Respect-ing

PROJEKTANTSKI URED:	**RESPECT-ING d.o.o.** Ilirska 27,31000 Osijek OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Školska ulica 3, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	**021/2023**
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ MAPE:	**MAPA 2**
OZNAKA MAPE:	021-06B/2023
MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:	Osijek, ožujak 2023.

GLAVNI PROJEKTANT:

Goran Čičić, dipl.ing.arh.
ovlašteni inženjer arhitekture, 2718

Goran Čičić

Digitalno potpisao: Goran Čičić
Datum: 2023.03.24 11:26:22 +01'00'

PROJEKTANT:

Zoran Kalember, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, 2882

Zoran Kalember

Digitalno potpisao: Zoran Kalember
Datum: 2023.03.24 11:24:44 +01'00'

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

Darko Ojvan

DARKO OJVAN

Digitalno potpisao: DARKO OJVAN
Datum: 2023.03.24 11:25:49 +01'00'

Respect-ing

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA:

Emilija Krstanović, dipl.ing.građ.
Filip Glavaš, mag.ing.aedif.
Vlado Tokić, mag.ing.aedif.
Goran Čičić, dipl.ing.arh.
Andrea Čagalj Tomac, dipl.ing.arh.
Kristina Radunović, mag.ing.arch.
Margareta Kopić, mag.ing.aedif.
Petra Olić, mag.ing.aedif.
Dalibor Čupić, dipl.ing.građ.
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.
Sanja Lukić, mag.ing.aedif.
Barbara Bakai, mag.ing.arch.
Maja Kuna Mandić, bacc.ing.aedif.
Dinko Kurtović, ing.građ.
Krešimir Anetić, bacc.ing.aedif.
Nikola Hrnjak, el.teh.
Ivan Ojvan, arh.teh.

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA
POPIS MAPA

Glavni projekt sastoji se iz sljedećih mapa :

MAPA 1 **021-06A/2023** **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT** **ARHITEKTONSKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni arhitekt **GORAN ČIČIĆ, dipl.ing.arh.**
MAPA 2 **021-06B/2023** **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT** **GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE** Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva **ZORAN KALEMBER, dipl.ing.građ.**
MAPA 3 **GP 1/23-SD** **Eligo d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT** **STROJARSKI PROJEKT UGRADNJE DIZALA** Projektant: ovlašteni inženjer strojarstva **JOZO LEKO, dipl.ing.stroj.**
MAPA 4 **018/23** **Respect-eling d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike **STANKO JEFTIMIR, mag.ing.el.**

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

SADRŽAJ

NASLOVNA STRANICA
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA
POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA
SADRŽAJ MAPE

1. OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA
PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE
DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA
POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM
ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA
PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

3. GRAFIČKI PRILOZI

LIST 1	OKNO DIZALA	DISPOZICIJA	M 1:50

4. STRANICA ZA OVJERU OD STRANE SLUŽBENIH OSOBA

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

SUKLADNO ZAKONU O GRADNJI (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) DAJEM

IZJAVU PROJEKTANA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

MAPA 2 - GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE - 021-06B/2023

GRAĐEVINA: ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA
na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek

INVESTITOR: GRAD OSIJEK
Franje Kuhača 9, 31000 Osijek

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- **Generalni urbanistički plan grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 5/06., 12/06.-ispr., 1/07.-ispr., 12/10., 12/11., 12/12., 2/13.-ispr., 4/13.-ispr., 7/14., 11/15., 5/16.-ispr., 2/17., 6A/18-pročišćeni tekst, 13A/20., 4/21. i 24/22.)

- **Prostorni plan uređenja Grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 8/05., 5/09., 17A/09. - ispr., 12/10., 12/12., 20A/18., 8A/19 - pročišćeni tekst i 24/22.),

ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, te sljedeće zakone i propise:

GRAĐEVINE

Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19
Zakon o građevinskoj inspekciji	NN 153/13
Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11,130/12,81/13,136/14, 119/15
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada	NN 88/17
Zakon o energetskoj učinkovitosti	NN 127/14, 116/18
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, 30/14, 130/17
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN 78/15
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN 42/14
Zakon o energiji	NN 120/12, 14/14, 102/15
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN 112/17
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama	NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	NN 78/13
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Zakon o postupanju sa nezakonito izgrađenim zgradama	NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19
Zakon o upravnim pristojbama	NN 115/16
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17
Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije	Sl. list br. 61/86
Zakon o cestama	NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora	NN 23/83, 29/83, 36/85, 42/86
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata	Sl list br. 15/90
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 29/70
Pravilnik o tehničkim propisima za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 06/65
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije	Sl. list br. 32/70
Pravilnik o tehničkim propisima o djelovanju vjetra na noseće čelične konstrukcije	Sl. list br. 41/64
Pravilnik o tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 41/64
Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton	Sl. list br. 11/87
Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi	NN 73/15, 133/15
Tehnički propis za prozore i vrata	NN 69/06
Tehnički propis za dimnjake u građevinama	NN 03/07
Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada	NN 110/08
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području	NN 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19
Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta	NN 118/19
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 20/17, 118/19
Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu	Sl. br. 21/90
Pravilnik o održavanju građevina	NN 122/14, 98/19

ZAŠTITA OD BUKE

Zakon o zaštiti od buke	NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru	NN 156/08
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu	NN 46/08
Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke	NN 91/07
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke	NN 91/07
Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke	NN 75/09, 60/16, 117/18
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave	NN 145/04

ZAŠTITA OD POŽARA

Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10
Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama	NN 33/16
Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije	NN 05/10
Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima	NN 178/04, 110/09, 157/09, 47/15, 130/15
Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima	NN 93/08
Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštiite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom	NN 39/06, 106/07
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara	NN 8/06
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari	NN 146/05, 119/07, 55/13
Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN 146/05
Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari	NN 122/12, 51/13, 47/15
Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije	NN 35/94, NN 110/05, 28/10
Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata	NN 100/99
Pravilnik o sustavima za dojavu požara	NN 56/99
Pravilnik o zapaljivim tekućinama	NN 54/99
Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN 108/95, 56/10
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara	NN 62/94, 32/97
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN 35/94, 55/94, 142/03
Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara	NN 116/11
Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada	NN 44/88
Pravilnik o vatrogasnim aparatima	NN 101/11, 74/13

ZAŠTITA NA RADU

Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja	NN 91/10, 114/18
Zakon o radu	NN 93/14, 127/17, 98/19
Pravilnik o sigurnosti strojeva	NN 28/11
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima	NN 91/18
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	NN 48/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme	NN 18/17
Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme	NN 89/10
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava	NN 39/06
Zakon o kemikalijama	NN 18/13, 15/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta	NN 42/05
Pravilnik o sigurnosnim znakovima	NN 91/15, 102/15, 61/16
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN 16/16

