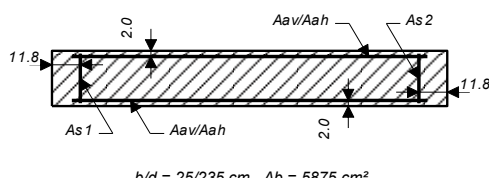
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 447.63 kNm

Nsd = -28.19 kN

Vsd = -470.52 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.902/25.000 \%$

As1 = 0.36 cm² (min:8.81)

As2 = 0.36 cm² (min:8.81)

Aav = ±1.88 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.69 cm²/m (min:±2.50)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	151/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 36 - 36

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

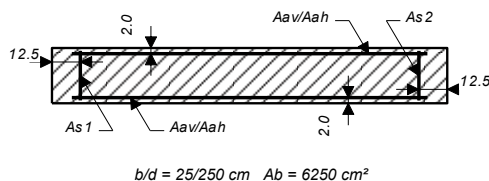
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -520.75 kNm

Nsd = -62.22 kN

Vsd = 545.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.978/25.000 \%$

As1 = 0.18 cm² (min: 9.38)

As2 = 0.18 cm² (min: 9.38)

Aav = ±1.88 cm²/m (min: ±1.88)

Aah = ±2.93 cm²/m (min: ±2.50)

Presjek 37 - 37

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

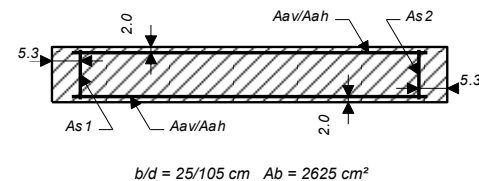
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -219.65 kNm

Nsd = -103.80 kN

Vsd = 198.95 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.847/25.000 \%$

As1 = 2.34 cm² (min: 3.94)

As2 = 2.34 cm² (min: 3.94)

Aav = ±1.88 cm²/m (min: ±1.88)

Aah = ±2.55 cm²/m (min: ±2.50)

Presjek 38 - 38

(Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

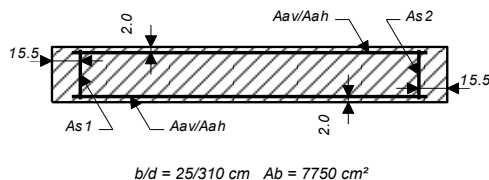
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -529.82 kNm

Nsd = -262.83 kN

Vsd = 585.98 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.556/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min: 11.63)

As2 = 0.00 cm² (min: 11.63)

Aav = ±0.39 cm²/m (min: ±1.88)

Aah = ±2.54 cm²/m (min: ±2.50)

Presjek 39 - 39

(Z=13.75m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

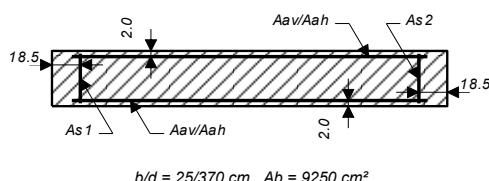
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -654.35 kNm

Nsd = -331.53 kN

Vsd = 607.09 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.428/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min: 13.88)

As2 = 0.00 cm² (min: 13.88)

Aav = ±0.12 cm²/m (min: ±1.88)

Aah = ±2.21 cm²/m (min: ±2.50)

Presjek 40 - 40

(Z=13.68m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

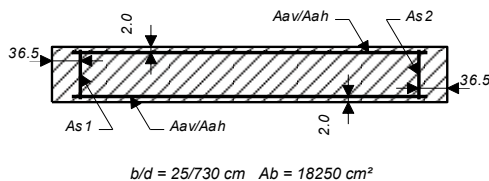
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 427.20 kNm

Nsd = -1294.41 kN

Vsd = -419.14 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min: 27.37)

As2 = 0.00 cm² (min: 27.37)

Aav = ±0.00 cm²/m (min: ±1.88)

Aah = ±0.77 cm²/m (min: ±2.50)

Presjek 41 - 41 (Z=

0.26m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

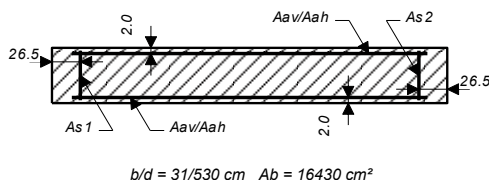
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = 417.20 kNm

Nsd = -2500.19 kN

Vsd = 644.94 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min: 24.65)

As2 = 0.00 cm² (min: 24.65)

Aav = ±0.00 cm²/m (min: ±2.33)

Aah = ±1.64 cm²/m (min: ±3.10)

Presjek 42 - 42

(Z=4.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

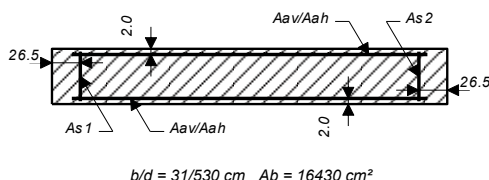
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Msd = 231.09 kNm

Nsd = -1992.78 kN

Vsd = -103.46 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min: 24.65)

As2 = 0.00 cm² (min: 24.65)

Aav = ±0.00 cm²/m (min: ±2.33)

Aah = ±0.26 cm²/m (min: ±3.10)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	152/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 43 - 43

(Z=9.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

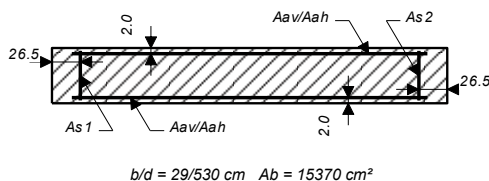
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/530 \text{ cm} \quad A_b = 15370 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII - 0.30xIII - 1.00xIV$$

$$M_{sd} = 106.89 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1334.29 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -200.32 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 23.06)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 23.06)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$

Presjek 44 - 44

(Z=13.75m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

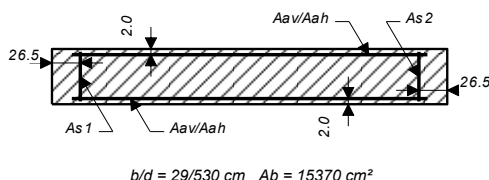
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/530 \text{ cm} \quad A_b = 15370 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII - 1.00xIII - 0.30xIV$$

$$M_{sd} = 152.91 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -798.36 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -251.35 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 23.06)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 23.06)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$

Presjek 45 - 45

(Z=18.53m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

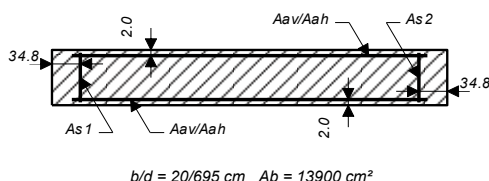
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/695 \text{ cm} \quad A_b = 13900 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII - 1.00xIII - 0.30xIV$$

$$M_{sd} = 63.72 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -228.05 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -115.92 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 20.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 20.85)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.22 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 46 - 46

(Z=2.93m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

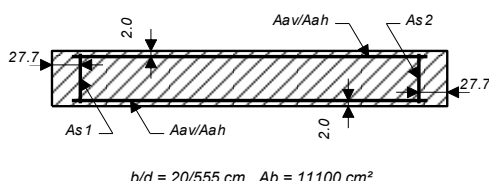
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/555 \text{ cm} \quad A_b = 11100 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII + III + 0.30xIV$$

$$M_{sd} = 332.90 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -596.01 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 490.46 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.65)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.65)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 1.19 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 47 - 47

(Z=5.20m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

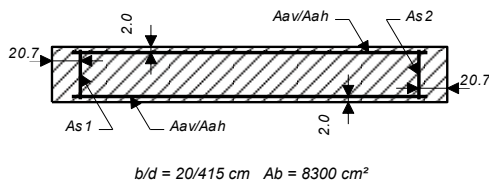
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/415 \text{ cm} \quad A_b = 8300 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I + 0.30xII + III + 0.30xIV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII + III + 0.30xIV$$

$$M_{sd} = -359.19 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -153.73 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 176.21 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.994/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.45)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.45)$$

$$A_{av} = \pm 0.07 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.57 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 48 - 48

(Z=7.62m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

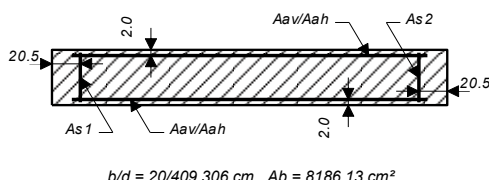
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/409.306 \text{ cm} \quad A_b = 8186.13 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII + III + 0.30xIV$$

$$M_{sd} = 50.20 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -472.03 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 156.42 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 49 - 49

(Z=9.84m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

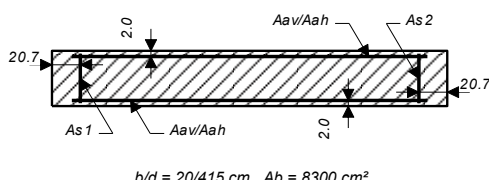
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/415 \text{ cm} \quad A_b = 8300 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.50xII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + 0.30xII - 1.00xIII - 0.30xIV$$

$$M_{sd} = -103.83 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -410.92 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -123.64 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.45)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.45)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	153/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 50 - 50

(Z=12.14m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

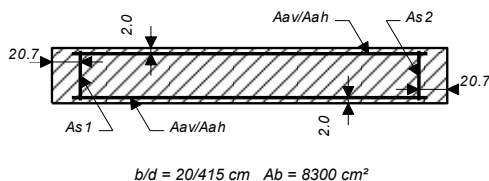
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 64.92 kNm

Nsd = -400.23 kN

Vsd = -101.56 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:12.45)

As2 = 0.00 cm² (min:12.45)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.33 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 51 - 51

(Z=14.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

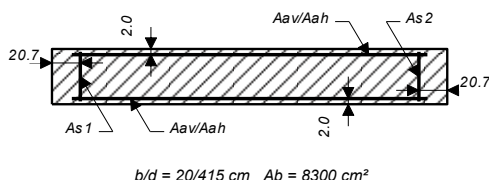
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Msd = -29.73 kNm

Nsd = -275.97 kN

Vsd = -107.09 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:12.45)

As2 = 0.00 cm² (min:12.45)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.35 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 52 - 52

(Z=18.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

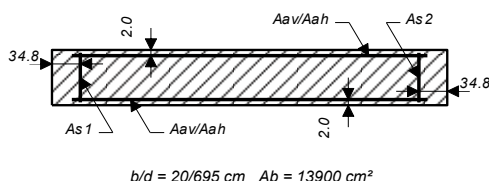
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = -117.60 kNm

Nsd = -221.72 kN

Vsd = 37.62 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:20.85)

As2 = 0.00 cm² (min:20.85)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.07 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 53 - 53 (Z=-0.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

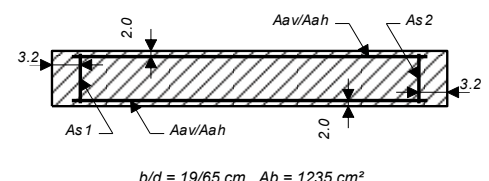
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Msd = -93.01 kNm

Nsd = 493.85 kN

Vsd = -72.97 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.908/25.000 \%$

As1 = 8.52 cm² (min:1.85)

As2 = 8.52 cm² (min:1.85)

Aav = ±1.42 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±1.51 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 54 - 54 (Z=-0.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

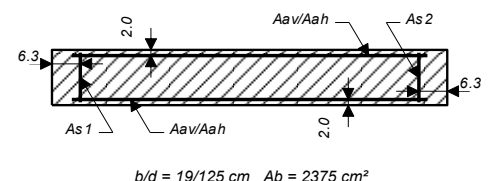
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Msd = 382.20 kNm

Nsd = 451.21 kN

Vsd = 90.19 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.643/25.000 \%$

As1 = 11.31 cm² (min:3.56)

As2 = 11.31 cm² (min:3.56)

Aav = ±1.43 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.97 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 55 - 55 (Z=-0.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

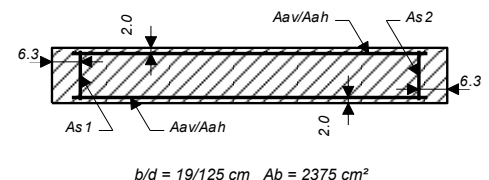
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Msd = 350.15 kNm

Nsd = 525.86 kN

Vsd = -82.16 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.443/25.000 \%$

As1 = 11.53 cm² (min:3.56)

As2 = 11.53 cm² (min:3.56)

Aav = ±1.42 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.88 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 56 - 56 (Z=-0.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

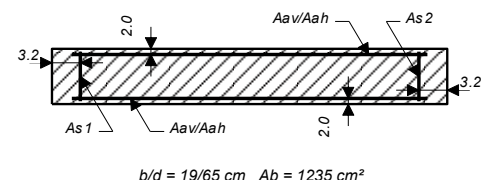
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Msd = -87.83 kNm

Nsd = 426.44 kN

Vsd = 68.79 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.991/25.000 \%$

As1 = 7.54 cm² (min:1.85)

As2 = 7.54 cm² (min:1.85)

Aav = ±1.42 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±1.42 cm²/m (min:±1.90)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	154/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 57 - 57

(Z=6.76m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura

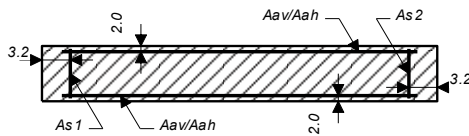
B500B

Dimenzioniranje grupe

slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 2.85 kNm

Nsd = -174.09 kN

Vsd = -5.23 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:1.85)

As2 = 0.00 cm² (min:1.85)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.11 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 58 - 58

(Z=6.78m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura

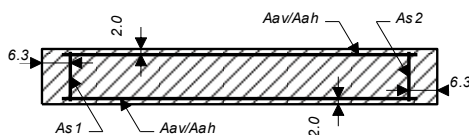
B500B

Dimenzioniranje grupe

slučajeva opterećenja:

5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/125 \text{ cm} \quad A_b = 2375 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = 4.95 kNm

Nsd = -380.89 kN

Vsd = 19.67 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:3.56)

As2 = 0.00 cm² (min:3.56)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.21 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 59 - 59 (Z=6.82m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

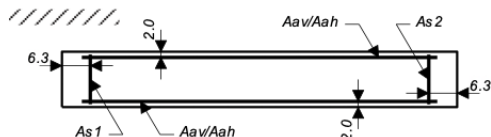
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/125 \text{ cm} \quad A_b = 2375 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-232.1	-7.4	0.9
II	-17.6	-1.0	0.1
III	107.7	13.9	15.8
IV	110.5	12.8	18.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Msd = 1.29 kNm

Nsd = -339.73 kN

Vsd = -25.38 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:3.56)

As2 = 0.00 cm² (min:3.56)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.27 cm²/m (min:±1.90)

Presjek 60 - 60 (Z=6.84m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

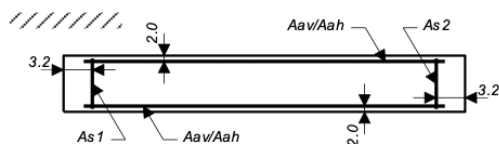
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-127.7	0.4	1.9
II	-12.0	0.4	-0.2
III	2.7	4.9	2.5
IV	77.3	2.5	1.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Msd = 2.37 kNm

Nsd = -190.27 kN

Vsd = 6.16 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:1.85)

As2 = 0.00 cm² (min:1.85)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.43)

Aah = ±0.13 cm²/m (min:±1.90)



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	155/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 61 - 61 (Z=11.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	Zoom T [kN]	M [kNm]
I		0.5	1.8
II	-6.2	-0.1	-0.1
III	9.4	11.3	0.6
IV	102.9	8.5	18.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 20.41 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 34.43 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 14.23 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -1.455/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.42 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.42 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 1.28 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 62 - 62 (Z=11.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/125 \text{ cm} \quad A_b = 2125 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-158.1	6.2	-2.8
II	-12.8	1.4	-0.2
III	108.1	10.2	22.8
IV	55.0	13.1	42.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -38.59 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -37.35 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 22.83 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -1.200/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.19)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.19)$$

$$A_{av} = \pm 0.27 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.25 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 63 - 63 (Z=11.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

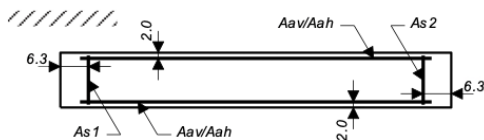
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/125 \text{ cm} \quad A_b = 2125 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-133.2	-4.9	-0.8
II	-11.7	-1.6	-0.4
III	106.8	10.5	22.0
IV	74.6	12.8	20.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -28.97 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -7.51 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -21.32 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -1.008/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.19)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.19)$$

$$A_{av} = \pm 0.41 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	156/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 64 - 64 (Z=11.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-80.8	0.7	0.6
II	-7.3	0.2	-0.1
III	15.0	12.6	1.8
IV	93.2	6.4	14.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 16.01 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 14.68 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 15.28 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.508/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.01 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.01 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 1.28 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.32 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 65 - 65 (Z=0.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

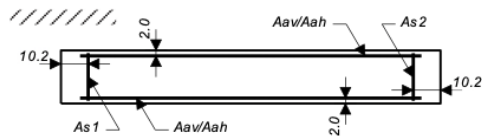
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/205 \text{ cm} \quad A_b = 4100 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-171.9	-56.9	-134.6
II	-14.9	-5.9	-11.3
III	20.4	86.7	35.4
IV	37.7	16.9	25.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -173.95 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -132.49 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -150.43 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.495/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{av} = \pm 0.28 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.99 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 66 - 66 (Z=4.44m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/205 \text{ cm} \quad A_b = 4100 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-319.0	-27.5	-20.3
II	-28.5	-4.7	-1.9
III	37.6	121.2	22.8
IV	112.1	10.8	9.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -30.23 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -473.50 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -153.32 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 1.01 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	157/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 67 - 67 (Z=9.26m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/205 \text{ cm} \quad A_b = 4100 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-278.7	-9.8	-0.5
II	-23.4	-4.2	-0.5
III	26.8	54.6	49.4
IV	51.2	15.4	4.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -1.38 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -411.33 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -70.21 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 68 - 68 (Z=13.89m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/205 \text{ cm} \quad A_b = 4100 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-147.5	3.5	4.1
II	-10.4	-1.7	0.7
III	42.4	64.1	61.2
IV	50.6	8.4	11.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 6.46 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -214.76 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 69.66 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 69 - 69 (Z=18.38m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

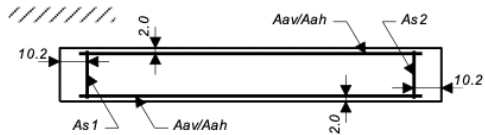
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/205 \text{ cm} \quad A_b = 4100 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-25.3	5.1	10.0
II	-0.5	0.7	1.8
III	1.9	14.0	6.9
IV	23.5	5.4	13.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 26.54 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1.40 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 20.88 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.511/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.15)$$

$$A_{av} = \pm 0.16 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	158/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 70 - 70 (Z=-0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