OSTALO

Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o zaštiti prirode	NN 83/13, 15/18, 14/19
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 117/17
Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19
Zakon o zaštiti zraka	NN 130/11, 47/14, 61/17
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN 94/13, 73/17, 14/19
Zakon o vodama	NN 66/19

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

SADRŽAJ

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA
PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE
DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA
POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM
DEFINIRANJE SUSTAVA I SVOJSTAVA BETONA ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU
ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA ARMIRANOBETONSKIH ELEMENATA
POŽARNA OTPORNOST KONSTRUKCIJE
ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA
PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

TEHNIČKI OPIS

❑ OPĆENITO

Na zahtjev naručitelja izrađen je glavni građevinski projekt armirano betonske i čelične konstrukcije vanjskog voznog okna za ugradnju vertikalnog dizala za potrebe korisnika postojeće zgrade javne namjene (OŠ Franje Krežme) u Školskoj ulici 3 u Osijeku.
Prema dispoziciji na građevnoj čestici , okno dizala izvodi se prislonjeno uz sjeverno pročelje postojeće zgrade neposredno iza reulacijske linije. Okno se izvodi zasebnom nosivom konstrukcijom i bočno je prihvaćeno za postojeću armirano betonsku nosivu konstrukciju postojeće zgrade na način da nema interakcije statičkih utjecaja sa nosivom konstrukcijom postojeće građevine.
Konstruktivnih zahvata na nosivoj konstrukciji postojeće građevine nema.

❑ NOSIVA KONSTRUKCIJA

Vozno okno je predviđeno za 5 etaža/stanica (Po+Pr+3). Okno je svjetlih unutarnjih dimenzija 1800x1650mm i visine 18278mm mjereno od gornje kote gotovog poda temeljne jame.
Konstruktivni sistem voznog okna čini čelična konstrukcija u pravilnom osnom rasteru (19000x1750mm), sa svim nosivim elementima prema statičkom proračunu.
Kompletna konstrukcija voznog okna izvodi se od čelika S235 u varenoj izvedbi.
Čelična konstrukcija se vertikalno oslanja i sidri preko temeljnih anker ploča 220x180x15mm sa po četiri sidrena vijka M16mm u armirano betonski zid temeljne jame okna.
Kompletno okno bočno (horizontalno) je pridržano unutarnjim stupovima i kratkim štapovima (HOP 100x5) preko čelične anker ploče 220x220x20mm i sa po četiri sidrena anker vijka M16 (navojna šipka k.v. 8.8 sa kemijskim vezivom) u armirano betonske grede međukatne konstrukcije postojeće zgrade.
Stupovi i horizontalne prečke okna izvode se od hladno oblikovanih kvadratnih čeličnih profila, stupovi HOP 100x5mm, prečke HOP 100x4mm i podkonstrukcija obloga od HOP 100x60x3mm, sve prema statičkom proračunu. Horizontalne prečke se postavljaju na osnom razmaku od max. 1600mm, dok na strani uz postojeću zgradu prate raster međukatne konstrukcije i otvora za vrata dizala.
Nosiva konstrukcija se iznad okolnog terena vertikalno zatvara staklenom oblogom u sigurnosnoj izvedbi (2x 8mm kaljeno staklo u lamistal izvedbi) točkasto (spider) pridržano za nosivu čeličnu konstrukciju.
Konstrukcija voznog okna podrumske etaže izvodi se kao armirano betonska koju čine ab zidovi okna debljine 20,0cm kruto vezani za temeljnu ploču debljine 40,0cm. Svjetla visina armirano betonskog okna iznosi 391cm (105cm temeljna jama + 291cm okno dizala), a visina zida izdignuta je od okolnog terena za cca 28cm.
Temeljna ploča sa slojem podložnog betona 10cm izvodi se na prethodno pripremljenu podlogu od drobljene kamene mješavine granulacije 16/64mm i debljine 30cm u zbijenom stanju.
Svi elementi nosive konstrukcije su standardni i vidljivi su iz plana statičkih pozicija.

❑ PRORAČUN I OPTEREĆENJA

Statičkim proračunom obuhvaćeni su svi nosivi elementi konstrukcije. Unos predviđenih djelovanja na nosive elemente, proračun i dimenzioniranje provedeni su na statičkom modelu računalnim programom Tower v.8.4.
Svi elementi koji nisu obuhvaćeni statičkim proračunom tretirati će se konstruktivno.

❑ GRADIVO

Svi konstruktivni armiranobetonski elementi izvesti će se sljedećim gradivom:

- beton: C30/37 _ XC2
  armatura B500B
- čelik: osnovni materijal, čelik S 235 JR – hladno oblikovani čelični profili
  vijci – klasa 8.8 – pričvrsni vijci
  klasa 8.8 – anker vijci
  zavari - klasa izvedbe EXC2

AKZ: kategorija korozivne agresivnosti - C2
mehanička priprema površine - Sa2,5
premazi - 2x AK premaz + 2x završni premaz uljanom bojom

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) potrebno je priložiti program nadzora i osiguranja kvalitete za građevinske i građevinsko obrtničke radove tijekom izvedbe radova na građenju predmetne građevine. Pridržavajući se gornjih navedenih pravilnika, tehničkih propisa i normativa, u toku izvođenja potrebno je izvršiti kontrolna i tehnička ispitivanja u svemu predviđena ovim projektom:

A/ IZVADAK NORMI ZA PROJEKTIRANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA IZ TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

A.1. Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukciju

HRN EN 1990	Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
HRN EN 1991-1-1	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada
HRN EN 1991-1-2	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1991-1-3	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom
HRN EN 1991-1-4	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Opterećenje vjetrom
HRN EN 1991-1-5	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja
HRN EN 1991-1-6	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe
HRN EN 1991-1-7	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja
HRN EN 1991-2	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 2: Prometna opterećenja mostova
HRN EN 1991-3	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 3: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima
HRN EN 1991-4	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 4: Silosi i spremnici tekućina

A.2. Osnove projektiranja betonskih konstrukcija

HRN EN 1992-1-1	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
HRN EN 1992-1-2	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila – Konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1992-2	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 2: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja
HRN EN 1992-3	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 3: Spremnici tekućina i sipkih tvari

A.3. Osnove projektiranja čeličnih konstrukcija

HRN EN 1993-1-1	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
HRN EN 1993-1-2	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila – Konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1993-1-3	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-3: Opća pravila – Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove
HRN EN 1993-1-4	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-4: Opća pravila – Dodatna pravila za nehrđajuće čelike
HRN EN 1993-1-5	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-5: Pločasti konstrukcijski elementi
HRN EN 1993-1-6	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-6: Čvrstoća i stabilnost ljuskastih konstrukcija
HRN EN 1993-1-7	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-7: Pločaste konstrukcije opterećene izvan ravnine
HRN EN 1993-1-8	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka
HRN EN 1993-1-9	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-9: Zamor
HRN EN 1993-1-10	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-10: Žilavost materijala i svojstva po debljini
HRN EN 1993-1-11	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-11: Proračun konstrukcija s vlačnim dijelovima
HRN EN 1993-2	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 2: Čelični mostovi
HRN EN 1993-3-1	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 3-1: Tornjevi, jarboli i dimnjaci – Tornjevi i jarboli
HRN EN 1993-3-2	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 3-2: Tornjevi, jarboli i dimnjaci – Dimnjaci
HRN EN 1993-4-1	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 4-1: Silosi
HRN EN 1993-4-2	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 4-2: Spremnici
HRN EN 1993-4-3	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 4-3: Cjevovodi
HRN EN 1993-5	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 5: Piloti i žmurje
HRN EN 1993-6	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 6: Konstrukcije kranskih staza