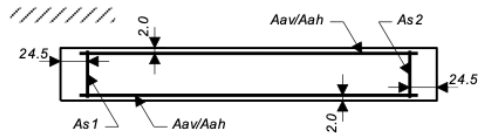
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/490 \text{ cm} \quad A_b = 14700 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1314.6	99.6	-240.3
II	-182.6	50.7	-29.4
III	375.1	719.6	512.5
IV	301.6	230.9	112.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -368.60 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -2048.67 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 903.70 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.05)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.05)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.48 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 71 - 71 (Z=-0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/440 \text{ cm} \quad A_b = 13200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1407.2	-48.0	84.5
II	-214.8	-6.3	13.8
III	101.6	478.1	1278.5
IV	242.4	207.8	511.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= 134.80 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -2221.91 \text{ kN} \\ V_{sd} &= -590.29 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 19.80)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 19.80)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.80 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 72 - 72 (Z=-0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

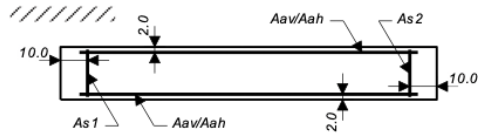
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/200 \text{ cm} \quad A_b = 6000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-712.6	-0.3	11.4
II	-109.7	-4.2	11.7
III	238.3	211.7	532.1
IV	291.1	132.2	323.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= 643.96 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -419.87 \text{ kN} \\ V_{sd} &= -252.91 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = -2.995/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.00)$$

$$A_{av} = \pm 1.83 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	159/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 73 - 73 (Z=0.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

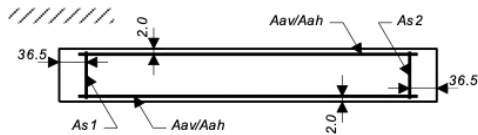
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/73 \text{ cm} \quad A_b = 21900 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-2121.4	-173.1	355.4
II	-318.3	-19.4	85.5
III	422.2	1055.6	2546.0
IV	737.6	104.3	431.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 607.98 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -3341.39 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1265.86 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.85)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.33 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 74 - 74 (Z=0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

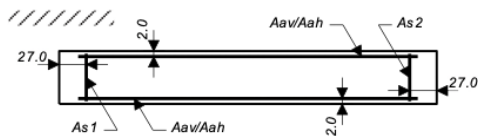
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/54 \text{ cm} \quad A_b = 16200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1649.4	127.0	-99.6
II	-254.7	9.0	-38.1
III	273.0	861.6	1675.6
IV	475.4	102.0	278.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -191.51 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2608.72 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1021.90 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.55 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 75 - 75 (Z=0.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/30 \text{ cm} \quad A_b = 9000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1174.0	41.7	-83.2
II	-193.7	15.9	-37.6
III	99.3	193.7	818.5
IV	79.3	163.9	503.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -168.79 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1875.49 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 289.34 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.30 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 160/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 76 - 76 (Z=-0.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

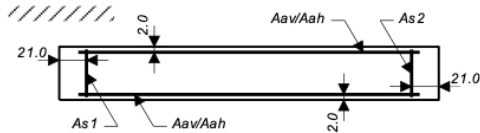
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/420 \text{ cm} \quad A_b = 12600 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1583.7	105.8	-167.8
II	-269.8	23.5	-36.3
III	236.9	440.3	1197.3
IV	171.0	333.2	701.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -281.05 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2542.73 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 653.17 \text{ kN}$$

$$\sigma_b/\sigma_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.09 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 77 - 77 (Z=-0.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/720 \text{ cm} \quad A_b = 21600 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-2355.9	-336.1	-451.0
II	-386.8	-109.1	-56.4
III	700.5	1179.4	1471.2
IV	828.5	430.4	464.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -693.46 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -3760.64 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1677.40 \text{ kN}$$

$$\sigma_b/\sigma_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.40)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.40)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 3.13 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 78 - 78 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/820 \text{ cm} \quad A_b = 24600 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1981.3	-22.0	-703.2
II	-315.1	50.2	-213.1
III	748.4	2379.5	3454.8
IV	523.9	966.2	1239.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -1268.86 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -3147.50 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -2676.29 \text{ kN}$$

$$\sigma_b/\sigma_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 36.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 36.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 4.39 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	161/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 79 - 79 (Z=4.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje ograde slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/600 \text{ cm} \quad A_b = 18000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1358.4	-204.3	432.9
II	-189.1	-55.6	55.7
III	312.5	1960.1	2852.9
IV	543.4	906.2	476.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 3445.44 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -939.60 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -2452.85 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.000/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.59 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 5.50 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 80 - 80 (Z=4.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje ograde slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/220 \text{ cm} \quad A_b = 6600 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-581.8	94.5	-129.6
II	-76.1	28.0	-29.4
III	345.9	647.1	894.0
IV	241.9	213.6	183.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -1087.42 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -186.11 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 814.08 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.673/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 5.90 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.90)$$

$$A_{s2} = 5.90 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.90)$$

$$A_{av} = \pm 2.25 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 4.98 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 81 - 81 (Z=4.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje ograde slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/300 \text{ cm} \quad A_b = 9000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-868.7	139.7	-132.7
II	-138.3	43.2	-36.3
III	54.3	1104.8	932.5
IV	49.2	450.9	313.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -233.69 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1380.19 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1392.73 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 6.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	162/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 82 - 82 (Z=4.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

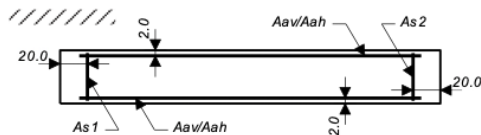
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/400 \text{ cm} \quad A_b = 12000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1130.8	106.9	-174.6
II	-177.5	9.8	-18.5
III	209.1	1189.5	713.4
IV	98.4	552.4	221.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -263.45 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1792.74 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1465.09 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 4.93 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 83 - 83 (Z=4.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

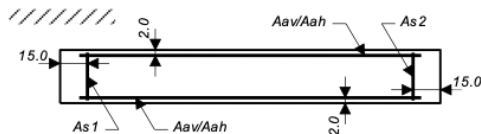
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/300 \text{ cm} \quad A_b = 9000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1044.7	-95.0	194.4
II	-189.5	-45.4	67.2
III	549.5	725.9	781.1
IV	318.1	120.4	113.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 1029.73 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -456.66 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -870.68 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.267/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{av} = \pm 1.18 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 3.90 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 84 - 84 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/300 \text{ cm} \quad A_b = 9000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1495.7	-178.7	242.5
II	-278.4	-73.4	79.2
III	640.3	489.1	493.0
IV	602.0	285.3	296.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 446.12 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2436.71 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -775.45 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 3.48 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	163/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 85 - 85 (Z=9,08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

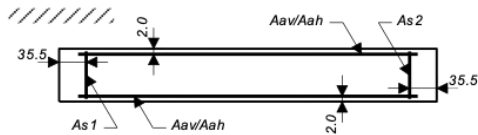
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/710 \text{ cm} \quad A_b = 17750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1430.9	-19.5	105.9
II	-248.6	67.0	123.1
III	475.6	1509.7	2283.5
IV	126.2	744.0	513.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 327.64 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2304.69 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1733.52 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.63)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.63)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.28 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 86 - 86 (Z=9,08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/165 \text{ cm} \quad A_b = 4125 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-439.1	-53.8	55.0
II	-68.4	-9.1	9.4
III	28.4	426.3	482.6
IV	102.0	253.5	280.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 624.66 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -400.62 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -558.80 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/22.563 \%$$

$$A_{s1} = 2.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.19)$$

$$A_{s2} = 2.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.19)$$

$$A_{av} = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.56 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 87 - 87 (Z=9,03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/70 \text{ cm} \quad A_b = 1750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-217.9	-14.3	14.6
II	-33.2	-3.5	3.6
III	99.3	95.9	97.6
IV	48.8	57.6	60.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 131.45 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -113.95 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -128.58 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.303/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 2.30 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.62)$$

$$A_{s2} = 2.30 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.62)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.47 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

164/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE**Presjek 88 - 88 (Z=9.06m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/38.5 \text{ cm} \quad A_b = 9625 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-575.5	-69.2	-165.6
II	-80.4	-16.5	-26.2
III	674.1	1061.3	410.7
IV	343.7	475.5	443.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -717.38 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 177.56 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1278.07 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.388/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.44)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.44)$$

$$A_{av} = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.47 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 89 - 89 (Z=9.11m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/19 \text{ cm} \quad A_b = 4750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-192.5	27.1	-94.3
II	1.4	9.5	-18.7
III	276.1	437.9	65.2
IV	138.1	71.1	35.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -175.75 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 125.49 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 489.13 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.309/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.49 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{s2} = 0.49 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 90 - 90 (Z=9.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/19 \text{ cm} \quad A_b = 4750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-218.0	-0.1	-56.0
II	-5.4	-2.6	-1.8
III	148.8	364.6	37.5
IV	94.6	51.2	29.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -102.76 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -42.43 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -380.81 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.037/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{av} = \pm 0.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	165/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 91 - 91 (Z=9.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/190 \text{ cm} \quad A_b = 4750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-400.5	6.7	-1.6
II	-58.7	11.1	-11.6
III	513.7	468.1	375.7
IV	65.8	176.7	198.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -440.48 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 115.39 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 531.09 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = -1.843/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 3.91 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{s2} = 3.91 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.12)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.76 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 92 - 92 (Z=9.03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/180 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-459.5	59.0	-69.0
II	-78.3	21.9	-25.6
III	98.9	438.4	477.7
IV	74.9	236.3	267.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -634.59 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -361.59 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 574.87 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = -3.455/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.85 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.75)$$

$$A_{s2} = 1.85 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.75)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.30 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 93 - 93 (Z=9.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/430 \text{ cm} \quad A_b = 10750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-828.4	99.1	-103.3
II	-134.7	22.6	-23.0
III	154.5	1105.5	1202.8
IV	82.0	668.9	737.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -1534.19 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -689.77 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1412.04 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = -2.072/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.12)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.12)$$

$$A_{av} = \pm 0.20 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.42 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	166/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 94 - 94 (Z=9.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

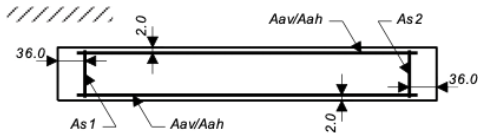
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grube slučaleva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/720 \text{ cm} \quad A_b = 18000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1754.9	-88.0	651.6
II	-323.6	-91.6	191.2
III	415.8	830.8	823.3
IV	717.6	281.0	335.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 1166.48 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2854.43 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1030.60 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 1.93 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 95 - 95 (Z=13.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grube slučaleva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/130 \text{ cm} \quad A_b = 3900 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-318.8	-40.0	-23.7
II	-41.6	6.9	4.6
III	54.8	11.8	19.1
IV	107.8	9.1	16.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -25.00 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -492.85 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -52.39 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.85)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 0.54 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 96 - 96 (Z=13.69m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

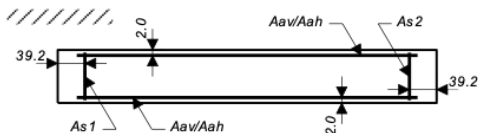
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grube slučaleva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/785 \text{ cm} \quad A_b = 23550 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-776.5	-42.8	-252.3
II	-136.4	44.3	-137.9
III	307.4	497.0	514.2
IV	199.3	391.8	213.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -547.37 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1252.87 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -644.13 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 35.32)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 35.32)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	167/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 97 - 97 (Z=13.66m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/925 \text{ cm} \quad A_b = 27750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-575.2	-165.2	-284.5
II	-66.6	-27.2	-95.0
III	237.8	1178.7	73.7
IV	168.0	438.1	155.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -526.58 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -876.50 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1483.56 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 41.62)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 41.62)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.16 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 98 - 98 (Z=13.69m)

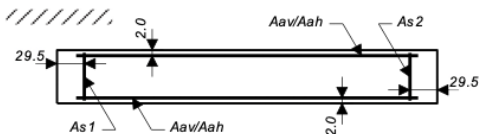
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/590 \text{ cm} \quad A_b = 17700 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-349.9	-87.0	219.9
II	-29.5	-16.0	57.2
III	139.7	1260.6	1374.7
IV	103.4	162.6	236.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 1682.62 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -187.98 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1401.17 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.269/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.55)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.55)$$

$$A_{av} = \pm 0.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 3.19 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 99 - 99 (Z=13.69m)

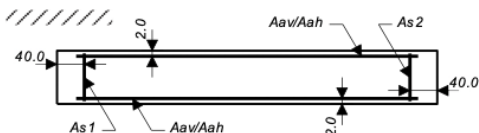
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/800 \text{ cm} \quad A_b = 24000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-715.6	216.8	-124.4
II	-115.9	69.7	-60.0
III	133.3	748.8	479.0
IV	37.5	869.9	1025.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -257.96 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1140.00 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1332.19 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 36.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 36.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	168/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 100 - 100 (Z=13.74m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 30/720 \text{ cm} \quad A_b = 21600 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-952.8	-17.6	300.6
II	-162.9	-67.2	62.6
III	73.4	71.8	292.5
IV	196.3	282.9	493.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 499.63 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1530.61 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -342.18 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.40)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.40)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 0.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 101 - 101 (Z=0.22m)

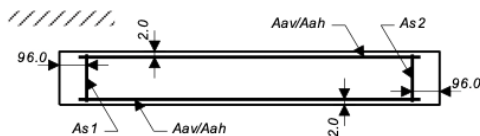
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 31/1920 \text{ cm} \quad A_b = 59520 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-6306.5	-62.6	82.4
II	-860.7	-10.0	54.6
III	90.5	2142.1	1719.1
IV	3122.9	772.7	567.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 193.21 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -9804.74 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -2439.48 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 89.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 89.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.33)$$

$$A_{ah} = \pm 1.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.10)$$

Presjek 102 - 102 (Z=0.32m)

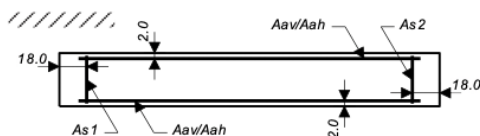
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/360 \text{ cm} \quad A_b = 6840 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-532.4	309.0	20.0
II	-62.8	52.6	3.8
III	259.3	310.2	23.4
IV	455.9	241.1	4.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 32.49 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -17.52 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 707.28 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.325/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.26)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.26)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 2.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

169/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE**Presjek 103 - 103 (Z=0.25m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 23/1295 \text{ cm} \quad A_b = 29785 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-2927.2	-260.3	-342.3
II	-378.1	-40.3	-82.1
III	485.1	679.8	682.4
IV	1489.2	762.6	809.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -585.26 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -4518.88 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1238.94 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 44.68)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 44.68)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.73)$$

$$A_{ah} = \pm 1.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.30)$$

Presjek 104 - 104 (Z=0.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 23/1565 \text{ cm} \quad A_b = 35995 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-3824.5	5.6	770.4
II	-495.2	-16.4	38.6
III	696.1	991.3	1816.4
IV	1344.5	363.9	591.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = 1097.93 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -5905.88 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1101.12 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 53.99)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 53.99)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.73)$$

$$A_{ah} = \pm 0.95 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.30)$$

Presjek 105 - 105 (Z=0.44m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

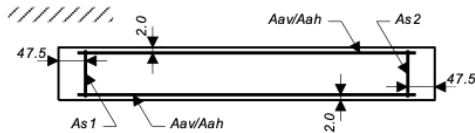
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arupe slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/950 \text{ cm} \quad A_b = 18050 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1434.0	49.5	781.7
II	-139.5	1.9	41.3
III	538.6	36.0	140.9
IV	379.5	641.6	1746.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 1117.37 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2145.15 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 702.44 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.07)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.07)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.99 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	170/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 106 - 106 (Z=0.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

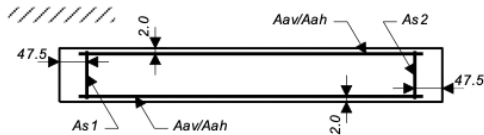
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/950 \text{ cm} \quad A_b = 18050 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1449.9	-40.7	-861.6
II	-138.5	1.7	-48.2
III	433.6	19.4	174.1
IV	512.5	674.1	1629.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -1235.44 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2165.18 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -720.08 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.07)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.07)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.02 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 107 - 107 (Z=0.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/380 \text{ cm} \quad A_b = 10640 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-978.9	178.0	-178.2
II	-120.4	44.5	-4.7
III	309.2	255.1	142.8
IV	283.4	768.2	870.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -247.52 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1502.11 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1036.14 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.96)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.96)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 3.67 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 108 - 108 (Z=0.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

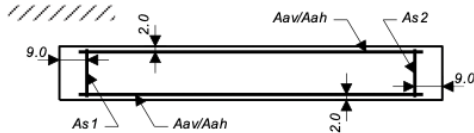
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/180 \text{ cm} \quad A_b = 5040 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-697.9	-15.6	44.5
II	-109.2	-6.2	16.5
III	539.5	49.6	165.2
IV	423.6	332.0	1005.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1104.54 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -145.26 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -364.34 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = -2.947/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 10.51 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.56)$$

$$A_{s2} = 10.51 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.56)$$

$$A_{av} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 2.72 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	171/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 109 - 109 (Z=-0.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

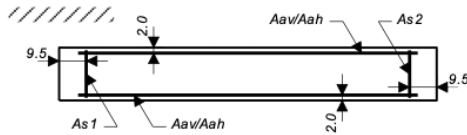
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/19 \text{ cm} \quad A_b = 5320 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1164.9	-95.7	470.5
II	-103.5	-17.1	75.3
III	19.9	94.1	418.2
IV	867.2	309.6	1397.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+1.00xIV

$$M_{sd} = 2016.44 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -322.83 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -438.66 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.415/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 19.81 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.98)$$

$$A_{s2} = 19.81 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.98)$$

$$A_{av} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 3.11 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 110 - 110 (Z=-0.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/15 \text{ cm} \quad A_b = 4340 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1138.3	14.6	295.0
II	-119.1	3.4	50.9
III	119.0	22.9	280.2
IV	738.3	109.7	832.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 1226.93 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -400.08 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 132.16 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/22.849 \%$$

$$A_{s1} = 12.79 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.51)$$

$$A_{s2} = 12.79 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.51)$$

$$A_{av} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 1.15 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 111 - 111 (Z=-0.45m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

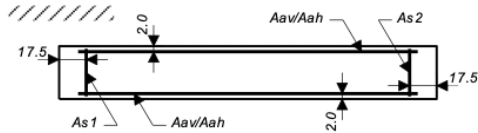
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/35 \text{ cm} \quad A_b = 9800 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1090.2	52.4	-258.3
II	-174.7	8.9	-53.4
III	785.1	50.5	381.5
IV	329.1	721.5	2270.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -2659.17 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -577.92 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 791.67 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.104/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 6.08 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.70)$$

$$A_{s2} = 6.08 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.70)$$

$$A_{av} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 3.04 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	172/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 112 - 112 (Z=0.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