A.4. Osnove projektiranja drvenih konstrukcija

HRN EN 1995-1-1	Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
HRN EN 1995-1-2	Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 1-2: Konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1995-2	Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 2: Mostovi

A.5. Osnove projektiranja zidanih konstrukcija

HRN EN 1996-1-1	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije
HRN EN 1996-1-2	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila – Konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1996-2	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 2: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba ziđa
HRN EN 1996-3	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 3: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije

A.6. Osnove geotehničkog projektiranja

HRN EN 1997-1	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- Dio 1: Opća pravila
HRN EN 1997-2	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- Dio 2: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla

A.6. projektiranje potresno otpornih građevinskih konstrukcija

HRN EN 1998-1	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 1: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
HRN EN 1998-2	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 2: Mostovi
HRN EN 1998-3	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 3: Ocjenjivanje i obnova zgrada
HRN EN 1998-4	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 4: Silosi, spremnici i cjevovodi
HRN EN 1998-5	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 5: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
HRN EN 1998-6	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- Dio 6: Tornjevi, jarboli i dimnjaci

B/ OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1. PRIMJENA OPĆIH TEHNIČKIH UVJETA

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, 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. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

2. OPĆENITO

Ovaj građevinski projekt izrađen je u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, europskim normama EN 199i, te sa ostalim važećim propisima i normama. 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 kao i pripadnih normi pojedinih građevinskih proizvoda.
NE DOPUŠTA SE UGRADNJA MATERIJALA I PROIZVODA KOJI NEMAJU VALJANU DOKUMENTACIJU.
Uz dokumentaciiu koja prati isporuku proizvoda, proizvodač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Izvješća odnosno rezultati ispitivanja moraju se prjložiti u izvještajima koji nose oznaku ovlaštene organizacije za ispitivanje uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanja.
Izvješća i rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

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.

4. OBVEZE SUDIONIKA U GRADNJI

Obveze investitora

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
- Prije gradnje ishoditi akt kojim se odobrava građenje.
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda
- Pridržavati se ostalih obaveza po navedenom zakonu.

Obveze izvođača

- Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili
- Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola.
- Radove izvoditi na način da se 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, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

Obveze nadzora

Kontinuirano pratiti sve aktivnosti izvoditelja radova u svim bitnim fazama i na svim lokacijama (radionica, gradilište), 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 sa izvođenjem radova i kontrola) te na kraju radova dostaviti pismeno izviješće u skladu s propisima.

Dokumentacija

Da bi se osigurao isptivan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Akt kojim se odobrava građenje i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti).
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu.
- Rješenje o imenovanju odgovornih osoba
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja.
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme, (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.)

5. OSIGURANJE KVALITETE I KONTROLNA ISPITIVANJA

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.
Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

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

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisati u laboratiriju i godišnju dokumentaciju (građevinski dnevnik).
Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima
Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

6. PRIPREMNI RADOVI

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 isl.)

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

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

Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti „Plan dinamike izvođenja radova" s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka radova, tada je izvođač dužan uz dinamički plan izvođenja dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti traženi 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.

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 obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda.

Osim toga izvođač je obvezan 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 proizvoditelja.

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

7. 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 konstrukcija, a srušena je kako bi se sad na istom mjestu gradila nova. Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se utvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna. Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja. Sve radove kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik. Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

8. TEHNIČKI UVJETI ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU

8.1. Općenito

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 pojednih radova koji će 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 plohama 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 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 očvrsnulog 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 proizvodača 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 očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206:2014 ,,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 RN 13791:2007.

a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje.

b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li 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.
c. 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 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog 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.
e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim postupkom na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2.

8.2. Materijali

Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala. Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206.

Tablica 1 – Norme za sukladnost materijala

MATERIJAL	NORMA	NAPOMENA
Cement	HRN EN 197-1:2012	
Agregat	HRN EN 12620:2008	normalni i teški agregat
	HRN EN 13055-1:2003/AC:2006	lagani agregat
Voda	HRN EN 1008:2002	
Kemijski dodaci	HRN EN 934-2:2012	
Mineralni dodaci	HRN EN 12620:2008 HRN EN 12878:2014	tip I
	HRN EN 450 HRN EN 13263	tip II

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama. Vrste i učestalost nadzora/kontrole i ispitivanja opreme i sastojaka betona uz betonaru provode se prema HRN EN 206:2014.

Cement

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojsta 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. Za proizvodnju betona može se upotrijebiti samo cement koji zadovoljava zahtjeve kvalitete propisane normom HRN EN 197-1:2012 prema kojoj se kontrolira i certificira cement. Potvrdu sukladnosti izdaje ovlaštena institucija. Svojstva i uvjeti kvalitete propisani su prema HRN EN 197-1:2012: Sustav, specifikacije i kriteriji sukladnosti. 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.

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. Silosi 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 svijetlom bojom.

Cement se treba upotrebljavati istim redoslijedom koji je isporučen. Cement smije biti uskladišten najviše tri (3) mjeseca, ali ga svaki mjesec treba pregledati, osim specijalnih cemenata, ukoliko se ukaže potreba za njihovim primjenom, a za koje će se vrijeme uskladištenja naknadno posebno propisati.

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 (1) put svaka tri (3) 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%.

Agregat

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2008, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama priloga D Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (TPBK).
Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206:2014 „Beton: Specifikacije, svojstva, proizvodnja I sukladnost" i drugim vazećim 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 206:2014. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1744, HRN EN 1367 i odredbi priloga D Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (TPBK). 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.

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.

Granulometrijski sastav

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 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.

Minimalne količine agregata

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

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.

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.

Oblik zrna

Oblik zrna krupnog agregata (Sl) (prema normi HRN EN 12620), zadan je razredom indeksa oblika Sl_{20} za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 (podložni beton i beton zapuna i odvala) za koje je zadan ruzred Sl_{10}. Ispitivanje se provodi prema HRN EN 9334.

Kriterij menapulacije

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 biii zaštićene od pretjeranog zagrijavanja insolacilom, da pri doziranju u mješalicu imaju ujednačenu temperaturu propisanu projektom betona izrađenim od strane Izvođača.

Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana TPBK (granulometrilski 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.

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.