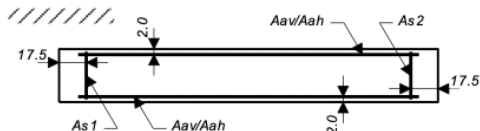
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/350 \text{ cm} \quad A_b = 9800 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-843.4	-205.2	15.4
II	-100.5	-46.2	19.5
III	251.9	198.6	136.5
IV	228.6	779.1	985.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1047.76 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -569.34 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1057.73 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.949/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.70)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.70)$$

$$A_{av} = \pm 0.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 4.06 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 113 - 113 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/155 \text{ cm} \quad A_b = 4340 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-901.5	36.8	65.9
II	-99.2	9.4	25.7
III	96.0	77.3	200.6
IV	325.8	90.8	289.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 423.40 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -576.70 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 153.64 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/23.938 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.51)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 6.51)$$

$$A_{av} = \pm 0.26 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 1.33 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 114 - 114 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/773.534 \text{ cm} \quad A_b = 21659 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1958.7	-158.0	354.4
II	-310.8	-44.1	-81.5
III	1261.0	168.9	1470.5
IV	217.2	1887.1	4290.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 3087.57 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -725.78 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -2108.90 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.394/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.49)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 32.49)$$

$$A_{av} = \pm 0.17 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 3.67 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	173/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 115 - 115 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

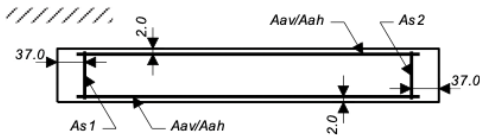
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/740 \text{ cm} \quad A_b = 20720 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1818.7	102.6	-534.2
II	-270.5	52.2	-34.3
III	1008.9	187.1	969.7
IV	361.5	1629.1	4191.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -5026.74 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1235.70 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1803.59 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.048/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 31.08)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 31.08)$$

$$A_{av} = \pm 0.35 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 3.28 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 116 - 116 (Z=4.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

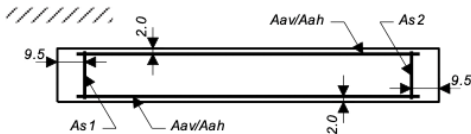
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 28/190 \text{ cm} \quad A_b = 5320 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-910.5	-21.7	60.6
II	-87.7	-14.2	33.3
III	99.7	177.4	386.0
IV	73.5	202.0	349.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 131.80 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1360.71 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -281.19 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.98)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.98)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.10)$$

$$A_{ah} = \pm 1.99 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.80)$$

Presjek 117 - 117 (Z=0.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

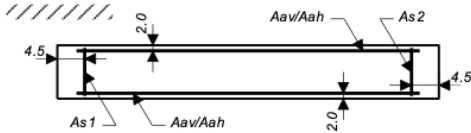
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/90 \text{ cm} \quad A_b = 2430 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-889.5	-5.4	-20.0
II	-136.0	1.1	-0.9
III	150.3	6.1	8.4
IV	975.9	129.4	200.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -223.45 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 90.65 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -136.27 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.263/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 5.69 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.65)$$

$$A_{s2} = 5.69 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.65)$$

$$A_{av} = \pm 2.02 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.04 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	174/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 118 - 118 (Z=0.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/90 \text{ cm} \quad A_b = 2430 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-971.0	-1.2	2.1
II	-134.9	-2.3	2.4
III	192.4	19.3	8.2
IV	898.5	112.4	254.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 259.71 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -55.25 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -120.07 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.876/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 5.04 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.64)$$

$$A_{s2} = 5.04 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.64)$$

$$A_{av} = \pm 2.03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 1.79 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 119 - 119 (Z=4.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

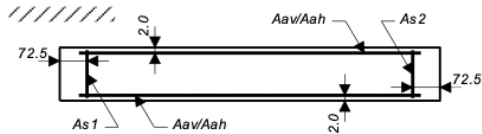
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/1450 \text{ cm} \quad A_b = 36250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-3864.1	90.7	390.8
II	-544.3	-4.1	-35.5
III	343.4	177.6	391.6
IV	711.7	3218.7	19920.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 474.32 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -6032.97 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 3361.47 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 54.37)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 54.37)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.12 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 120 - 120 (Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/1450 \text{ cm} \quad A_b = 36250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-2931.1	59.6	424.2
II	-416.7	-5.8	-83.1
III	304.3	86.5	398.1
IV	670.2	4602.6	14721.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 447.89 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -4582.13 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 4686.40 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 54.37)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 54.37)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.35 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	175/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 121-121 (Z=13.62m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/51 \text{ cm} \quad A_b = 6250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-418.0	-85.2	-60.5
II	-62.4	-2.4	-5.7
III	18.1	17.6	18.6
IV	115.4	232.9	74.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -90.21 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -657.85 \text{ kN} \\ V_{sd} &= -324.20 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 9.38) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 9.38) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 1.74 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$

Presjek 122-122 (Z=13.64m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

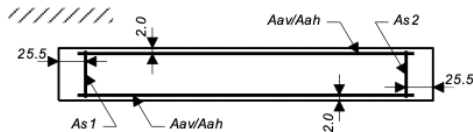
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/51 \text{ cm} \quad A_b = 12750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-657.9	23.9	-29.3
II	-105.1	1.0	-7.1
III	21.8	18.8	27.6
IV	108.9	1068.3	1523.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -1563.41 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -574.04 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 1098.13 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = -1.653/25.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 19.12) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 19.12) \\ A_{av} &= \pm 0.17 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 2.90 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$

Presjek 123-123 (Z=13.64m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

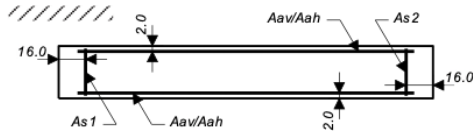
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/32 \text{ cm} \quad A_b = 8000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-595.0	164.4	-99.1
II	-69.9	0.2	-4.5
III	111.4	44.0	12.8
IV	173.1	506.8	207.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -140.52 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -908.08 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 684.45 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 12.00) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 12.00) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 2.88 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	176/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 124 - 124 (Z=0.28m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

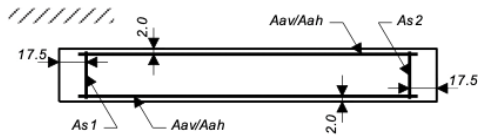
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 31/350 \text{ cm} \quad A_b = 10850 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1813.4	-142.1	-525.4
II	-143.5	-7.5	-53.7
III	116.0	10.5	149.1
IV	230.2	298.1	674.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -789.90 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2663.38 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -445.65 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.33)$$

$$A_{ah} = \pm 1.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.10)$$

Presjek 125 - 125 (Z=4.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

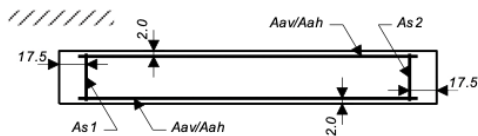
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 31/350 \text{ cm} \quad A_b = 10850 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1236.7	-58.8	-313.0
II	-113.4	2.8	-17.5
III	156.3	26.3	25.4
IV	149.9	76.3	292.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -448.73 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1839.71 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -142.19 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.33)$$

$$A_{ah} = \pm 0.55 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.10)$$

Presjek 126 - 126 (Z=9.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/350 \text{ cm} \quad A_b = 10150 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-841.6	-0.9	-108.1
II	-84.1	9.1	-16.7
III	147.3	9.8	57.4
IV	145.3	44.9	105.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -170.98 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1262.32 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 49.74 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.19 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	177/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 127 - 127 (Z=13.76m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/350 \text{ cm} \quad A_b = 10150 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-471.6	22.2	-67.6
II	-44.3	6.6	-16.2
III	77.1	36.2	54.4
IV	67.3	30.4	28.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.35xII+1.50xIII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -115.61 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -703.16 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 69.49 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.27 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$

Presjek 128 - 128 (Z=18.36m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

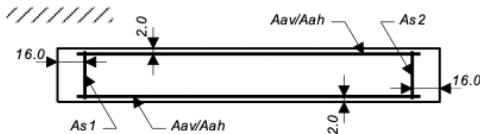
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad A_b = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-41.8	4.3	1.5
II	18.0	0.9	5.2
III	24.1	16.5	9.9
IV	68.0	73.2	87.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 93.61 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 38.89 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 82.71 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -0.619/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.39 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.35 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 129 - 129 (Z=0.36m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-407.2	104.3	-402.1
II	-33.1	5.0	-32.3
III	69.5	94.6	45.9
IV	194.4	91.7	199.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -625.18 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -201.85 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 227.88 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.623/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.57 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.57 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 1.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	178/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 130 - 130 (Z=4.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-446.7	1.5	-42.5
II	-38.7	-5.2	-3.7
III	47.9	101.4	21.0
IV	121.7	23.7	34.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -62.92 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -660.99 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -108.50 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.58 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 131 - 131 (Z=9.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-355.3	-44.2	-0.8
II	-32.0	-10.1	-2.0
III	197.6	31.5	22.9
IV	118.2	2.9	43.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -4.11 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -527.69 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -79.57 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.43 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 132 - 132 (Z=13.70m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje oruđe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-256.2	-42.4	-27.4
II	-24.3	-8.1	-5.1
III	163.9	19.6	26.2
IV	85.5	33.0	8.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -44.69 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -382.26 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -83.75 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.45 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	179/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 133 - 133 (Z=18,38m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

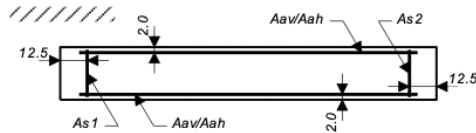
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-58.8	-5.7	7.7
II	-0.9	-0.9	2.9
III	32.3	14.2	34.1
IV	6.4	36.0	33.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 52.89 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -24.81 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -46.20 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.601/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.09 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.25 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 134 - 134 (Z=-0,27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 31/250 \text{ cm} \quad A_b = 7750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1019.9	114.9	-308.1
II	-84.6	8.5	-26.4
III	50.9	55.7	21.1
IV	243.1	118.9	227.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -455.43 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1503.69 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 253.09 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 11.63)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 11.63)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.33)$$

$$A_{ah} = \pm 1.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.10)$$

Presjek 135 - 135 (Z=4,39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 31/250 \text{ cm} \quad A_b = 7750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-860.5	17.6	-88.4
II	-72.4	-0.9	-4.7
III	66.5	45.8	6.4
IV	98.2	10.6	36.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

$$M_{sd} = -126.41 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1270.22 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 66.35 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 11.63)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 11.63)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.33)$$

$$A_{ah} = \pm 0.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.10)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	180/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 136 - 136 (Z=9.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

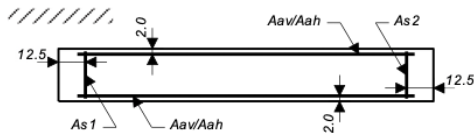
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučaja ooterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/250 \text{ cm} \quad A_b = 7250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-563.8	-7.7	-51.2
II	-47.6	-2.8	-2.6
III	132.0	28.9	16.3
IV	82.1	55.0	25.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -72.97 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -832.54 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -72.24 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.88)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.88)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.39 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$

Presjek 137 - 137 (Z=13.66m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

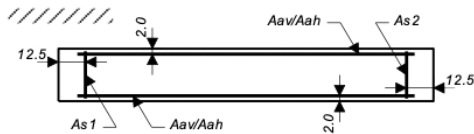
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučaja ooterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 29/250 \text{ cm} \quad A_b = 7250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-321.6	-22.5	-38.7
II	-29.1	-2.9	-6.0
III	142.8	29.5	8.7
IV	15.7	16.0	12.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = -61.23 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -477.73 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -57.68 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.88)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.88)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.17)$$

$$A_{ah} = \pm 0.31 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.90)$$

Presjek 138 - 138 (Z=18.38m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

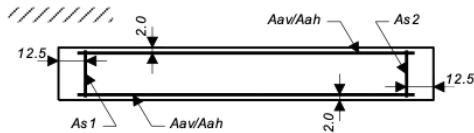
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arpuje slučaja ooterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-60.6	5.3	-27.1
II	-1.1	0.8	-2.1
III	45.8	14.0	35.7
IV	2.9	29.7	27.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -71.67 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -14.28 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 39.47 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = -0.706/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.21 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	181/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 139 - 139 (Z=0.23m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1123.2	171.7	-200.4
II	-172.3	67.0	-41.6
III	89.1	111.4	30.2
IV	239.6	1116.0	995.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -332.91 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -1774.84 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 1341.21 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 3.01 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$

Presjek 140 - 140 (Z=4.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1813.7	139.2	-1046.2
II	-307.9	80.9	-222.2
III	319.9	124.6	115.7
IV	1020.7	1015.5	1784.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -2931.59 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -789.44 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 1216.37 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$s_b/s_a = -2.029/25.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{av} &= \pm 0.52 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 2.73 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$

Presjek 141 - 141 (Z=9.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1401.0	44.7	-548.2
II	-248.5	59.0	-122.9
III	34.3	178.7	430.3
IV	704.3	763.3	915.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -924.44 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -2264.08 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 879.36 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 22.50) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 1.88) \\ A_{ah} &= \pm 1.97 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.50) \end{aligned}$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	182/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 142 - 142 (Z=13.70m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

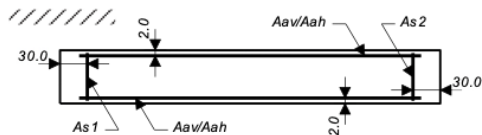
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-750.4	11.9	-395.1
II	-126.9	41.9	-62.8
III	117.1	11.0	156.9
IV	263.4	375.3	69.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -627.62 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1203.30 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 403.13 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.90 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 143 - 143 (Z=0.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

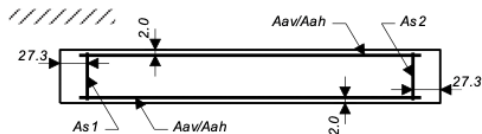
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/545 \text{ cm} \quad A_b = 10355 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1952.9	-31.3	-442.7
II	-157.5	-11.3	-39.8
III	165.9	10.6	385.0
IV	85.2	346.1	1841.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -657.23 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2872.64 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -383.93 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.95 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 144 - 144 (Z=0.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-198.8	9.7	-6.9
II	-10.5	0.2	0.3
III	62.6	4.7	2.4
IV	111.1	19.4	32.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -40.24 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -72.06 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 30.56 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.809/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{av} = \pm 1.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.63 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	183/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 145 - 145 (Z=-0.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad A_b = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-318.6	-123.5	394.5
II	-26.9	-11.2	31.6
III	109.7	20.3	166.6
IV	36.3	63.7	42.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 583.37 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -206.06 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -196.64 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.829/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.83 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 146 - 146 (Z=4.27m)

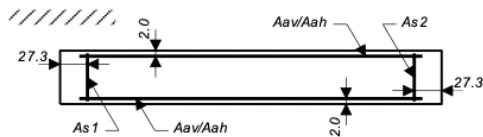
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/545 \text{ cm} \quad A_b = 10355 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1673.4	-7.3	138.6
II	-139.1	-15.3	-10.5
III	108.4	38.5	24.9
IV	103.4	267.6	820.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 171.43 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2467.77 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -290.94 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.72 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 147 - 147 (Z=4.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-152.6	-3.1	-0.3
II	-11.1	-1.5	0.7
III	20.2	9.4	5.1
IV	66.9	57.4	31.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -32.75 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -83.03 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -63.78 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.412/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{av} = \pm 0.49 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.32 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	184/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 148 - 148 (Z=4.29m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad A_b = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-276.6	-93.4	146.8
II	-25.2	-8.0	9.1
III	210.8	67.6	13.4
IV	120.0	20.9	48.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 177.43 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -37.34 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -169.71 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.887/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.31 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 149 - 149 (Z=8.81m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/545 \text{ cm} \quad A_b = 9265 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1152.7	-13.6	167.0
II	-106.2	-15.5	10.0
III	62.6	7.6	185.7
IV	17.3	212.8	257.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 240.41 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1715.45 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -233.33 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.58 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 150 - 150 (Z=8.85m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-104.5	-1.4	-0.8
II	-8.3	-1.0	0.2
III	39.2	0.4	1.6
IV	70.9	19.4	6.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -7.89 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -24.40 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -21.27 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.026/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 0.01 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.44 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	185/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 151 - 151 (Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad A_b = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-274.1	-43.6	50.3
II	-19.0	-3.2	4.6
III	155.2	79.4	37.0
IV	57.2	34.4	21.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 74.79 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -398.53 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -134.23 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.56 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 152 - 152 (Z=13.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

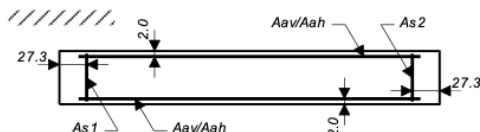
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/545 \text{ cm} \quad A_b = 9265 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-648.0	-15.0	104.3
II	-63.4	-14.4	5.0
III	24.1	43.1	137.3
IV	7.5	121.1	35.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 148.21 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -969.98 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -153.36 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.38 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 153 - 153 (Z=13.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-56.1	-0.9	-0.5
II	-3.8	-0.8	0.2
III	43.7	3.1	2.1
IV	10.0	20.0	2.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -0.39 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -81.51 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -22.06 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	186/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 154 - 154 (Z=13.57m)

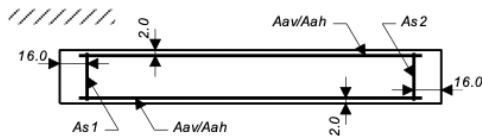
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad Ab = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-197.1	-28.3	4.0
II	-5.3	-2.3	0.9
III	97.0	60.2	17.7
IV	30.4	33.8	30.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

$$M_{sd} = 6.69 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -273.98 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -99.24 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.42 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 155 - 155 (Z=18.48m)

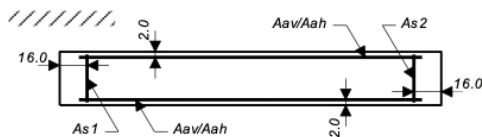
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 20/320 \text{ cm} \quad Ab = 6400 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-58.0	-2.9	-1.8
II	2.4	-0.3	2.2
III	32.9	21.3	50.7
IV	21.6	69.1	65.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -71.50 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -17.98 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -78.50 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -0.541/25.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.60)$$

$$A_{av} = \pm 0.11 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 0.33 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$$