Tablica 2 – Norme za učestalost ispitivanja agregata

SVOJSTVO	NAPOMENA	METODA	MINIMALNA UČESTALOST
Granulometrijski sastav		HRN EN 933-1 HRN EN 933-10	1x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Oblik zrna krupnog agregata	Šljunak drobljeni	HRN EN 933-4	1 u 6 mjeseci, 2 u 6 mjeseci
Saržaj sitnih čestica		HRN EN 933-1	1x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Kvaliteta sitnih čestica	Ekvivalent oijeska SE – ispitivanje metilenskim modrilom	HRN EN 933-8	1x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Nasipna gustoća, gustoća zrna		HRN EN 1097-3 HRN EN 1097-6	1x godišnje

Čelik za armiranje

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda. Za armiranobetonsku konstrukciju predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

- čelik B 500 razreda dultilnosti B - za zidove
- čelik B 500 razreda duktilnosti A - za ploče

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 armirarnje:

- *granica razvlačenja,*
- *vlačna čvrstoća,*
- *postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile,*
- *povratno savijanje.*

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje.
Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovog Priloga.
Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 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.*

<u>Dodaci betonu</u>
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 .
Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganie za svaku isporuku.
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 predočiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodataka za svaku vrstu i svaki cement posebno.*

Tablica 3 – Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka betonu

MATERIJAL	NADZOR / ISPITIVANJE	SVRHA	MINIMALNA UČESTALOST
Kemijski dodaci	Kontrola otpremnice* i razine u posudi prije pražnjenja	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena	Svaka isporuka
	Ispitvanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Radi usporedbe s podacima proizvodača	U slučaju sumnje
Mineralni dodaci	Kontrola otpremnice* prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promijene sadržaja ugljika koje mogu utjecali na aerirani beton	Svaka isporuka namjenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao izvođač
Mineralni dodaci u suspenziji	Kontrola otpremnice* prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
* otpremnici treba biti priložena izjava o svojstvima ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima			

Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom. 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 predočiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodataka za svaku vrstu i svaki cement posebno.*

8.3. Kontrola proizvodnje betona u tvornici betona

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave o svojstvima proizvođača i tehničke upute. Kontrola kvalitete podrazumjeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normi HRN EN 206:2014 „Beton: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" (referencijski postupci ispitivanja), iii se mogu upotrijebiti drugi postupci ispitivanja ako su utvrđene veze ili pouzdani odnosi između rezultata tih postupaka ispitivanja i referencijskih postupaka.

Tablica 4 – Kontrola kvalitete materijala

Građevni proizvod	**Beton**	**Armatura, čelik za armiranje i prednapinjanje**	**Cement**	**Agregat**
TPBK (Prilog)	A	B	C	D
Norma specifikacija	HRN EN 206:2014	HRN 1130 1do5 HRN EN 10080:2012 HRN EN 10138-1	HRN EN 197-1 HRN EN 197-4 HRN EN 14216	HRN EN 12620 HRN EN 13055
Proizvodnja	Centralna betonara Pogon za predgotovljene elemente Betonara na gradilištu	Centralna armiračnica Armiračnica za predgot. elemente Armiračnica na gradilištu	Tvornica cementa Distribucijski centar	Pogon za proizvodnju agregata (prirodnih, industrijskih …)
Sustav potvrđivanja	2+ (osim tlačne čvrstoće)	1+	1+	2+; u prijelaznom periodu 1+
Nacionalna specifičnost	DA	NE	NE	Prijelazni period (2 god)

Tablica 5 – Kontrola kvalitete materijala

Građevni proizvod	**Dodaci betonu**		**Voda**	**Predgotovljeni betonski elementi**		**Proizvod za zaštitu betonske konstrukcije**
TPBK (Prilog)	E		F	G		K
Norma specifikacija	HRN EN 450-1 HRN EN 13263-1 HRN EN 12260 HRN EN 12878 HRN EN U.M1.035		HRN EN 1008	HRN EN 13369		HRN EN 1504 – 1do10
Proizvodnja	Pogon za proizvodnju kemijskih dodataka Tvornice ferolegura		Sve osim pitke vode	Tvornica predgotovljenih betonskih elemenata Gradilište		
Sustav potvrđivanja	2+	Kemijski dodaci betonu i mineralni dodaci (tip I)		2+	Konstrukcijska uporaba	
	1+	Mineralni dodaci (tip II)		1+	Nekonstrukcijska uporaba	
Nacionalna specifičnost	NE		NE	NE		NE

Kontrola proizvodnje betona sastoji se od:

- *kontrole ulaznih materijala i opreme,*
- *kontrole postupaka proizvodnje i svojstava betona,*
- *kontrole sukladnosti i kriterija sukladnosti.*

Agregat

Za proizvodnju betona koristiti granulirani agregat 0-4, 4-8 i 8-16 mm. Kontrolu kvalitete agregata kontrolirati periodično i svakodnevno.

Cement

Proizvođač je dužan kod isporuke priložiti potrebnu dokumentaciju o certificiranosti kvalitete proizvoda (cementa) te njegovih mehaničkih, fizikalnih i kemijskih svojstava. U slučaju potrebe uzimati jedan (1) uzorak tjedno od oko 5 kg (uzimanje prema normi HRN EN 196-7) za svaki tip cementa kao arbitražni uzorak, kako bi se mogla izvršiti naknadna ispitivanja cementa. 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.

Tablica 7 – Kontrola cementa

Ispitivanje / nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice i nivoa u posudi	Provjera izvora i vrste cementa	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	-
Uzimanje uzoraka	-	Laboratorij	Jednom tjedno po tipu cementa	Obrazac	Uzorkovati oko 5kg cementa

Dodaci

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 specifkacijom za određenu vrstu kemijskog dodatka. Svaka isporuka kemijskog dodatka se provjerava na efikasnost djelovanja sastava betona u kojem se koristi. Uzorkuje 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 8 – Kontrola dodataka betonu

Ispitivanje / nadzor	Svrha	Provoditelj	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 dodatka
Identifikacija po odabranom svojstvu	Sukladnost s deklariranim svojstvom	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izviještaj o ispitivanju	Prema normi HRN EN 394-2

Voda

Za proizvodnju betona koristiti vodu za piće iz gradskog vodovoda, te u tom slučaju nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti iste za proizvodnju betona.

8.4. Sastav betonskih mješavina

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane 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 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 tvorničke kontrole 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 očvrsnulog betona, eventualno dodahih zahtjeva nadzornog inženjera, te određenih razreda tlačnih čvrstoća i vrsta betona, izvoditelj može zatražiti isporuku betona iz betonare. Tako definirani beton mora biti proizveden, specificiran, 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.

8.5. Isporuka svježeg betona

Informacije korisnika betona proizvođaču
Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:
- datum isporuke;
- vrijeme i količinu.
Korisnik ie informirati proizvođača o:
- posebnom transportu na gradilište;
- posebnim postupcima ugradnje;
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća il neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

Informaciie 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 proizvođača 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.