Presjek 156 - 156 (Z=0.17m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/600 \text{ cm} \quad Ab = 16200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1345.1	-165.4	142.7
II	-196.6	-66.1	22.8
III	17.4	77.7	28.4
IV	270.0	863.6	995.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 226.88 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2110.89 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1072.13 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	187/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 157 - 157 (Z=4.44m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/600 \text{ cm} \quad A_b = 16200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1641.4	-136.0	1019.2
II	-257.0	-72.5	168.9
III	167.2	105.0	354.0
IV	838.4	842.8	1581.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 2757.37 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -829.96 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1032.06 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.847/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{av} = \pm 0.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.31 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 158 - 158 (Z=9.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1048.5	-30.1	501.8
II	-177.2	-46.5	92.6
III	202.9	33.0	379.9
IV	530.7	584.0	918.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1562.23 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -510.03 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -637.89 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.346/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.06 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 1.43 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 159 - 159 (Z=13.75m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oštećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-514.3	-4.9	269.8
II	-71.4	-25.5	23.6
III	69.2	54.7	34.5
IV	228.3	401.7	246.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 399.59 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -801.37 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -430.62 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.97 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	188/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 160 - 160 (Z=3.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-519.7	40.1	12.2
II	-33.5	4.2	3.8
III	91.1	37.1	11.6
IV	131.5	272.5	219.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 22.22 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -751.78 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 325.10 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 2.13 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 161 - 161 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-524.5	40.1	-16.1
II	-35.0	4.9	-0.5
III	55.2	39.1	12.9
IV	41.1	296.0	100.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -22.47 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -760.56 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 349.31 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 2.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 162 - 162 (Z=4.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/80 \text{ cm} \quad A_b = 1520 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-268.6	5.8	2.1
II	-17.7	1.8	1.6
III	40.5	0.4	1.3
IV	132.7	56.3	59.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 62.10 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -129.07 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 62.72 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.913/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.05 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTN I
URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 189/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 163 - 163 (Z=4.82m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

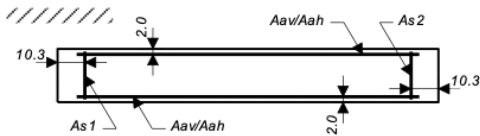
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-719.4	83.4	-58.7
II	-57.4	13.0	-11.2
III	177.7	24.4	12.1
IV	152.1	135.9	131.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -96.05 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1057.33 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 230.45 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 164 - 164 (Z=7.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-359.4	38.8	10.7
II	-24.6	5.7	2.3
III	30.3	15.9	9.2
IV	43.4	122.8	125.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 17.90 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -522.16 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 168.04 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 165 - 165 (Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

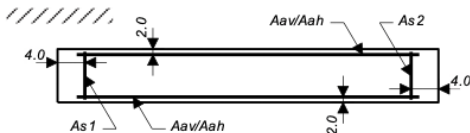
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/80 \text{ cm} \quad A_b = 1360 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-161.4	12.5	10.5
II	-13.2	2.2	1.9
III	16.1	8.6	6.8
IV	44.5	45.8	42.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 55.36 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -116.07 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 61.54 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.906/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{av} = \pm 0.56 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 1.03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	190/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 166 - 166 (Z=9.50m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

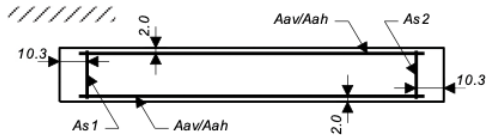
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-488.2	66.1	-32.8
II	-44.2	10.9	-9.0
III	124.4	40.3	7.7
IV	9.2	110.9	78.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -57.75 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -725.39 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 192.32 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 1.26 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 167 - 167 (Z=12.66m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

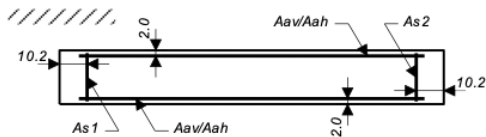
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-170.8	24.2	32.8
II	-16.6	2.9	2.6
III	83.7	36.3	8.6
IV	59.8	50.4	39.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 48.09 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -255.42 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 86.33 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.57 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 168 - 168 (Z=13.63m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/80 \text{ cm} \quad A_b = 1360 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-70.2	10.1	16.0
II	-9.2	1.2	1.9
III	11.7	2.9	5.3
IV	12.6	17.7	27.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 46.06 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -56.88 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 29.09 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.435/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{av} = \pm 1.07 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.49 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	191/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 169 - 169 (Z=14.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

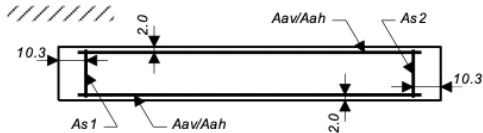
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenosti: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-295.0	80.8	-37.2
II	-32.2	9.8	-9.0
III	43.3	26.7	10.0
IV	74.4	60.6	43.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -63.67 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -446.55 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 152.38 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 1.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 170 - 170 (Z=3.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

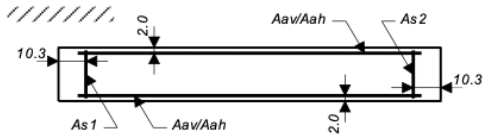
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenosti: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-522.0	25.0	-22.4
II	-34.2	4.2	1.8
III	81.3	65.9	29.7
IV	56.2	274.7	217.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -27.51 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -756.02 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 320.77 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 171 - 171 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenosti: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-510.0	24.6	-25.7
II	-35.2	4.3	-1.2
III	35.8	66.1	13.7
IV	124.4	274.6	89.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -36.51 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -741.38 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 320.35 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 2.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

STRANICA:

192/219

POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE**Presjek 172 - 172 (Z=4.27m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/80 \text{ cm} \quad A_b = 1520 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-281.3	-0.5	-4.7
II	-19.7	1.5	1.3
III	27.3	4.4	5.2
IV	90.3	51.4	54.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -4.43 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -409.36 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -52.77 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.28)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.28)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.89 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 173 - 173 (Z=4.84m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

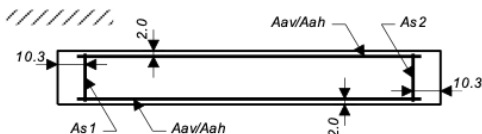
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-700.8	48.8	-57.2
II	-60.6	11.6	-12.0
III	78.4	1.7	17.9
IV	107.9	129.2	125.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -95.14 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1036.97 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 182.04 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.19 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 174 - 174 (Z=8.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/205 \text{ cm} \quad A_b = 3895 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-355.3	22.2	-11.2
II	-25.0	5.0	0.9
III	42.3	10.6	10.1
IV	129.3	114.3	111.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -13.84 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -517.20 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 141.15 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.84)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.93 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	193/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 175 - 175 (Z=8,98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/80 \text{ cm} \quad A_b = 1360 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-171.5	4.2	2.7
II	-14.3	1.8	1.7
III	6.6	7.5	6.4
IV	28.0	43.8	43.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 6.22 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -252.93 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 50.79 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.85 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 176 - 176 (Z=9,36m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-489.5	36.6	-9.5
II	-47.0	9.4	-7.3
III	50.5	26.9	13.9
IV	30.6	87.6	73.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -23.77 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -731.40 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 135.11 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.89 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 177 - 177 (Z=12,60m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-180.3	7.8	8.6
II	-16.6	2.1	1.2
III	87.9	38.0	16.8
IV	13.5	74.1	71.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 13.43 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -268.39 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 93.90 \text{ kN}$$

$$s_b/e_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	194/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 178 - 178 (Z=13.63m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/80 \text{ cm} \quad A_b = 1360 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-76.4	4.6	5.7
II	-9.8	0.9	1.4
III	6.3	3.4	6.3
IV	13.2	19.6	33.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 41.71 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -64.25 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 25.51 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -2.271/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.04)$$

$$A_{av} = \pm 0.76 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.43 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 179 - 179 (Z=14.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/205 \text{ cm} \quad A_b = 3485 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-290.4	54.5	-10.9
II	-34.8	8.9	-6.8
III	7.2	19.3	4.1
IV	14.8	99.3	67.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -25.04 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -444.15 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 162.29 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.23)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 1.06 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 180 - 180 (Z=0.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja oteretjenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/600 \text{ cm} \quad A_b = 16200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1441.9	-172.3	-129.0
II	-204.6	-69.2	6.5
III	287.5	35.4	599.3
IV	169.9	753.0	1237.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -164.32 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2253.50 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -956.70 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	195/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 181 - 181 (Z=4.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/600 \text{ cm} \quad A_b = 16200 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1745.0	-147.2	915.4
II	-282.3	-77.7	164.9
III	201.5	32.6	156.7
IV	791.3	747.3	1474.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1483.20 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2779.13 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -927.59 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 24.30)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.08 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 182 - 182 (Z=9.02m)

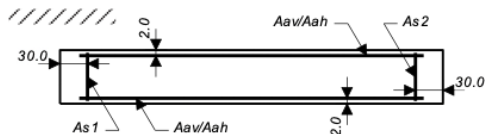
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1108.1	-61.5	455.6
II	-199.9	-58.4	84.8
III	46.2	28.6	258.6
IV	532.3	536.7	559.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 742.30 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1795.67 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -624.35 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 1.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 183 - 183 (Z=13.65m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-551.8	-6.4	208.1
II	-83.1	-30.7	13.3
III	53.9	87.8	158.7
IV	178.0	270.3	53.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 300.78 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -869.56 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -312.22 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	196/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 184 - 184 (Z=-0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

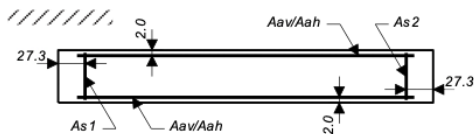
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/545 \text{ cm} \quad A_b = 10355 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1923.8	-22.9	-282.7
II	-162.2	-11.7	-28.9
III	140.5	18.7	315.6
IV	23.2	378.3	1625.7

$$M_{sd} = -424.95 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2840.51 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -410.40 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.01 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Presjek 185 - 185 (Z=-0.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

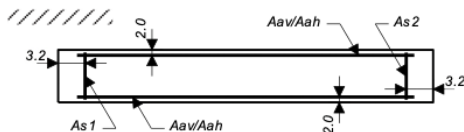
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-195.5	5.2	-6.5
II	-11.4	-0.3	0.3
III	78.4	10.9	5.5
IV	107.6	31.4	29.9

$$M_{sd} = -37.93 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -67.78 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 39.80 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.675/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{av} = \pm 1.16 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.82 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Presjek 186 - 186 (Z=-4.27m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

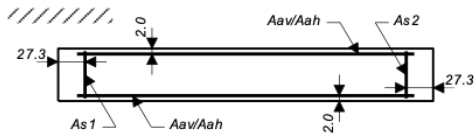
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/545 \text{ cm} \quad A_b = 10355 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1660.7	2.6	147.9
II	-145.7	-14.5	-13.2
III	62.8	61.6	83.4
IV	118.5	268.9	721.9

$$M_{sd} = 179.96 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2460.42 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -289.05 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.53)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 0.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	197/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 187 - 187 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

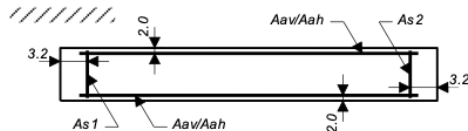
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 19/65 \text{ cm} \quad A_b = 1235 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-161.4	-1.7	-1.1
II	-12.7	-1.4	0.7
III	10.8	12.1	6.5
IV	52.7	51.8	28.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -0.48 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -236.90 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -57.50 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.85)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.43)$$

$$A_{ah} = \pm 1.19 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.90)$$

Presjek 188 - 188 (Z=8.84m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/545 \text{ cm} \quad A_b = 9265 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1194.5	-23.1	140.7
II	-117.1	-16.7	5.2
III	30.9	20.8	211.6
IV	55.0	217.7	308.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 197.75 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1788.19 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -252.09 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 189 - 189 (Z=8.84m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-110.8	-1.6	-0.9
II	-9.5	-1.1	0.2
III	39.5	0.2	1.7
IV	68.2	17.2	6.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -0.91 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -163.76 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -19.19 \text{ kN}$$

$$s_b/s_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	198/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 190 - 190 (Z=13.53m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

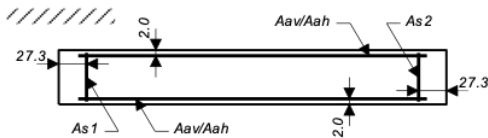
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/545 \text{ cm} \quad A_b = 9265 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-700.7	-43.0	105.5
II	-76.2	-17.9	12.6
III	51.8	50.7	195.9
IV	30.2	134.5	100.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 161.28 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1060.30 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -198.12 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 13.90)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.49 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 191 - 191 (Z=13.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

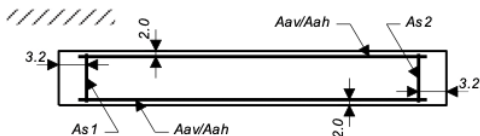
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 17/65 \text{ cm} \quad A_b = 1105 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-59.3	-2.4	-0.1
II	-4.3	-1.0	0.2
III	43.8	4.0	2.4
IV	25.2	15.6	2.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -3.15 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -9.24 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -19.50 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.614/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 1.66)$$

$$A_{av} = \pm 0.01 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.28)$$

$$A_{ah} = \pm 0.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.70)$$

Presjek 192 - 192 (Z=-0.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oopterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1164.2	180.0	-114.1
II	-182.9	70.2	-31.6
III	20.4	97.5	29.6
IV	238.4	871.2	888.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -201.37 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1846.02 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1101.52 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.47 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	199/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 193 - 193 (Z=4.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

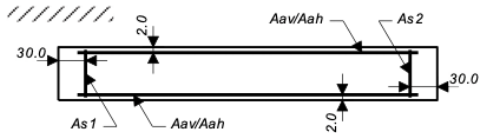
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1895.9	176.5	-1042.5
II	-338.0	91.2	-221.4
III	252.4	103.1	350.8
IV	977.9	894.0	1296.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -1739.50 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -3066.55 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1128.78 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.53 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 194 - 194 (Z=9.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1487.5	79.2	-483.1
II	-275.2	70.3	-117.6
III	177.3	84.5	349.1
IV	705.2	630.7	504.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -828.56 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2421.02 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 756.36 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 1.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 195 - 195 (Z=13.76m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

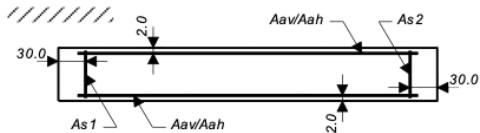
C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/600 \text{ cm} \quad A_b = 15000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-787.2	28.4	-314.3
II	-139.9	52.2	-50.2
III	175.2	41.3	185.5
IV	312.4	321.9	123.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -499.62 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1272.62 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 378.39 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.50)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.85 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	200/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 196 - 196 (Z=-0.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/660 \text{ cm} \quad A_b = 17820 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1774.0	133.1	-378.1
II	-294.5	34.5	-56.5
III	369.2	74.9	82.6
IV	118.8	1165.2	1485.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -595.26 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -2836.58 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1331.07 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.73)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 26.73)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 2.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 197 - 197 (Z=-0.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/320 \text{ cm} \quad A_b = 8640 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1208.0	-18.8	52.1
II	-205.5	-3.0	7.3
III	221.3	15.3	63.0
IV	71.5	287.0	1158.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 81.28 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1939.10 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -311.31 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.96)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.96)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 1.31 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 198 - 198 (Z=-0.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/195 \text{ cm} \quad A_b = 5265 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-818.7	-2.1	-2.4
II	-139.8	-2.7	6.5
III	151.8	17.9	66.0
IV	96.3	219.0	794.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -814.62 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -718.86 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -227.24 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/18.628 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.90)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 7.90)$$

$$A_{av} = \pm 1.59 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 1.57 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	201/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 199 - 199 (Z=0.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/450 \text{ cm} \quad A_b = 12150 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1130.4	-122.7	-33.4
II	-181.3	-27.1	5.0
III	275.9	36.7	50.3
IV	25.8	726.3	917.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -37.70 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -1798.00 \text{ kN} \\ V_{sd} &= -868.21 \text{ kN} \end{aligned}$$



$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = 10.000/10.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 18.23) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 18.23) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.03) \\ A_{ah} &= \pm 2.60 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.70) \end{aligned}$$



Presjek 200 - 200 (Z=4.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/70 \text{ cm} \quad A_b = 1890 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-146.5	42.5	2.4
II	-20.7	13.5	0.8
III	117.7	7.3	6.0
IV	323.9	137.5	60.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= 65.07 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= 206.54 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 186.24 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.235/25.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 3.42 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 2.83) \\ A_{s2} &= 3.42 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 2.83) \\ A_{av} &= \pm 2.02 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.03) \\ A_{ah} &= \pm 3.58 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.70) \end{aligned}$$

Presjek 201 - 201 (Z=4.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja otečenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/370 \text{ cm} \quad A_b = 9990 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1000.9	200.6	-205.0
II	-185.2	55.6	-51.9
III	301.1	75.8	64.9
IV	562.4	1373.8	905.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$\begin{aligned} M_{sd} &= -1145.36 \text{ kNm} \\ N_{sd} &= -403.77 \text{ kN} \\ V_{sd} &= 1613.84 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.945/25.000 \%$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 14.98) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min: } 14.98) \\ A_{av} &= \pm 0.87 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.03) \\ A_{ah} &= \pm 5.87 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min: } \pm 2.70) \end{aligned}$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	202/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 202 - 202 (Z=4.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

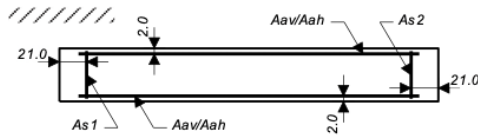
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oterecanja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/420 \text{ cm} \quad A_b = 11340 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-930.2	-2.7	65.2
II	-163.4	5.1	3.4
III	208.5	91.9	75.7
IV	209.1	1633.9	1509.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1598.59 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -707.55 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1662.58 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.086/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 17.01)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 17.01)$$

$$A_{av} = \pm 0.30 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 5.32 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 203 - 203 (Z=4.38m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oterecanja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/235 \text{ cm} \quad A_b = 6345 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-668.9	-97.3	120.6
II	-116.8	-24.3	30.5
III	148.3	67.4	72.6
IV	233.9	870.5	984.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 1135.51 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -425.52 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -995.28 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -3.231/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 3.12 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.52)$$

$$A_{s2} = 3.12 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.52)$$

$$A_{av} = \pm 2.03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 5.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$

Presjek 204 - 204 (Z=4.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

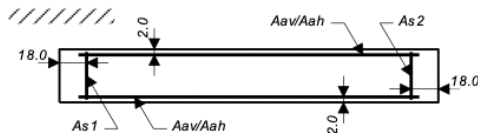
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje aruke slučaja oterecanja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 27/360 \text{ cm} \quad A_b = 9720 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-863.7	-264.6	-53.8
II	-153.1	-66.7	-4.9
III	336.3	123.3	32.8
IV	227.8	1200.2	183.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -80.07 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -1395.71 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1521.78 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.58)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.58)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.03)$$

$$A_{ah} = \pm 5.69 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.70)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	203/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 205 - 205 (Z=9.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

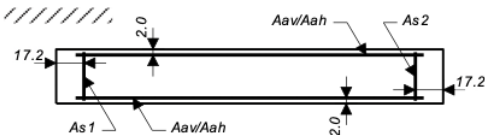
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/345 \text{ cm} \quad A_b = 8625 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-469.0	234.6	65.2
II	-87.0	68.0	16.7
III	250.2	115.9	67.5
IV	331.0	1020.7	495.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 586.40 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -89.05 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1310.47 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -1.431/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.94)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 12.94)$$

$$A_{av} = \pm 0.98 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 5.11 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 206 - 206 (Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/260 \text{ cm} \quad A_b = 6500 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-516.6	71.7	-117.5
II	-114.0	19.3	-31.2
III	101.6	41.5	52.7
IV	320.6	847.7	1089.8

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -1232.46 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -199.81 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 937.69 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.690/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 5.29 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.75)$$

$$A_{s2} = 5.29 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 9.75)$$

$$A_{av} = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.85 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 207 - 207 (Z=9.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučaja o opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/220 \text{ cm} \quad A_b = 5500 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-356.7	-27.6	9.5
II	-75.5	-6.5	2.8
III	91.1	42.1	49.4
IV	152.4	727.9	812.3

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+1.00xIV

$$M_{sd} = 837.45 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -199.69 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -770.11 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -2.738/25.000 \%$$

$$A_{s1} = 3.57 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 8.25)$$

$$A_{s2} = 3.57 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 8.25)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 4.71 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	204/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 208 - 208 (Z=9.16m)

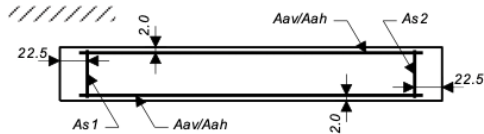
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/45 \text{ cm} \quad A_b = 11250 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-686.6	-251.9	333.4
II	-142.6	-63.4	82.0
III	167.6	136.4	106.0
IV	477.7	1567.3	1777.7

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 2167.49 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -201.41 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1879.19 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.222/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.99 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.88)$$

$$A_{s2} = 1.99 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.88)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 5.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 209 - 209 (Z=9.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/135 \text{ cm} \quad A_b = 3375 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-184.7	-85.5	17.0
II	-32.1	-23.7	4.2
III	182.6	38.9	18.4
IV	258.2	270.4	102.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 126.38 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 118.69 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -374.69 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.404/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.06)$$

$$A_{s2} = 1.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.06)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.73 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 210 - 210 (Z=13.62m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arduje slučaja oopterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/70 \text{ cm} \quad A_b = 1750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-25.6	45.0	6.4
II	1.3	14.9	2.0
III	99.8	25.0	10.7
IV	201.6	91.5	25.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = 35.63 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 206.37 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 148.44 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.827/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 2.47 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.62)$$

$$A_{s2} = 2.47 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 2.62)$$

$$A_{av} = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.85 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	205/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 211 - 211 (Z=13.68m)

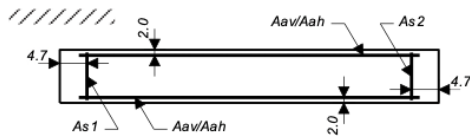
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/95 \text{ cm} \quad A_b = 2375 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-177.6	44.0	-49.7
II	-37.3	12.3	-14.0
III	39.6	23.5	23.5
IV	136.4	118.8	117.5

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -178.50 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -40.59 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 173.49 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.577/25.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 2.68 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.56)$$

$$As2 = 2.68 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 3.56)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 212 - 212 (Z=13.66m)

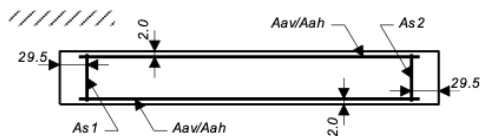
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/590 \text{ cm} \quad A_b = 14750 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-535.6	119.9	-217.5
II	-115.5	30.6	-55.2
III	67.1	88.4	109.2
IV	172.6	1262.8	1643.4

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

$$M_{sd} = -1910.24 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -377.47 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1418.46 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.543/25.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.12)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 22.12)$$

$$A_{av} = \pm 0.65 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 213 - 213 (Z=13.66m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje arude slučaja opterećenja: 5
-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/480 \text{ cm} \quad A_b = 12000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-423.2	-168.1	137.2
II	-86.2	-47.3	40.6
III	92.1	78.4	27.0
IV	174.5	858.0	671.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 828.66 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -246.92 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -1063.81 \text{ kN}$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.195/25.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.00)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 18.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.98 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	206/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

Presjek 214 - 214 (Z=13.64m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 25/135 \text{ cm} \quad A_b = 3375 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-72.6	-88.8	22.6
II	-11.4	-25.8	6.1
III	130.0	43.4	17.2
IV	190.7	194.0	73.1

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = 102.67 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 153.68 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -303.54 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -1.202/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.35 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.06)$$

$$A_{s2} = 1.35 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 5.06)$$

$$A_{av} = \pm 1.88 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 3.02 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 215 - 215 (Z=0.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 5

-13 (ANV - GSN)



$$b/d = 23/3350 \text{ cm} \quad A_b = 77050 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-8788.3	-65.6	-496.1
II	-1239.0	-10.0	-188.0
III	3215.9	182.6	2217.8
IV	45.0	2911.6	24929.9

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

$$M_{sd} = -951.69 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -13722.72 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -3035.08 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = 10.000/10.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 115.58)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 115.58)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.73)$$

$$A_{ah} = \pm 1.22 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.30)$$



NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

PROJEKTNI

Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

URED:

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

FKIT-PO-01

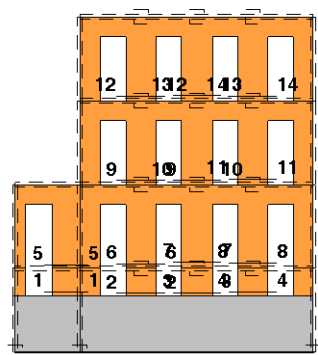
STRANICA:

207/219

POGLAVLJE:

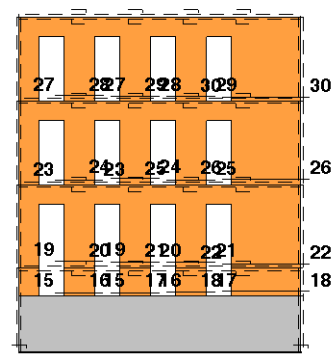
DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE

F.14 PRIKAZ DISPOZICIJE SEIZMIČKIH ZIDOVA – ZIDANI ZIDOVI



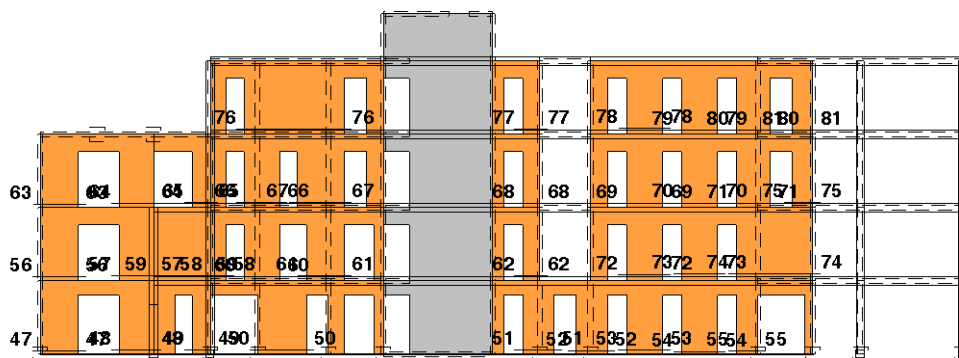
Okvir: H_11

Dispozicija presjeka



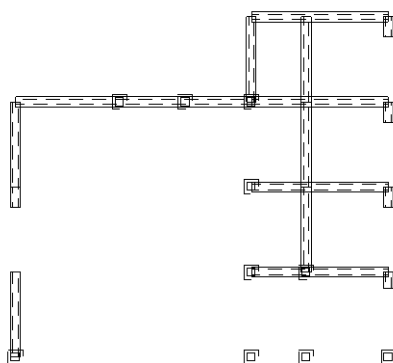
Okvir: H_10

Dispozicija presjeka



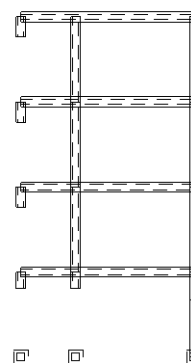
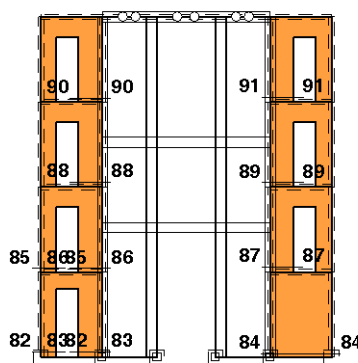
Okvir: H_8

Dispozicija presjeka



Okvir: H_5

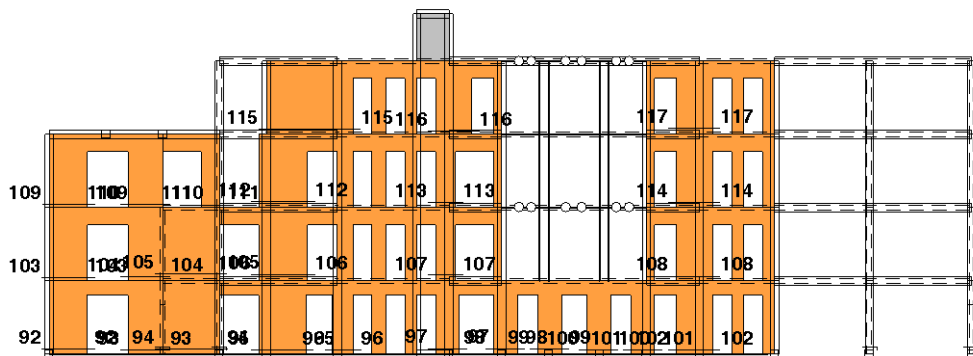
Dispozicija presjeka



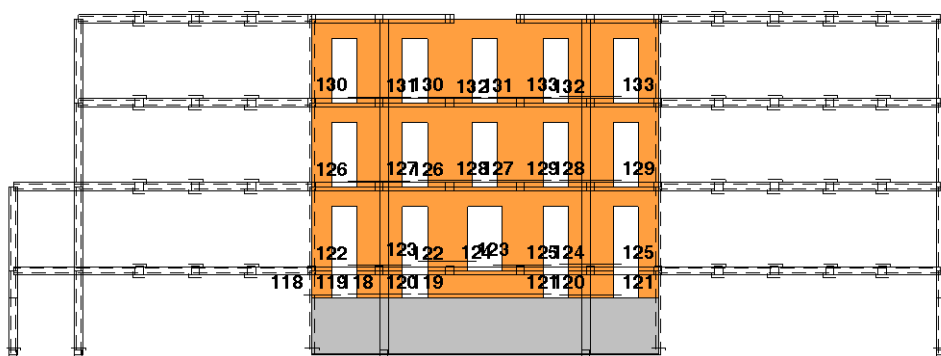


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNi URED: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
OIB: 05106850717

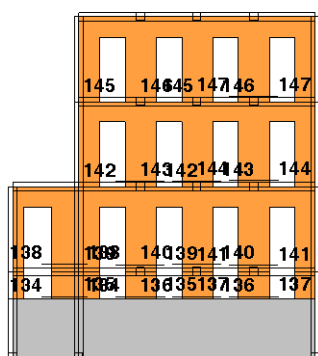
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 208/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



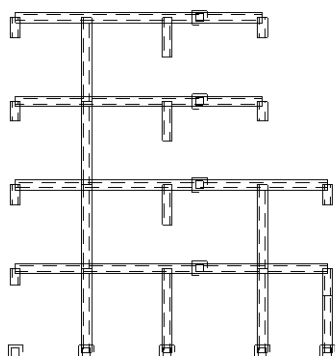
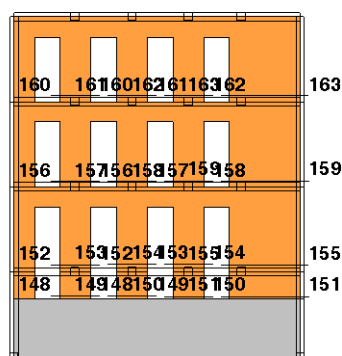
Okvir: H_4
Dispozicija presjeka



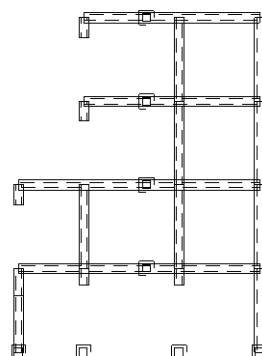
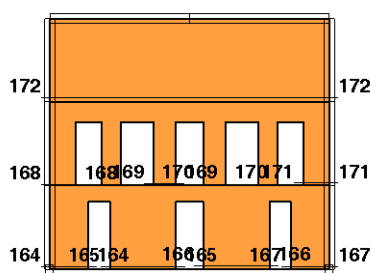
Okvir: H_2
Dispozicija presjeka



Okvir: H_1
Dispozicija presjeka



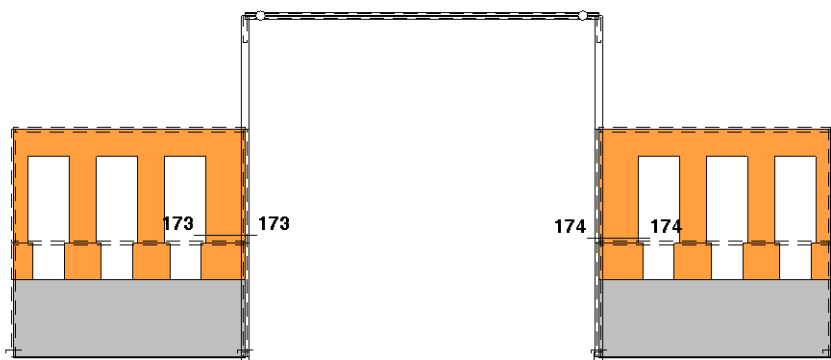
Okvir: C_1
Dispozicija presjeka



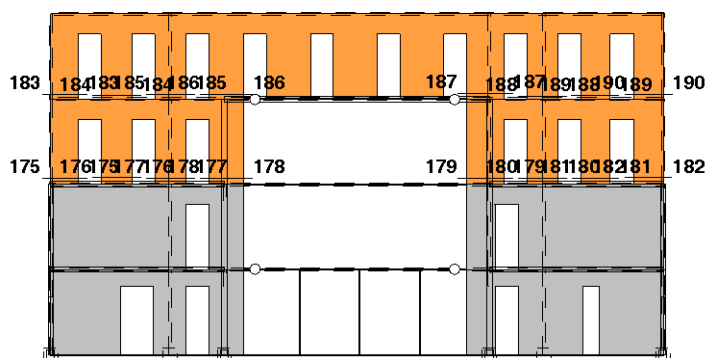


NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRAĐEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

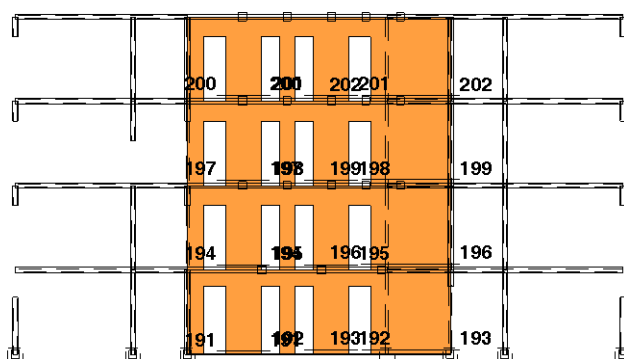
DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 209/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE



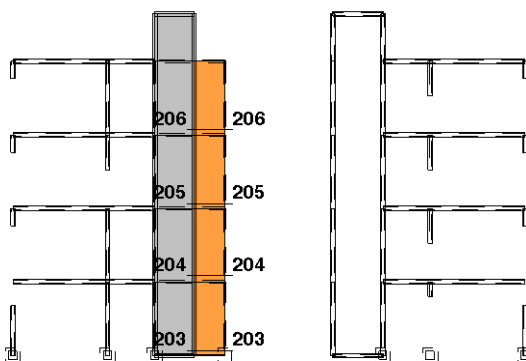
Okvir: V_22
Dispozicija presjeka



Okvir: V_1
Dispozicija presjeka



Okvir: V_3
Dispozicija presjeka





NARUČITELJ:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533

LOKACIJA:

k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

GRAĐEVINA:

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

PROJEKTNI

ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

URED:

OIB: 05106850717

DATUM:

STUDENI 2021

TD:

70/21

ZOP:

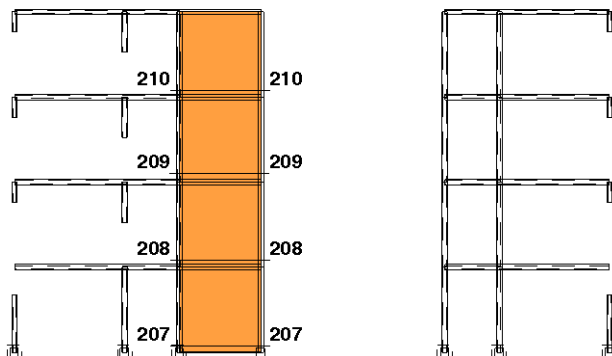
FKIT-PO-01

STRANICA:

210/219

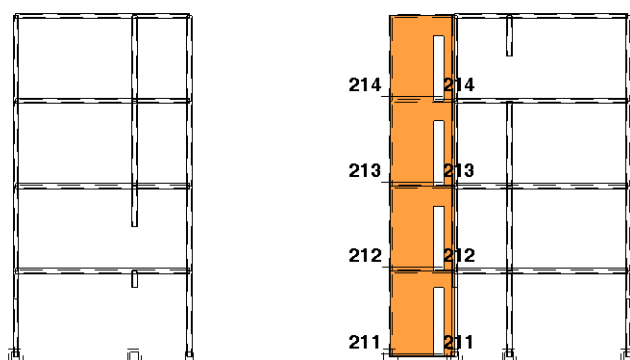
POGLAVLJE:

DOKAZ CJELOVITE
OBNOVE



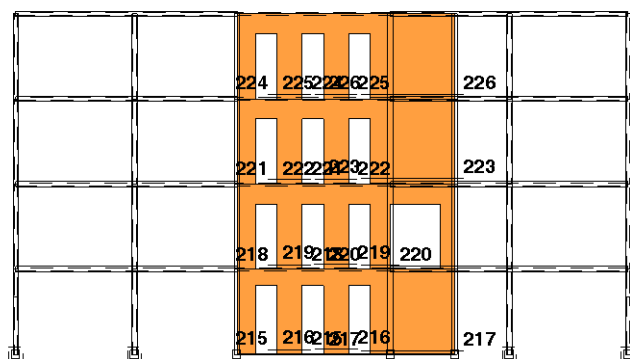
Okvir: V_13

Dispozicija presjeka



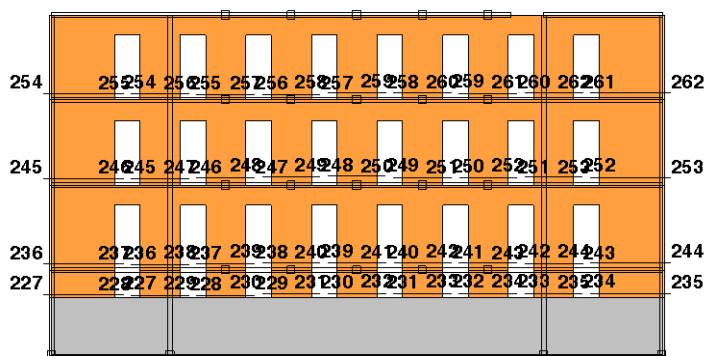
Okvir: V_15

Dispozicija presjeka



Okvir: V_16

Dispozicija presjeka



Okvir: V_18

Dispozicija presjeka



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	211/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.15 PRORAČUN ZIDANIH ZIDOVA

Uvodna napomena:

Proračun zidanih zidova izvršen je na temelju seizmičkih presjeka gdje su dobivene mjerodavne unutrašnje sile (M, T i V).