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 ceftifikacijskog tijela ako je relevantno:
- vrijeme kad beton stiže na gradilište;
- vrijeme početka i završetka istovara.

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 1235-7;
- ispitivanje temperature svježeg betona prema HRN EN 12350-1.

Ispitivanje sadržaja zraka (mikropora) provodi se za aerirane betone, a količina potrebnih mikropora ovisi o maksimalnol frakcili 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 izmedu 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.

Tablica 9 – Kontrola mikropora u betonu (HRN EN 1128:2007)

FRAKCIJA AGREGATA	KOLIČINA POTREBNIH MIKROPORA (%)
32 - 63	2 - 3
16 - 32	3 - 5
8 - 16	5 - 7
4 - 8	7 - 10

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.

Kontrola sukladnosti i kriteiji sukladnosti

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

Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno 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 uzima|ući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 28 i 29 EN 206:2014 . 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.

Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti
Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sliedeće:
- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti
- Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve belone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certiflkacijsko tijelo.
- Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

8.6. Kontrolni postupci kod ugradnje 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.
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.
Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplate 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 zastićivati 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 provodit mokrim postupkom (polijevanjem, prekivanjem filcom ili jutom isl.), a u trajanju do najmanje sedam (7) dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60% tražene čvrstoće.

8.7. Skele i oplate

Osnovni zahtijevi
Skele i oplate, uključujudi 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 ostećivanje konstrukcije;
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni ostećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem;
- skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.
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.

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.

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, odnosno kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona

Oplate
Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrsne.
Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplata 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 oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

Posebne oplate
Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplate i osigurati kontrolu geometrije radova. Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplate od armature.

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 ovisi o tipu oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima) izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Oplatni ulošci i nosači
Privremeni držači oplate, 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.

Otpuštanje skela i uklanjanje oplate

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

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

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preopterete i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preopterete. Stabilnost skela i oplate 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.

8.8. Armatura i ugradnja armature

a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje.
b. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovog Priloga.
c. Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 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.
d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:
   d.1. *provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta* betonske konstrukcije,
   d.2. *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.*

Materijali

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 ENV 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.

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 treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

8.9. Betoniranje

Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

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 parafom potvrditi izvršeni nadzor.

Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebno gaje uzraditi.
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.
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 u 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.

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.
Normala 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 sipki 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.
Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplate i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog.
Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih, otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

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 primjenjivani 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 uporabljivosti (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 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.

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 10 – 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 ($f_{cm,2}$ / $f_{cm,28}$)		
	brz; r > 0,50	srednji; 0,50 > r > 0,30	Spor; 0,30 > 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 ($f_{cm,2}$) i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana ($f_{cm,28}$) 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 11 – 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 pokrivačima koji se održavaju u vlažnom stanju Vlaženje i vidljivo vlažno održavanje površine betona Prskanje zaštitnim sredstvom (curing)
Padaline	Smanjenje površinske čvrstoće i njene trajnosti	Pokrivanje ceradama
Smrzavanje	Produžava se proces hidratacije Pad čvrstoće	Održavanje optimalne mikroklime gradilišta
Visoke temperature	Pad čvrstoće Povećanje poroznosti	Održavanje optimalne mikroklime gradilišta
Prevelike razlike vanjske i unutarnje temperature betona Dt > 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 slijedećih 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. Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnicama, 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 temperafura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanie (obično iznad 5N/mm2). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.
Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:
- značajno smanjenje čvrstoće;
- značajno povećanje poroznosti;
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

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. 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.

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

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, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih djelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije. Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Očvrsnuli beton
Iz uzorka svježeg betona u skladu s HRN EN 12350-1 izrađuju se uzorci u kalupima oblika kocke, brida d = 150 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.
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 kamori pri (20±2)°C i relativnoj vlažnosti zraka 95%.
Kako bi se ispitivanja očvrsnulog 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 > 28 dana), potrebno je voditi brigu o pravovremenoj dostavi uzoraka u laboratorij.
Ispitivanja očvrsnulog betona obuhvaćaju sljedeća ispitivanja:
- tlačna čvrstoća očvrsnulog betona prema HRN EN 12390-3 u starosti 28 dana;
- vodonepropusnosti prema HRN EN 12390-8 u starosti > 28 dana, max. prodor vode pod tlakom 30 mm.
- tlačna čvrstoća očvrsnulog 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 zahtjevirna projekta betonske konstrukcije.
Učestalost uzimanja uzoraka:
- minimalno jedan (1) uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcje koji se bez prekida ugrađivanja izvedu unutar 24 sata sa istim sastavom i proizvođačem betona;
- jedan uzorak na svakih 100m3 betona:
- jedan uzorak od svake isporučene kofičine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije, a u koje se ugrađuju i manje količine betona.
Vodonepropusnost betona prema HRN EN 12390-8

Vodonepropusnost očvrsnulog 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.

Kontrola I kriteriji sukladnosti projektiranog betona (tlačna čvrstoća i posebna svojstva)
U skladu s TPBK, temeljem ocjene rezultata provedenih ispitivanja očvrsnulog betona na uzetim uzorcima, potrebno je preko dokaza karakteristične tlačne čvrstoće betona dokazati sukladnost betona ugrađenog u konstrukcijlu s uvjetima projekta betonske konstrukcije.

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 12 – Tolerancije

Broj „n" rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1 Srednja vrijednost od „n" rezultata, fcm (N/mm2)	Kriterij 2 Svaki pojedini rezultat, fci (N/mm2)
1	Nije primjenjiv	> fck - 4
2 – 4	> fck + 1	> fck - 4
5 - 6	> fck + 2	> fck - 4

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 iz pripadajuće tablice za početnu proizvodnju.

Tablica 13 – Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Proizvodnja	Broj „n" rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 1 Srednja vrijednost od „n" rezultata, fcm (N/mm2)	Kriterij 2 Svaki pojedini rezultat, fci (N/mm2)
1	Nije primjenjiv	> fck + 4	> fck - 4

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

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:
- 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 zahtjevano 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.

8.10. Nadzor betonske konstrukcije

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba provjeriti:

- geometriju oplate,
- stabilnost oplate, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplate,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obrada lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplate, osim ako se ne betonira pod vodom,
- priprema površine oplate,
- otvore u oplati.

Nadzor armature

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

9. TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno:

- Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za izvedbu zidova zgrada (SI. list br. 17/70),
- Posebni uvjeti za izradu, ugradnju i obradu pojedinih elemenata objekta (SI. list br.21/90),
- Pravilnik o tehničkim normama za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (SI. list 52/90).

Materijali

Materijal koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predočiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača. 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 koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljno nosivosti. 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 tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.
Mort treba biti miješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti 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 izmiješa i izvađen je iz miješalice 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 sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mota 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 betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.
Novo izvedene 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 postigne 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.