Na prethodnim stranicama dana je dispozicija zidanih zidova, te je svaki zid istom oznakom presjeka numeriran i u nastavku.

Kod zidova kod kojih sa strane stoji oznaka "ne", navedeno znači da je nosivi element u vlaku te ga nije bilo moguće izdimenzionirati ili mu je prekoračena nosivost. Tu se redom radi najvećim dijelom o elementima koji su ili kratki, ili su povezani sa zidovima iz suprotnog smjera pa imaju direktan utjecaja na njih.

Na pojedinim zidovima vide se lokalna prekoračenja nosivosti, ali budući da su u okolnim zidovima naponi manji od dopuštenih, postoje adekvatne rezerve nosivosti.

F.15.1 SEIZMIČKI PRESJECI 1-50

U nastavku su dani seizmički presjeci brojeva 1 – 50.

Zid	d (cm)	L (cm)	V _{sd} (kN)	N _{sd} (kN)	M _{sd} (Knm)	L _c (cm)	F _{vk} (kN/cm ²)	V _{Rd1} (kN)	V _{sd} /V _{Rd1}	
pr_1	55	150	80	3	233	-7775	0.02	-5701	-4%	ne zadovoljava
pr_2	75	170	1	782	178	170	0.045	379	47%	
pr_3	75	170	17	929	185	170	0.049	418	44%	
pr_4	75	170	26	927	195	170	0.049	417	47%	
pr_5	45	150	7	173	81	150	0.03	136	60%	
pr_6	75	170	32	654	72	170	0.041	344	21%	
pr_7	75	170	5	769	25	170	0.044	375	7%	
pr_8	75	170	9	768	42	170	0.044	375	11%	
pr_9	45	170	68	444	52	170	0.043	220	24%	
pr_10	45	170	10	490	25	170	0.046	233	11%	
pr_11	45	170	29	496	36	170	0.046	234	15%	
pr_12	45	170	86	268	50	159	0.035	167	30%	
pr_13	45	170	23	285	29	170	0.035	178	16%	
pr_14	45	170	25	278	25	170	0.035	176	14%	
pr_15	85	170	13	979	206	170	0.047	454	45%	
pr_16	85	170	3	1018	173	170	0.048	464	37%	
pr_17	85	170	13	984	145	170	0.047	455	32%	
pr_18	85	385	245	1677	336	385	0.04	884	38%	
pr_19	85	170	9	797	49	170	0.042	405	12%	
pr_20	85	170	3	846	30	170	0.043	418	7%	
pr_21	85	170	3	792	29	170	0.042	404	7%	
pr_22	85	385	56	1401	169	385	0.037	810	21%	
pr_23	45	170	20	515	32	170	0.047	239	13%	
pr_24	45	170	6	528	30	170	0.048	243	12%	
pr_25	45	170	20	494	23	170	0.046	234	10%	
pr_26	45	385	43	795	79	385	0.038	443	18%	
pr_27	45	170	25	294	45	170	0.035	180	25%	
pr_28	45	170	2	299	26	170	0.036	182	14%	
pr_29	45	170	30	288	27	170	0.035	179	15%	
pr_30	45	385	55	451	90	385	0.03	351	26%	
pr_31	105	250	1	1211	403	250	0.038	673	60%	
pr_32	105	250	290	14	411	-5839	0.02	-8171	-5%	ne zadovoljava
pr_33	105	250	680	126	458	-1244	0.02	-1708	-27%	
pr_34	105	250	117	1213	531	250	0.038	673	79%	ne zadovoljava
pr_35	105	250	24	983	135	250	0.035	612	22%	
pr_36	105	250	43	18	162	-342	0.02	-474	-34%	
pr_37	105	250	6	569	148	250	0.029	502	29%	ne zadovoljava
pr_38	105	250	4	987	178	250	0.035	613	29%	
pr_39	45	250	73	541	63	250	0.039	294	21%	
pr_40	45	250	82	-38	50	250	0.019	140	36%	ne zadovoljava
pr_41	45	250	152	3	57	-14825	0.02	-8894	-1%	
pr_42	45	250	43	538	95	250	0.039	293	32%	
pr_43	45	250	99	307	91	250	0.031	232	39%	ne zadovoljava
pr_44	45	250	84	28	40	-525	0.02	-308	-13%	
pr_45	45	250	161	1	80	-47925	0.02	-28755	0%	
pr_46	45	250	207	167	111	3	0.065	6	1811%	ne zadovoljava
pr_47	120	240	131	958	200	240	0.033	639	31%	
pr_48	120	220	576	168	415	-699	0.019	-1073	-39%	
pr_49	95	115	113	18	139	-1711	0.02	-2162	-6%	ne zadovoljava
pr_50	55	310	171	856	209	310	0.04	456	46%	



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTN URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	212/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.15.2 SEIZMIČKI PRESJECI 51-100

U nastavku su dani seizmički presjeci brojeva 51 – 100.

Zid	d (cm)	L (cm)	V _{sd} (kN)	N _{sd} (kN)	M _{sd} (Knm)	L _c (cm)	F _{vk} (kN/cm ²)	V _{Rd1} (kN)	V _{sd} /V _{Rd1}	
pr_51	55	200	419	121	176	-739	0.019	-510	-35%	ne zadovoljava
pr_52	55	196	173	76	98	-389	0.019	-265	-37%	ne zadovoljava
pr_53	55	230	7	732	105	230	0.043	364	29%	
pr_54	55	230	41	840	94	230	0.047	393	24%	
pr_55	55	135	5	710	58	135	0.058	288	20%	
pr_56	120	240	62	719	159	240	0.03	576	28%	
pr_57	120	220	4	835	141	220	0.033	575	25%	
pr_58	55	100	89	-258	176	100	0.001	5	3882%	ne zadovoljava
pr_59	95	342	225	746	505	342	0.029	632	80%	
pr_60	55	225	214	-150	88	225	0.015	125	70%	
pr_61	55	240	70	564	103	240	0.037	326	32%	
pr_62	55	110	45	-109	101	110	0.013	52	196%	ne zadovoljava
pr_63	30	240	40	328	110	240	0.038	183	60%	
pr_64	30	220	3	600	71	220	0.056	248	29%	
pr_65	75	115	40	10	80	-1028	0.02	-1025	-8%	ne zadovoljava
pr_66	45	225	329	-257	130	225	0.01	66	196%	ne zadovoljava
pr_67	45	300	260	145	154	-88	0.005	-14	-1093%	ne zadovoljava
pr_68	45	110	46	-120	78	110	0.01	34	229%	ne zadovoljava
pr_69	45	230	96	320	77	230	0.032	223	34%	
pr_70	45	230	73	381	61	230	0.035	240	25%	
pr_71	45	210	31	354	35	210	0.035	220	16%	
pr_72	55	230	59	504	93	230	0.036	303	31%	
pr_73	55	230	47	617	73	230	0.04	333	22%	
pr_74	55	485	272	968	204	485	0.035	614	33%	
pr_75	45	135	16	320	35	135	0.041	166	21%	
pr_76	45	635	176	-61	444	635	0.019	365	122%	
pr_77	45	110	40	-109	77	110	0.011	37	208%	ne zadovoljava
pr_78	45	230	143	106	99	-60	0.004	-8	-1309%	ne zadovoljava
pr_79	45	230	66	204	61	230	0.028	192	32%	
pr_80	45	210	68	187	46	206	0.028	173	27%	
pr_81	45	135	6	137	17	135	0.029	118	14%	
pr_82	55	85	10	319	58	85	0.047	147	39%	
pr_83	55	130	63	-39	58	130	0.018	85	68%	
pr_84	55	335	152	565	138	335	0.032	396	35%	
pr_85	55	85	29	18	31	-356	0.02	-256	-12%	ne zadovoljava
pr_86	55	130	42	-16	63	130	0.019	91	69%	
pr_87	55	130	33	-18	72	130	0.019	91	80%	
pr_88	45	130	47	-61	74	130	0.016	62	120%	ne zadovoljava
pr_89	45	130	33	-22	56	130	0.018	72	78%	
pr_90	45	130	30	-48	44	130	0.017	65	67%	
pr_91	45	130	26	-46	44	130	0.017	66	67%	
pr_92	120	240	346	270	243	-24	-0.017	33	739%	ne zadovoljava
pr_93	120	220	614	87	487	-1787	0.02	-2836	-17%	ne zadovoljava
pr_94	95	360	75	893	575	360	0.03	694	83%	
pr_95	55	300	456	-205	179	300	0.015	165	108%	
pr_96	55	130	77	44	61	-330	0.019	-230	-26%	ne zadovoljava
pr_97	55	150	46	322	33	150	0.036	196	17%	
pr_98	55	150	110	50	90	-435	0.019	-306	-29%	ne zadovoljava
pr_99	55	150	74	719	94	150	0.055	302	31%	
pr_100	55	150	67	706	86	150	0.054	298	29%	



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	213/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.15.3 SEIZMIČKI PRESJECI 101-150

U nastavku su dani seizmički presjeci brojeva 101 – 150.

Zid	d (cm)	L (cm)	V _{sd} (kN)	N _{sd} (kN)	M _{sd} (Knm)	L _c (cm)	F _{vk} (kN/cm ²)	V _{Rd1} (kN)	V _{sd} /V _{Rd1}	
pr_101	55	150	69	74	71	-55	0.01	-20	-348%	ne zadovoljava
pr_102	55	230	68	736	85	230	0.043	365	23%	
pr_103	120	240	81	716	175	240	0.03	575	30%	
pr_104	120	220	30	799	202	220	0.032	565	36%	
pr_105	95	360	131	761	442	360	0.029	659	67%	
pr_106	55	310	234	-180	57	310	0.016	179	32%	
pr_107	55	125	6	81	9	125	0.025	113	8%	
pr_108	55	230	36	492	64	230	0.036	300	21%	
pr_109	30	240	37	328	118	240	0.038	183	64%	
pr_110	30	220	9	592	78	220	0.056	246	32%	
pr_111	75	115	15	464	106	115	0.042	239	44%	
pr_112	45	310	250	-225	183	310	0.014	126	145%	ne zadovoljava
pr_113	45	125	16	22	16	-31	0.014	-13	-128%	ne zadovoljava
pr_114	45	230	73	297	66	230	0.031	217	30%	
pr_115	45	550	451	42	492	-2396	0.02	-1427	-34%	ne zadovoljava
pr_116	45	230	10	56	19	230	0.022	153	12%	
pr_117	45	230	96	175	73	180	0.029	155	47%	
pr_118	115	110	24	563	163	110	0.038	319	51%	
pr_119	115	250	468	-32	397	250	0.02	375	106%	
pr_120	115	640	90	2316	1288	640	0.033	1599	81%	
pr_121	115	250	504	48	398	-2775	0.02	-4242	-9%	ne zadovoljava
pr_122	105	250	77	22	168	-675	0.02	-939	-18%	ne zadovoljava
pr_123	105	225	83	884	186	225	0.035	551	34%	
pr_124	105	225	46	892	176	225	0.035	553	32%	
pr_125	105	250	132	63	173	-254	0.019	-338	-51%	ne zadovoljava
pr_126	45	250	104	-39	72	250	0.019	140	52%	
pr_127	45	250	26	434	93	250	0.035	266	35%	
pr_128	45	250	58	433	94	250	0.035	265	35%	
pr_129	45	250	124	-10	84	250	0.02	147	57%	
pr_130	45	250	61	-47	69	250	0.018	137	50%	
pr_131	45	250	42	203	71	250	0.027	204	35%	
pr_132	45	250	53	204	67	250	0.027	204	33%	
pr_133	45	250	114	-26	102	250	0.019	143	71%	
pr_134	55	150	80	-21	240	150	0.019	104	230%	ne zadovoljava
pr_135	75	170	7	785	168	170	0.045	379	44%	
pr_136	75	170	26	915	180	170	0.049	414	43%	
pr_137	75	170	35	885	178	170	0.048	406	44%	
pr_138	45	150	4	152	76	150	0.029	131	58%	
pr_139	75	170	31	622	62	170	0.04	336	18%	
pr_140	75	170	4	751	32	170	0.044	370	9%	
pr_141	75	170	14	715	49	170	0.042	361	14%	
pr_142	45	170	66	441	64	170	0.043	220	29%	
pr_143	45	170	5	484	35	170	0.045	231	15%	
pr_144	45	170	50	473	58	170	0.045	228	25%	
pr_145	45	151	61	257	38	151	0.035	159	24%	
pr_146	45	170	17	280	21	170	0.035	177	12%	
pr_147	45	170	47	272	34	170	0.034	175	19%	
pr_148	75	170	0	911	187	170	0.049	413	45%	
pr_149	75	170	3	966	174	170	0.05	428	41%	
pr_150	75	170	12	906	135	170	0.048	412	33%	



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	214/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.15.4 SEIZMIČKI PRESJECI 151-200

U nastavku su dani seizmički presjeci brojeva 151 – 200.

Zid	d (cm)	L (cm)	V _{sd} (kN)	N _{sd} (kN)	M _{sd} (Knm)	L _c (cm)	F _{vk} (kN/cm ²)	V _{Rd1} (kN)	V _{sd} /V _{Rd1}	
pr_151	75	385	202	1528	320	385	0.041	792	40%	
pr_152	75	170	10	732	58	170	0.043	365	16%	
pr_153	75	170	2	789	38	170	0.045	380	10%	
pr_154	75	170	12	732	39	170	0.043	365	11%	
pr_155	75	385	1	1246	157	385	0.037	717	22%	
pr_156	45	170	32	486	54	170	0.045	232	23%	
pr_157	45	170	4	504	29	170	0.046	236	12%	
pr_158	45	170	30	474	34	170	0.045	228	15%	
pr_159	45	385	48	745	89	385	0.037	430	21%	
pr_160	45	170	43	278	65	170	0.035	176	37%	
pr_161	45	170	9	284	41	170	0.035	178	23%	
pr_162	45	170	46	270	40	170	0.034	174	23%	
pr_163	45	385	80	401	116	385	0.029	338	34%	
pr_164	120	213	0	740	149	213	0.032	538	28%	
pr_165	120	370	0	1051	284	370	0.029	872	33%	
pr_166	120	370	0	1048	320	370	0.029	871	37%	
pr_167	120	213	0	736	154	213	0.032	537	29%	
pr_168	40	144	0	264	154	144	0.038	147	105%	
pr_169	40	126	0	290	72	126	0.043	145	50%	
pr_170	40	126	0	289	69	126	0.043	144	48%	
pr_171	40	144	0	268	170	144	0.039	148	115%	
pr_172	40	1557	0	1121	658	1557	0.027	1129	58%	
pr_173	45	160	10	262	80	160	0.035	166	48%	
pr_174	45	160	7	295	113	160	0.036	175	65%	
pr_175	45	150	13	405	67	150	0.044	198	34%	
pr_176	45	170	3	322	64	170	0.037	188	34%	
pr_177	45	170	65	-123	100	170	0.014	69	145%	ne zadovoljava
pr_178	45	190	94	538	146	190	0.045	257	57%	
pr_179	45	205	342	-17	157	205	0.019	118	133%	ne zadovoljava
pr_180	45	170	153	3	100	-15045	0.02	-9026	-1%	ne zadovoljava
pr_181	45	160	2	304	62	160	0.037	177	35%	
pr_182	45	160	13	424	75	160	0.044	209	36%	
pr_183	45	150	13	224	33	150	0.033	150	22%	
pr_184	45	170	43	159	32	170	0.028	144	22%	
pr_185	45	170	90	-21	56	170	0.019	96	58%	
pr_186	45	190	340	179	210	-285	0.014	-123	-171%	ne zadovoljava
pr_187	45	205	425	-150	264	205	0.013	83	318%	ne zadovoljava
pr_188	45	170	105	-51	52	170	0.017	88	59%	
pr_189	45	160	35	157	28	160	0.029	138	20%	
pr_190	45	160	14	238	30	160	0.033	159	19%	
pr_191	55	195	41	825	117	195	0.051	363	32%	
pr_192	55	195	30	844	147	195	0.051	368	40%	
pr_193	55	440	46	1690	288	440	0.048	773	37%	
pr_194	55	195	44	600	48	195	0.042	303	16%	
pr_195	55	195	2	612	59	195	0.043	306	19%	
pr_196	55	440	70	1089	41	440	0.038	613	7%	
pr_197	45	195	45	389	66	195	0.038	221	30%	
pr_198	45	195	15	395	72	195	0.038	222	32%	
pr_199	45	440	5	571	128	440	0.032	416	31%	
pr_200	45	195	110	95	70	-55	0.005	-8	-923%	ne zadovoljava



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNII URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	215/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.15.5 SEIZMIČKI PRESJECI 201-262

U nastavku su dani seizmički presjeci brojeva 201 – 250.

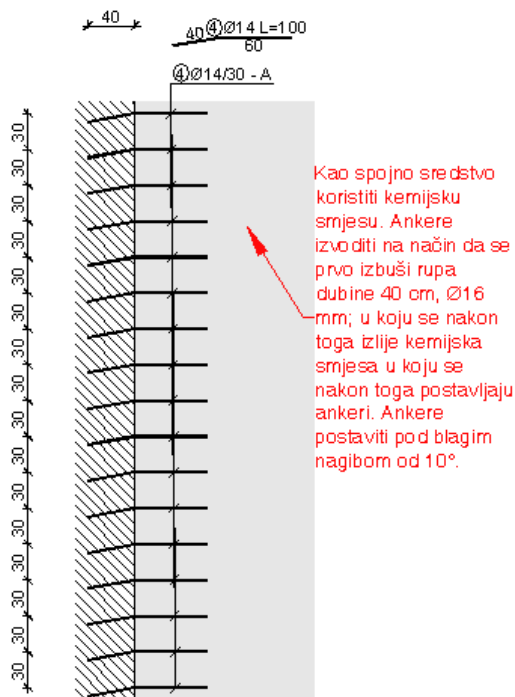
Zid	d (cm)	L (cm)	V _{sd} (kN)	N _{sd} (kN)	M _{sd} (Knm)	L _c (cm)	F _{vk} (kN/cm ²)	V _{Rd1} (kN)	V _{sd} /V _{Rd1}	
pr_201	45	195	31	223	71	195	0.03	176	40%	
pr_202	45	440	54	243	146	440	0.025	329	44%	
pr_203	55	195	6	473	240	195	0.038	269	89%	
pr_204	55	195	28	150	69	195	0.026	183	38%	
pr_205	45	195	18	13	31	-123	0.019	-70	-44%	ne zadovoljava
pr_206	45	195	14	-13	28	195	0.019	114	25%	
pr_207	55	445	92	1166	152	445	0.039	637	24%	
pr_208	55	445	45	863	130	445	0.034	556	23%	
pr_209	45	445	39	525	72	445	0.03	407	18%	
pr_210	45	445	56	257	78	445	0.025	336	23%	
pr_211	55	235	87	859	70	235	0.047	401	17%	
pr_212	55	235	35	638	15	235	0.04	342	4%	
pr_213	45	235	36	399	12	235	0.035	247	5%	
pr_214	45	235	28	201	13	235	0.028	195	7%	
pr_215	55	135	19	610	60	135	0.053	262	23%	
pr_216	55	135	2	616	58	135	0.053	263	22%	
pr_217	55	460	48	1603	210	460	0.045	765	27%	
pr_218	55	135	4	441	24	135	0.044	217	11%	
pr_219	55	135	1	472	31	135	0.045	225	14%	
pr_220	55	110	2	465	23	110	0.051	205	11%	
pr_221	45	135	3	293	19	135	0.039	159	12%	
pr_222	45	135	4	198	20	135	0.033	134	15%	
pr_223	45	460	212	626	69	460	0.032	443	16%	
pr_224	45	135	0	163	17	135	0.031	124	14%	
pr_225	45	135	6	154	17	135	0.03	122	14%	
pr_226	45	460	19	415	22	460	0.028	387	6%	
pr_227	75	345	21	1129	468	345	0.037	646	72%	
pr_228	75	220	388	-5	351	220	0.02	219	161%	ne zadovoljava
pr_229	75	220	91	917	288	220	0.042	465	62%	
pr_230	75	220	48	1146	290	220	0.048	526	55%	
pr_231	75	220	11	1195	274	220	0.049	539	51%	
pr_232	75	220	23	1159	288	220	0.048	529	54%	
pr_233	75	220	65	953	296	220	0.043	474	62%	
pr_234	75	220	386	-10	386	220	0.02	217	178%	ne zadovoljava
pr_235	75	345	36	1078	526	345	0.037	632	83%	
pr_236	75	345	77	974	215	345	0.035	605	36%	
pr_237	75	220	36	32	126	-8	-0.003	1	12194%	ne zadovoljava
pr_238	75	220	25	729	63	220	0.038	414	15%	
pr_239	75	220	2	927	52	220	0.042	467	11%	
pr_240	75	220	1	978	48	220	0.044	481	10%	
pr_241	75	220	6	933	50	220	0.043	469	11%	
pr_242	75	220	28	753	59	220	0.038	421	14%	
pr_243	75	220	8	484	118	220	0.032	349	34%	
pr_244	75	345	55	924	226	345	0.034	591	38%	
pr_245	45	345	34	610	92	345	0.036	370	25%	
pr_246	45	220	71	-13	60	220	0.019	129	47%	
pr_247	45	220	62	437	67	220	0.038	249	27%	
pr_248	45	220	23	587	44	220	0.044	289	15%	
pr_249	45	220	3	615	32	220	0.045	296	11%	
pr_250	45	220	23	591	43	220	0.044	290	15%	
pr_251	45	220	68	453	65	220	0.038	253	26%	
pr_252	45	220	72	-17	60	220	0.019	127	47%	
pr_253	45	345	49	604	102	345	0.036	368	28%	
pr_254	45	345	20	330	71	345	0.029	295	24%	
pr_255	45	220	41	-29	48	220	0.019	124	39%	
pr_256	45	220	125	239	79	173	0.032	168	47%	
pr_257	45	220	46	329	39	220	0.033	220	18%	
pr_258	45	220	8	334	22	220	0.033	221	10%	
pr_259	45	220	35	325	34	220	0.033	219	16%	
pr_260	45	220	125	262	80	187	0.032	182	44%	
pr_261	45	220	48	-22	53	220	0.019	126	42%	
pr_262	45	345	21	338	52	345	0.029	297	18%	



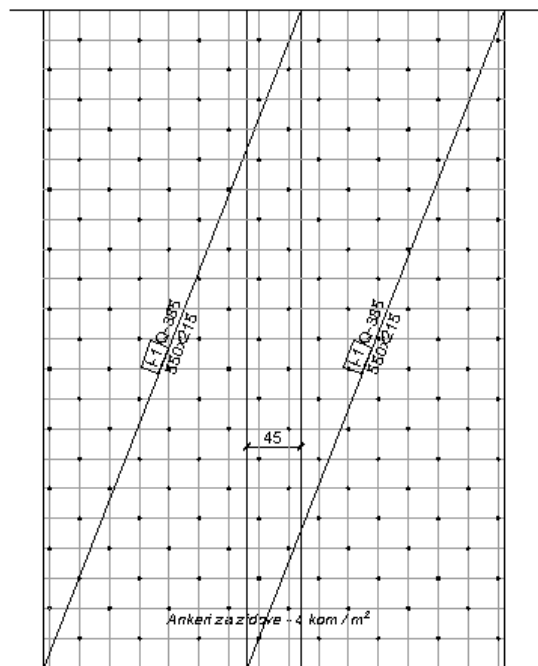
NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	216/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.16 PRIKAZ NEKOLIKO DETALJA ZA IZVOĐENJE

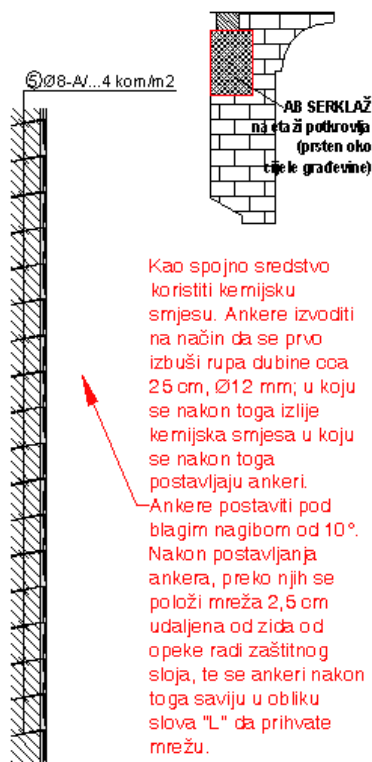
Shema postavljanja ankera u bočne zidove
kod zidova koji se torkretiraju
mj. 1:50



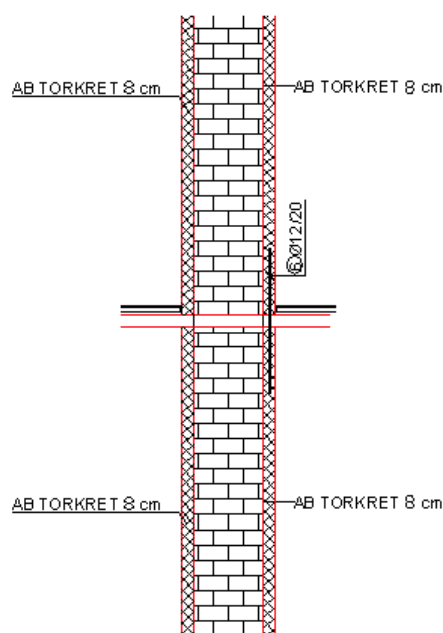
Shema postavljanja armaturnih mreža i pozicija ankeriranja
kod zidova koji se torkretiraju
pogled i presjek
mj. 1:50



Presjek kroz vijenac - postavljanje
horizontalnog serklaža
mj. 1:50



Presjek kroz torkretirani dio zida i
nastavljanje armature kroz etaže
mj. 1:50

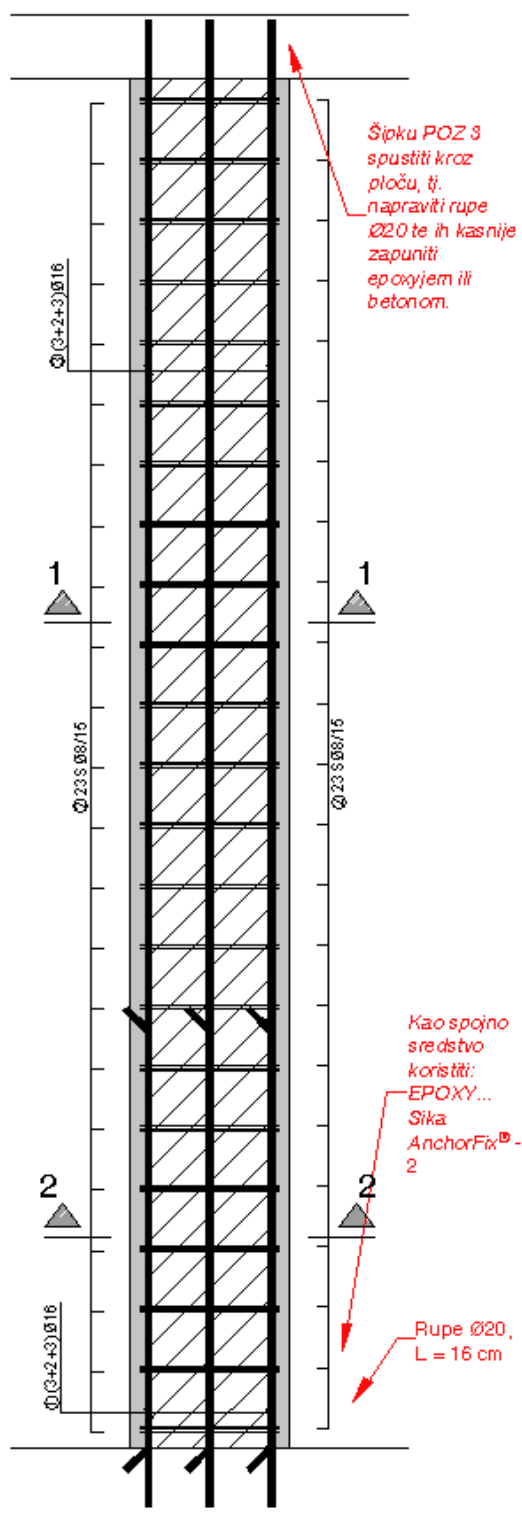




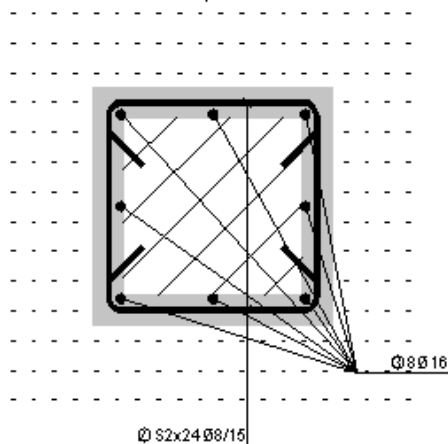
NARUČITELJ: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533
LOKACIJA: k.č. 2752, k.o. Centar
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
GRADEVINA: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
PROJEKTNI: ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb
URED: OIB: 05106850717

DATUM: STUDENI 2021
TD: 70/21
ZOP: FKIT-PO-01
STRANICA: 217/219
POGLAVLJE: DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

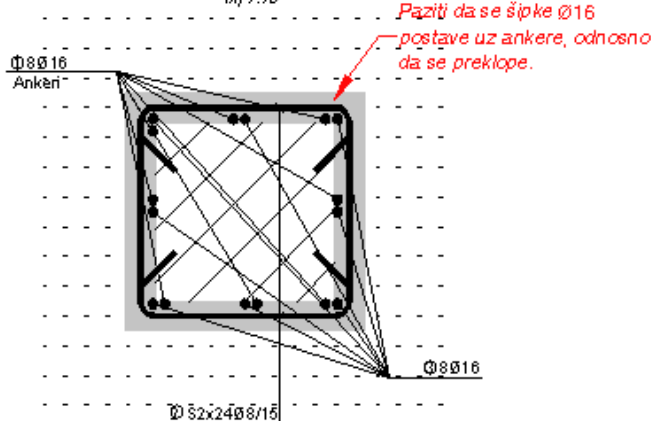
Pogled na postojeći stup s ojačanjem
mj 1:15



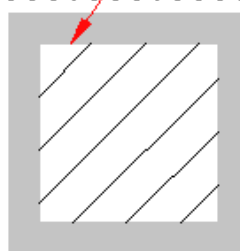
Presjek 1-1
mj 1:10



Presjek 2-2
mj 1:10



S postojećeg betona skinuti žbuku i obraditi ga.



Napomena: prije izvedbe, a nakon što se skine sva žbuka s mjesta koja se ojačavaju, otvore sva potrebna mjesta i skinu svi slojevi kako bi se mogle dobiti točne dimenzije postojećih nosivih elemenata, isporučiti će se i izvedbeni projekt.



NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRADEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI URED:	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb OIB: 05106850717	STRANICA:	218/219
		POGLAVLJE:	DOKAZ CJELOVITE OBNOVE

F.17 PROCJENA TROŠKOVA CJELOVITE OBNOVE GRAĐEVINE

Procjena troškova cjelovite obnove građevine na temelju prethodno provedene analiza pojačanja nosive konstrukcije preuzeti će se iz programa mjera. Sukladno programu mjera, za javne zgrade koje se pojačavaju na nivo seizmičke otpornosti 3, a prilikom brzog pregleda dobile su žutu naljepnicu, procjena troškova iznosi 3.424,45 kn/m² + PDV.

namjena zgrade	procjena upora-bljivosti	obnova konstrukcije (trošak kn po m ² gbp)				cjelovita obnova zgrade (trošak kn po m ² gbp)				rušenje uništene zgrade	izgradnja zamjenske obiteljske kuće (trošak kn po m ² gbp)
		razina 1	razina 2	razina 3	razina 4	razina 1	razina 2	razina 3	razina 4		
Obiteljske kuće		233,83	754,28	1.056,00	1.712,22	380,66	1.083,73	1.392,53	2.133,43		
			1.033,37	1.485,94	2.134,62		1.550,05	2.046,96	2.627,23		
				1.787,65	2.489,14			2.335,22	3.098,79		
	uništena									264,00	5.657,13
Višestambene zgrade, stambeno-poslovne zgrade, poslovne zgrade		324,34	1.312,45	2.745,59	5.144,22	528,00	1.885,70	3.620,56	6.411,41		
			1.508,57	2.956,79	5.393,13		2.262,85	4.073,13	6.637,70		
				3.349,02	5.574,16			4.374,85	6.939,41		
	uništena									264,00	
Javne zgrade						460,11	1.538,74	3.213,25	5.611,87		
							1.810,28	3.424,45	5.853,24		
								3.952,45	5.973,93		
	uništena									301,71	
Bolnice Škole i vrtići Kulturno-povijesni, sportski objekti						528,00	1.885,71	3.620,56	6.411,41		
							2.262,85	4.073,13	6.637,70		
								4.374,85	6.939,41		
	uništena									301,71	
USLUGA		Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije (%)									
Projektiranje			5,40				5,40			1,80	2,00
Stručni nadzor građenja			3,80				3,80			1,80	1,80
Kontrola projekta			1,50				1,50			0,50	0,50
Financijsko - tehnička kontrola projekta			0,40				0,40			0,25	0,25
Operativna koordinacija			0,60				0,60			0,30	0,30

*Korekcijski koeficijent koji uzima u obzir kvadraturu građevine:

X – Kvadratura objekta (GBP) u m² • K1=1,0 (za objekte do 0-500 m²) • K2=0,33 (za objekte > 5000 m²) • Za objekte između 500 i 5000 m² prema izrazu • K3 = K1 – (K1-K2)/ 4500" (X-500)

Kako predmetna građevina posjeduje GBP površinu od otprilike 7.500 m², ukupna cijena koštanja cjelovite obnove građevine može se uzeti u iznosu od:

25.683.375 kn + PDV

F.18 TEMELJENJE NOSIVE KONSTRUKCIJE GRAĐEVINE

Postojeći temelji izvedeni su kao trakasti nearmirani betonski ispod svih nosivih zidova.

Budući da je proračunom utvrđeno da podrumski zidovi nisu u tlaku, osim na lokalnim mjestima, armaturu kojom se isti pojačavaju od razine podruma nije potrebno sidriti u postojeću temeljnu konstrukciju građevine.

Sukladno provedenim istražnim radovima, temelji su izvedeni većinom debljine zida te visine h = 80 cm, te su na taj način i zadani u računalnom modelu.

Proračun temeljne konstrukcije proveden je na istom računalnom modelu kao i proračun glavne nosive konstrukcije s upisanim temeljnim trakama kao linijskim elementima odgovarajućeg poprečnog presjeka.