10. TEHNIČKI UVJETI ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU

10.01. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije

Čelični dio konstrukcija obrađen u ovom projektu podliježe primjeni tehničkih propisa za nosive čelične konstrukcije. U tehničkoj dokumentaciji (statički proračun i radioničko-montažna dokumentacija) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi. Materijal druge vrste i kvalitete ne može se upotrijebiti bez suglasnosti i odobrenja projektanta. U istoj tehničkoj dokumentaciji definiran je oblik, kvaliteta i pozicije. Za svaku promjenu potrebno je prethodno ishoditi odobrenje projektanta.

Kvaliteta čeličnih proizvoda

Kvaliteta materijala valjanih profila, cijevnih profila, pločevina i šipki koji se koriste za izradu čelične konstrukcije mora biti u skladu sa slijedećim normama:

HEA i IPE	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10034
VKR-profiIi, toplo oblikovani cijevni profili	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10210-2
KKR-profili, hladno oblikovani cijevni proflli	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10219-2
Kružne cijevi, normalno	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10219-2
UPE-profili	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10279
L-profili	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10056-2
Zavareni profili	S235J0 i S355J0	
Ploče za detalje (normalno)	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10025-2
Ploče vlačno naprezane okomito na površinu	S235N-235	prema HRN EN 10164-Z35
Okrugle čelidne šipke (vlačni elementi)	S235J0 i S355J0	prema HRN EN 10060

Osnovni dokumenti za izvođenje

Pije početka izvođenja shodno važećem Zakonu o gradnji potrebno je sve radove izvoditi prema:

- glavnom projektu (potvrda glavnog projekta) ,
- izvedbenom projektu (usklađenom s glavnim projektom),
- tehnološkom projektu.

Izvođač radova izrade i montaže mora imati zakonske potvrde podobnosti.
Prije početka radova izvoditelj izrađuje tehnički projekt izrade i montaže. Podloga za izradu ovog projekta je revidirani glavni i izvedbeni projekt, tehnički propisi i normativi, zakon zaštite na radu i drugi važeći zakoni.

Osnovni sastav tehničkog projekta je:

- *opći dokumenti pogona,*
- *rješenje o postavljanju odgovorne osobe za izradu i montažu,*
- *opis tehnologije po kojoj se izvodi i montira čelični dio konstrukcije,*
- *tehnološki postupak zavarivanja,*
- *plan kontrole i popis svih potrebnih atesta materijala,*
- *mjere i sredstva zaštite na radu,*
- *organizacija montaže usuglašena sa ukupnom organizacijom gradilišta,*
- *terminski planovi izrade i montaže.*

Dokazi kvalitete prije početka izrade čelične konstrukcije

- rješenja za voditelja izrade i montaže čelične nosive konstrukcije,
- atesti materijala od kojih će biti izrađena čelična konstrukcija,
- atesti za spojni materijal (vijci, elektrode),
- svjedodžbe tehnologa zavarivanja i zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji,
- tehnologija izrade (tehnologa zavarivanja),
- tehnologija montaže,
- plan kontrole

Ova dokumentacija ovjerena od strane nadzornog inženjera odnosno projektanta sastavni je dio dokumenata za tehnički pregled konstrukcije. Ukoliko se materijal nabavlja tijekom rada, potrebno je ateste materijala prije početka izrade dostaviti nadzornom inženjeru na ovjeru. Svi čelični proizvodi koji se koriste trebaju biti ispitani u skladu s odgovarajućom normom.

Proizvođač čeličnih proizvoda treba deklarirati svoj proizvod na temelju ispitivanja koristeći inspekcijsku potvrdu tip 3.1 prema normi HRN EN 10204. Izvođač čelične konstrukcije treba imati pristup inspekcijskom 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 važećim normama.

Površina čeličnih proizvoda

Priprema čeličnih površina prije nanošenja boje mora odgovarati stupnju C prema normi HRN EN ISO 8501-1. 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).

Kontrola u toku izrade, transporta i montaže

Tijekom izrade kostrukcije u radionici i montaže izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnike i provoditi svoju kontrolu u skladu s planom kontrole. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati izvedbu u svim fazama izrade i montaže, tj. usklađenost s tehničkom dokumentacijom i važećim tehničkim normama i pravilima, ovjeravati navedene dokumente i ateste, te zapisnik o preuzimanju elemenata u radionici prije isporuke na montažu. Sve izmjene u dimenzijama ili načinu spajanja elemenata moraju biti ovjerene od projektanta konstrukcije. Izvođač je dužan napraviti projekt montaže koji obuhvaća sve relevantne podatke o načinu transporta do gradilišta, organizacije gradilišta i postupku montaže. Projekt mora sadržavati statičku provjeru skela i svih podupiranja, pridržanja i privremenih stabilizacija, sve potrebne nacrte za sve faze montaže i mora biti odobren od strane projektanta konstrukcije i nadzora.

Faze kontrole (fazni tehnički pregled) koje se provode u toku

Izvedba čelične konstrukcije ima sljedeće faze:

- izrada elemenata u radionici
- transport od radionice na gradilište
- montaža čelične konstrukcije na gradilištu ne prethodno pripremljenu sidenu konstrukciju

U pravilu se svaka faza mora pregledati i utvrditi da je izvedena prema tehničkoj dokumentaciji i prema važećim tehničkim propisima. Izvršenje fazne kontrole potvrđuju putem zapisnika odgovorne osobe projektanta, stručnog nadzora i izvoditelja. Dok se ne uklone nedostaci utvrđeni u nekoj fazi, u pravilu ne može započeti iduća faza.

Fazni pregledi sa zaposlenicima potpisanim od strane odgovornih imenovanih osoba su:

- kontrola dokaza kvalitete prije početka izrade konstrukcije,
- prijem čelične konstrukcije po izradi u radionici,
- prijem čelične konstrukcije po transportu na gradilište,
- geodetska kontrola montirane čelične konstrukcije,
- završni pregled čelične konstrukcije prije početka drugih radova na čeličnoj konstrukciji

Prijem elemenata obavlja se na temelju radioničkih crteža i specifikacija.

Kontrola i prijem čelične konstrukcije vrši se prema *Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija.* Sve daljnje aktivnosti prigodom transporta, skladištenja i montažnih radova moraju biti u skladu s navedenim Pravilnikom. Posebno se naglašava potreba pažljivog postupanja prigodom utovara, istovara i transporta dijelova konstrukcije.

Dijelovi konstrukcije ne smiju se odlagati neposredno na zemlju nego na drvene grede i sl. Dijelovi konstrukcije se slažu tako da se omogući lagano pronalaženje pozicije i pristup zbog dizanja i transporta.

Prigodom prijema u radionici izvoditelji radova na izradi čelične konstrukcije dužan je staviti na uvid potrebnu tehničku dokumentaciju:

- radioničke nacrte sa specifikacijama,
- ateste osnovnog i dodatnog materijala, priključnih elemenata i zavarivača
- dnevnik izrade materijala i zavarivanja,
- podatke o tehnologiji zavarivanja,
- izvješće interne tehničke kontrole,
- uvjerenje o kvalifikacijama stručnih osoba koje sudjeluju u izradi konstrukcije.

Završnom pregledu po montaži u pravilu sudjeluje i rukovoditelj ili koordinator izgradnje cjelokupne građevine.

Geometrijska odstupanja i geodetske izmjere

Sve tolerancije i geometrijska odstupanja prema *Tehničkom propisu za čelične konstrukcije (NN br. 112/08).* U slučaju postojanja geometrijskih odstupanja bilo elemenata, bilo sklopova koja se utvrde u radioni ili gradilištu, izvođač radova o tome trenutno izvještava nadzor i projektanta konstrukcije te u dogovoru s projektantom određuje korekture daljnih elemenata koji se nadovezuju na postojeće.

Mjerenja u radionici

Izvođač je dužan sve veće sklopove prije konačnog spajanja u cijelinu geodetski provjeriti na ispravnost geometrije i o tome voditi protokol. Isto vrijedi i za probne montaže u krugu radionice ili na gradilištu.

Mjerenja na gradilištu

Izvođač je dužan tokom montaže vršiti stalna geodetska mjerenja točaka koje će biti dogovorene s projektantom konstrukcije i nadzorom. O svim mjerenjima vodi protokole koje odobrava nadzor.

10.02. Odabir klase izvedbe za konstrukciju

Tablica 01 – Klase posljedica

Klasa	Opis	Primjer
CC3	**Velike posljedice** (materijalna, društvena i ekološka)	Stadioni, koncertne dvorane za više od 5000 ljudi, građevine koje skladište opasne supstance
CC2	**Srednje posljedice** (materijalna, društvena i ekološka)	Poslovne zgrade, bolnice, hoteli, parirališta
CC1	**Male posljedice** (materijalna, društvena i ekološka)	Skladišta, hale

Tablica 02 – Kategorija uporabe

Kategorija	Kriterij
SC1	- Konstrukcije i elementi, projektirani samo na kvazi-statičke učinke (zgrade ...) - Konstrukcije i elementi sa spojevima, projektirane na seizmičke utjecaje u područjima niske seizmike i u DCL - Konstrukcije i elementi projektirani na utjecaje mostnih dizalica koji uzrokuju umor (razred S0)
SC2	- Konstrukcije i elementi, projektirani na uplive koji uzrokuju umor u skladu s HRN EN 1993 - Konstrukcije i elementi sa spojevima, projektirane na seizmičke utjecaje u područjima srednje i visoke seizmičnosti - Konstrukcije i elementi projektirani na utjecaje mostnih dizalica koji uzrokuju umor (razred S0)

Tablica 03 – Kategorija izrade

Kategorija	Kriterij
PC1	- Sastavni djelovi, izrađeni bez zavarivanja iz proizvoda od bilo koje kvalitete čelika - Zavareni sastavni djelovi, izrađeni iz proizvoda s kvalitetom čelika nižom od S355
PC2	- Zavareni sastavni djelovi, izrađeni iz proizvoda s kvalitetom čelika od S355 i većom - Sastavni djelovi, bitni za integritet konstrukcije koji su sastavljeni zavarivanjem na gradilištu - Sastavni djelovi, izrađeni vrućim oblikovanjem ili tijekom izrade toplinski obrađeni sastavni djelovi - Sastavni djelovi iz okruglih šupljih profila (CHS) u rešetkastim nosačima koji zahtjevaju ukošene krajeve profila

Tablica 01 – Odabir klase izvedbe prema HRN EN 1090-2:2018

Klasa posljedica		CC1		CC2		CC3	
Kategorija uporabe		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Kategorija izrade	PC1	EXC1	EXC2	**EXC2**	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

*Uvažavajući gore navedene kategorije i kriterije odabiremo klasu izvedbe konstrukcije - **EXC2**.*

10.03. Antikorozivna zaštita

Za sve dijelove čelične konstrukcije propisana je antikorozivna zaštita.

Tip – 1. **Vruće cinčanje** (HRN EN ISO 1461 i HRN EN ISO 14713)
Debljina prevlake minimalno 85 mikrona, a max 150 mikrona.
Utrošak cinka minimalno 600 grama/m2
ili

Tip – 2. **Hladni premazi** (HRN EN ISO 12944)
Dva temeljna premaza i dva pokrivna premaza poliuretanskom bojom ukupne debljine 150 mikrona, odnosno prema izboru proizvođača koji će dati atest prema svojem proizvodu i tehnologiji.

Na oba navedena tipa, radi konačnog izgleda, dolazi završni premaz bojom po izboru investitora.
Antikorozivna zaštita u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s tehničkim propisima.

ODABIR KATEGORIJE ATMOSFERSKE KOROZIVNOSTI (ISO 12944)

Klasa	Intenzitet	Primjer okoliša	
		Vanjski	Unutarnji
C1	jako niska	-	Grijane zgrade sa čistom atmosferom (uredi, trgovine, škole, hoteli ...)
C2	niska	Lagano onečišćena atmosfera, uglavnom ruralna područja	Negrijane zgrade u kojima može doći do pojave kondenzacije (spremišta, sportske dvorane ...)
C3	srednja	Industrijska i urbana atmosfera s prosječnom razinom onečišćenja. Priobalna područja niskog saliniteta.	Proizvodni objekti s visokom vlažnošću i određenim stupnjem onečišćenja zraka (tvornice hrane, praonice, pivovare, mljekare ...)
C4	visoka	Industrijska i priobalna područja srednjeg saliniteta	Kemijske tvornice, bazeni, brodogradilišta ...
C5-I	jako visoka (industrijska)	Industrijska područja s vrlo visokom vlažnošću i agresivnom atmosferom	Zgrade i površine sa gotovo konstantnom kondenzacijom i visokom razinom onečišćenja
C5-M	jako visoka (morski okoliš)	Priobalje i pučina s visokom razinom saliniteta.	Zgrade i površine sa gotovo konstantnom kondenzacijom i visokom razinom onečišćenja

*Uvažavajući gore navedene kategorije i kriterije odabiremo korozivnu klasu okoliša – **C2**.*

Izvođenje radova zahtjeva isti postupak kao i sama čelična konstrukcija. Čelični nosivi dio konstrukcije hale mora se kvalitetno zaštititi premaznim sredstvom otpornim prema djelovanju agresije u eksploataciji.