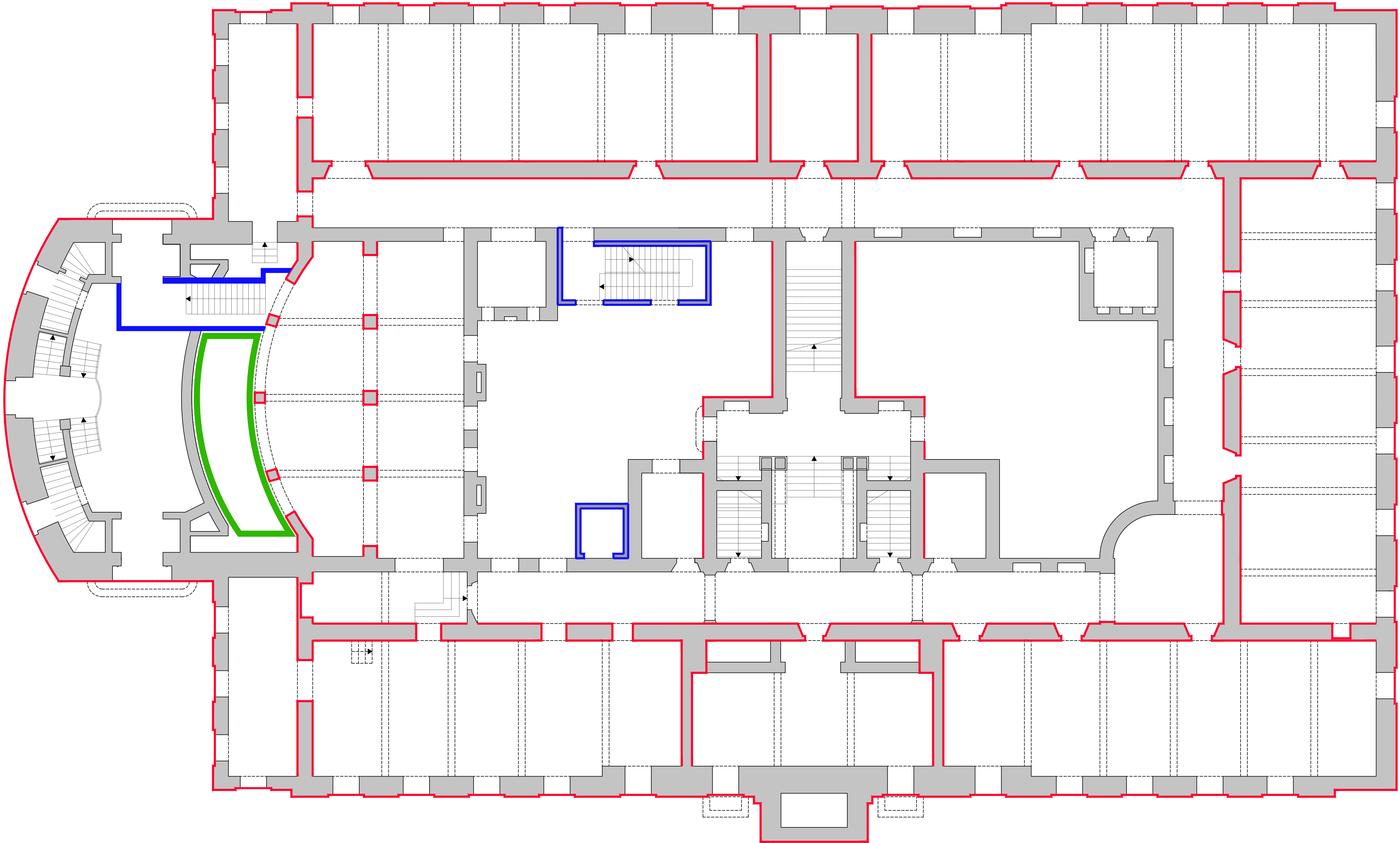
Tlo je prema preporukama iz geomehničkog elaborata modelirano s popustljivim površinskim osloncem (Winklerov model), a krutost temeljnog tla prema preporukama iz geomehničkog elaborata uzeta je u iznosu od $k = 136\,000\text{ kN/m}^3$ budući da su se očekivana slijeganja već ostvarila u cijelosti.

Ovaj projekt i proračun ne obrađuje način iskopa i zaštitu eventualne građevne jame. Zaštitu građevne jame, zamjenu materijala i analizu globalne stabilnosti građevine i tla na klizanje treba biti određeno od strane ovlaštenog geomehaničara ili projektom temeljenja. Osiguranje zaštite građevne jame nije predmet ovog elaborata.




NARUČITELJ:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, OIB: 71259740533	DATUM:	STUDENI 2021
LOKACIJA:	k.č. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	TD:	70/21
GRAĐEVINA:	FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	ZOP:	FKIT-PO-01
PROJEKTNI	ŠKORO d.o.o., Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	STRANICA:	219/219
URED:	OIB: 05106850717	POGLAVLJE:	GRAFIČKI PRILOZI

G. GRAFIČKI PRILOZI

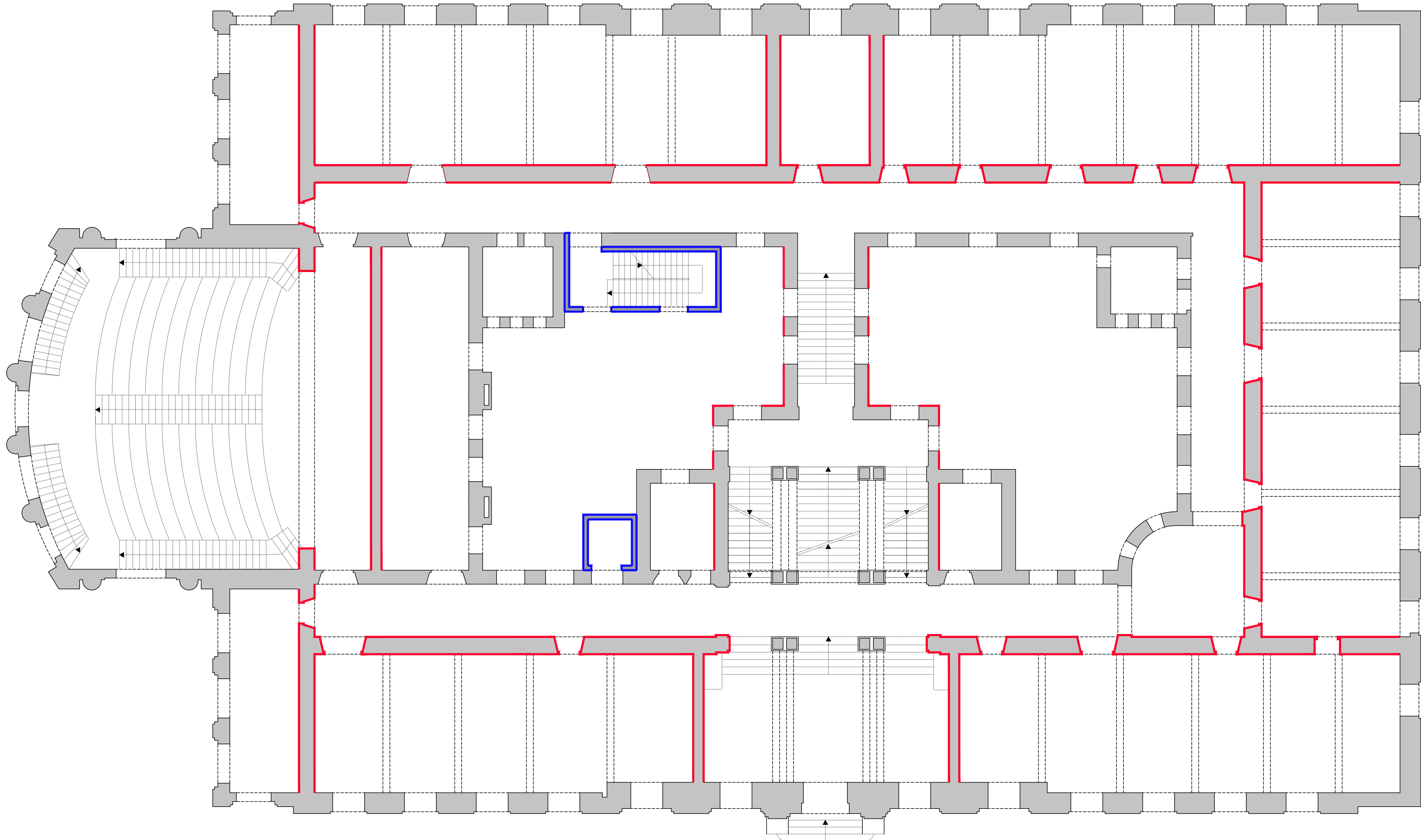


- Novi AB zidovi d = 25 cm
- Torkret beton d = 8 cm
- Novi AB zidovi d = 20 cm


**ŠKORO**

+ 385 (0) 6170-061, + 385 (0) 289-751
+ 385 (0) 612-712
skoro@skoro.com.hr
www.skoro.com.hr
Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

Građevina: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE	Lokacija: k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT	Faza projekta: PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI GRAĐEVINE - PROJEKT CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE
Projektant konstrukcije: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	Naručilac: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Suradnik projektanta konstrukcije: Luka Škoro, mag.ing.aedif.	Sadržaj: TLOCRT PODRUMA Pojačanja zidova
Glavni projektant: Andrea Macner, dipl.ing.arh.	
Direktor: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	T.D.: 70/21
Z.O.P.: FKIT-PO-01	Mjerilo: 1:100
Format (mm): 420x841	Datum: 11/2021.
Revizija: 0	
List br.:	1



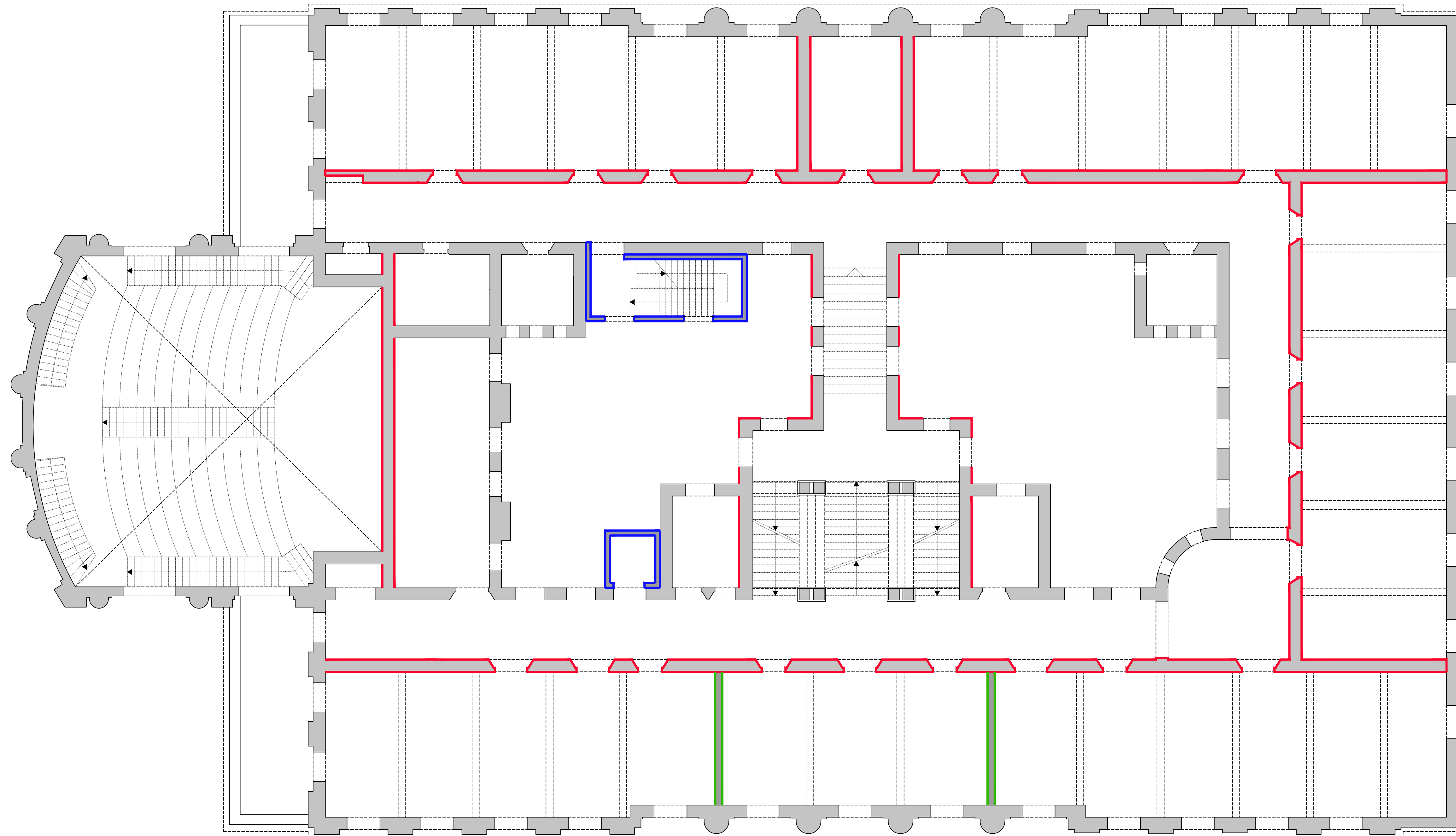
- Novi AB zidovi d = 25 cm
- Torkret beton d = 8 cm
- Novi AB zidovi d = 20 cm




**ŠKORO**

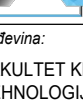



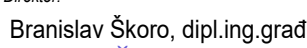
+ 385 (1) 6170-061, + 385 (98) 289-751
+ 385 (1) 6112-712
skoro@skoro.com.hr
www.skoro.com.hr

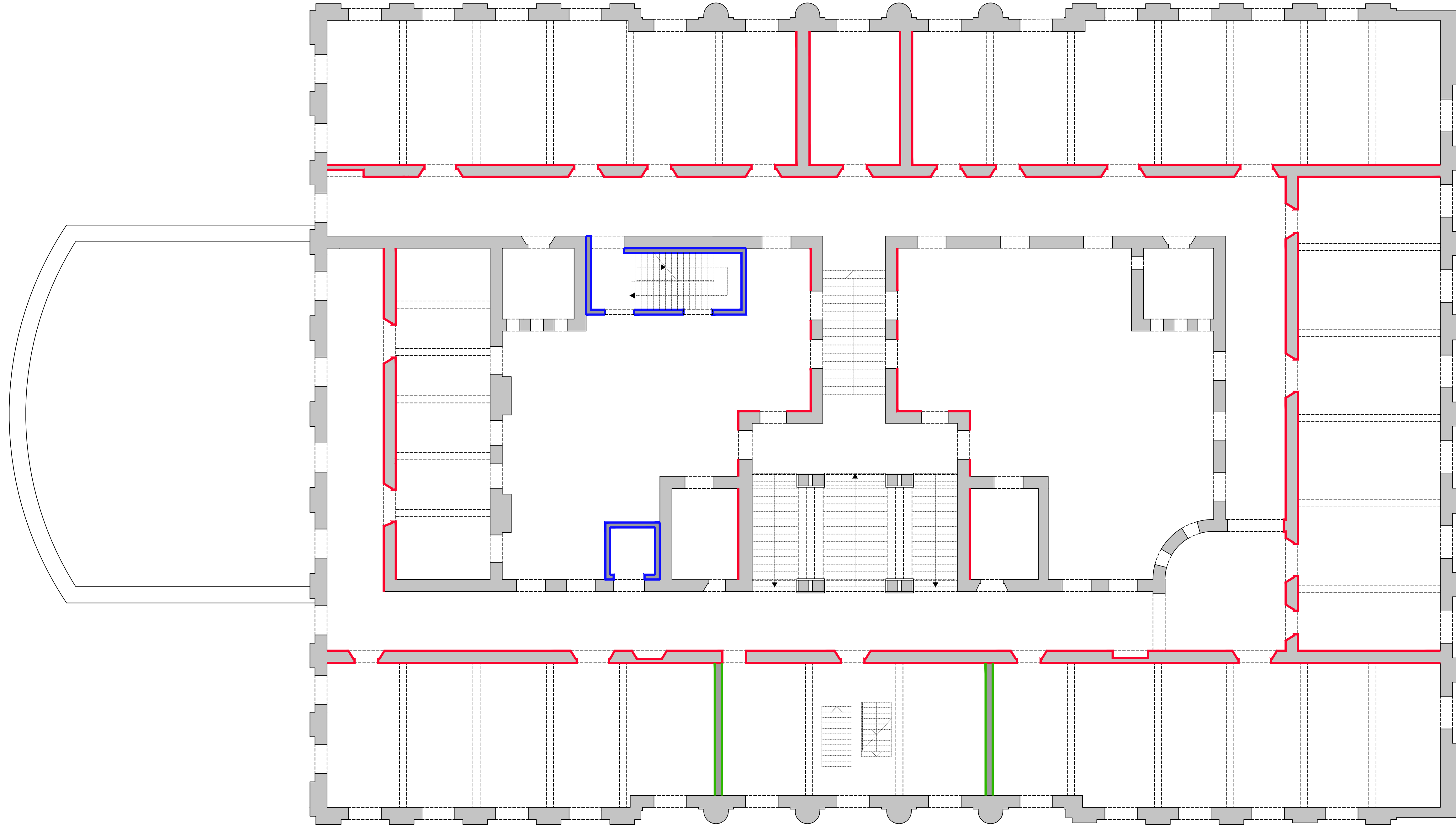
Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

Gradjevina: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE	Lokacija: k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT	Faza projekta: PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI GRAĐEVINE - PROJEKT CILJEVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE
Projektant konstrukcije: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	Naručilac: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	Suradnik projektanta konstrukcije: Luka Škoro, mag.ing.aedif.
Glavni projektant: Andrea Macner, dipl.ing.arh.	Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJA Pojačanja zidova
Direktor: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	T.D.: 70/21
Z.O.P.: FKIT-PO-01	Mjerilo: 1:100
Format (mm): 420x841	Datum: 11/2021.
Revizija: 0	List br.: 2




- | | |
|---|------------------------------------|
|  | Novi AB zidovi $d = 25 \text{ cm}$ |
|  | Torkret beton $d = 8 \text{ cm}$ |
|  | Novi AB zidovi $d = 20 \text{ cm}$ |

 ŠKORO		+ 385 (1) 6170-061 + 385 (98) 289-731 + 385 (1) 6172-744 skoro@skoro.com.hr www.skoro.com.hr Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb	
Gradišćina: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE		Lokacija: k.b.čr. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT		Faza projekta: PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI GRAĐEVINE - PROJEKT CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE	
Projektant konstrukcije: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.		Naručitelj: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I GRAĐEVINARSTVA Branislav Škoro dipl.ing.grad. član udruženja građevinarstva   G 258		Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	
Suradnik projektanta konstrukcije: Luka Škoro, mag.ing.aedif. 		Sadržaj: TLOCRT 1. KATA Pojačanja zidova	
Direktor: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.  "ŠKORO" d.o.o. za inženjersku trgovinu i vanjskotrgovinsko poslovanje Škoro i Grad Vukovar 43 Telefon: (01) 6170-061		Glavni projektant: Andrea Macner, dipl.ing.arh.	
T.D.: 70/21		Z.O.P.: FKIT-PO-01	
Mjerilo: 1:100		Format (mm): 420x841	
Datum: 11/2021.		Revizija: 0	
List br.:			



- Novi AB zidovi d = 25 cm
- Torkret beton d = 8 cm
- Novi AB zidovi d = 20 cm



ŠKORO

+385 (0) 6170-061, +385 (0) 289-751

+385 (0) 612-712

skoro@skoro.com.hr

www.skoro.com.hr

Ulica grada Vukovara 43, 10000 Zagreb

Gradjevina: FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE	Lokacija: k.č.br. 2752, k.o. Centar Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT	Faza projekta: PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI GRAĐEVINE - PROJEKT CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE
Projektant konstrukcije: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	Naručitelj: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb	Investitor: Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb
Suradnik projektanta konstrukcije: Luka Škoro, mag.ing.aedif.	Sadržaj: TLOCRT 2. KATA Pojačanja zidova
Glavni projektant: Andrea Macner, dipl.ing.arh.	
Direktor: Branislav Škoro, dipl.ing.grad.	T.D.: 70/21
Z.O.P.: FKIT-PO-01	Mjerilo: 1:100
Format (mm): 420x841	Datum: 11/2021.
Revizija: 0	
List br.: 4	