Standardni stupnjevi primarne pripreme površine metodom abrazivnog čišćenja	
Sa 3	Čišćenje mlazom abraziva do vizualno čistog čelika Prilikom pregleda bez upotrebe povećala, na površini ne smije biti vidljivog prisustva ulja, masnoća, onečišćenja, okujine, hrđe i starih premaza. Površina mora imati ujednačenu metalnu boju.
Sa 2,5	Vrlo temeljito čišćenje mlazom abraziva Prilikom pregleda bez upotrebe povećala, na površini ne smije biti vidljivog prisustva ulja, masnoća, onečišćenja, okujine, hrđe i starih premaza. Bilo koji ostaci onečišćenja smiju biti prisutni samo u vidu laganih mrlja nalik na točkice ili pruge.
Sa 2	Temeljito čišćenje mlazom abraziva Prilikom pregleda bez upotrebe povećala, na površini ne smije biti vidljivog prisustva ulja, masnoća, onečišćenja, okujine, hrđe i starih premaza. Bilo koji ostaci onečišćenja moraju dobro prijanjati [(1)].
Sa 1	Lagano čišćenje mlazom abraziva Prilikom pregleda bez upotrebe povećala, na površini ne smije biti vidljivog prisustva ulja, masnoća, onečišćenja, okujine, hrđe i starih premaza.
[(1)] okujina, hrđa ili premaz smatraju se slabo prijanjajućima ukoliko ih je moguće odstraniti	

Elementi nosive čelične konstrukcije radionički se štite s minimalno jednim temeljnim premazom na prethodno opjeskarenoj podlozi do čistoće **Sa 2,5**.

Nakon završene montaže popravljaju se sva oštećenja temeljnog radioničkog premaza. Nakon odmašćivanja površine nanosi se drugi temeljni premaz. Debljine temeljnih premaza iznose 2x30 μm. Vremenski razmak nanošenja pojedinih slojeva može biti najviše 24 do 72 sata. Posebnu pažnju treba obratiti na vlažnost zraka i temperaturu. Antikorozivna zaštita ne smije se izvoditi na vlažnu površinu elementa, pri relativnoj vlazi zraka iznad 80%, pri temperaturi zraka ispod +5°C i iznad +40°C ili na nečisti prethodni sloj. Pri izvedbi antikorozivne zaštite treba u dnevniku rada voditi evidenciju temperature zraka i stanja površine elementa, vlažnosti zraka, vrste i jačine vjetra, stupnja pripremljenosti površine za svaki sloj premaza, debljine pojedinih slojeva premaza i prianjanja pojedinih slojeva premaza, uzimanja kontrolnih uzoraka sastavnih materijala za kontrolu njihovih svojstava, broja pakiranja i datuma proizvodnje pojedinih materijala te potvrde sukladnosti pojedinih materijala i sustava zaštite u cjelini.
Evidenciju kao i ukupnu kontrolu nabave i primitka pojedinih materijala i izvedbe antikorozivne zaštite treba provoditi kvalificirano osoblje, s iskustvom u ovoj djelatnosti, u uskoj suradnji s institucijom ovlaštenom za ispitivanje i potvrđivanje sukladnosti materijala i radova antikorozivne zaštite metalnih konstrukcija. Ako izvođač za taj posao nema osposobljeno osoblje i odgovarajuću opremu, treba ga povjeriti ovlaštenoj instituciji.
Pri prijevozu elemenata izvedeni slojevi zaštite moraju biti suhi (očvrsli). Vrijeme sušenja pojedinih slojeva i nanošenja sljedećih obično utvrđuje proizvođač premazanih sredstava.
Njegovih se uputa treba i inače striktno pridržavati. Primjenjuju li se osnovni i završni premazi od različitih proizvođača, treba prethodno ispitati i dokazati njihovu kompatibilnost.

11. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstva proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova. Pored stručnog nadzora u pogledu izvedbe radova nužno je osigurati i tehnološki nadzor i projektantski nadzor nad građenjem.
Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.
GIavni 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 kakvoćae 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 ocijeni kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

Tablica 14 – Vrste nadzora i dokumentiranje

Proizvodnja	Klasa izvođenja 1	Klasa izvođenja 2	Klasa izvođenja 3
Vrste nadzora	Vizualni pregled i nasumična mjerenja	Vizualni pregled i sustavna i uobičajena mjerenja	Vizualni pregled. Detaljni nadzor svih radova značajnih za nosivost i trajnost konstrukcije
Provođenje nadzora	Samoprocjena	Samoprocjena. Nadzor u skladu s postupcima izvođača. Mogući dodatni zahtjevi prema projektnoj specifikaciji	Samoprocjena. Nadzor u skladu s postupcima izvođača. Mogući dodatni zahtjevi prema projektnoj dokumentaciji
Opseg	Svi radovi	Uz samoprocjenu, sustavni i uobičajeni nadzor radova	Uz samoprocjenu, sustavni i uobičajeni nadzor radova
Izvještaj	Ne zahtijeva se	Zahtijeva se	Zahtijeva se
Izvedena geometrija	Ne zahtijeva se	U skladu s izvedbenom specifikacijom	U skladu s izvedbenom specifikacijom

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.

Stručni nadzor

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnlk 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 prihvatljivosli, 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, zapažanja 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.

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.

12. 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 djela 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.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni belon. Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.
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 upotrijebiii treba prije popravka odobriti Nadzorni inženjer.

13. 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 vazeće 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.

14. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu. Mjere predviđaju odgovorajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obvezatne po Zakonu o zaštiti na radu, prikladne vrsti radova.
Posebno se ističe nužnost osiguranja radnika kod radova na visini i onemogućavanje kretanja ljudi u zon ama 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.

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

➢ OPĆENITO

Za vrijeme izrade ovog projekta i statičkog proračuna temeljne konstrukcije, projektantu nisu za predmetnu česticu dostavljeni podaci o dopuštenim opterećenjima na temeljno tlo.
Geomehanički istražni radovi nisu provedeni.

Proračunata kontaktna naprezanja manja su od dopuštenih prema geotehničkim istraživanjima provedenim za građevine izvedene na makrolokaciji pa možemo zaključiti da je projektirana građevina sigurna i stabilna, kao i da ne ugrožava sigurnost i stabilnost susjednih građevina.

Prije izvedbe temelja, a nakon iskopa temeljnih jama izvođač je dužan osigurati pregled kontaktnog tla od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva koji upisom u građevinski dnevnik mora potvrditi da podtemeljno tlo zadovoljava potrebe nosivosti iz proračuna temelja danom u statičkom izračunu.

Nakon iskopa probnog otkopa temeljne trake, obavezan je vizuelni pregled temeljnog tla od strane nadzornog inženjera za mehaničku otpornost i stabilnost građevine i upis u građevinski dnevnik izvođača radova.

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

1. OPĆE NAPOMENE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJE DA ZADOVOLJI UPORABNI VIJEK

Suglasno HRN ENV 1991-1 i važećim propisima za betonske, čelične i zidane konstrukcije ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema tablici 1:

Tablica 1: Razredba proračunskog uporabnog vijeka (prema HRN ENV 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*

Konstrukciju svrstavamo u 3. razred, zahtijevani uporabni vijek ove građevine je ***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
U svrhu osiguranja kakvoće ugrađenih materijala i građevine u cijelini, te osiguranja projektiranog vijeka građevine, potrebno je da korisnik čini slijedeće:

- redovito održavanje
- redovita sanacija mogućih oštećenja uslijed elementarnih nepogoda ili manjih mehaničkih oštećenja
- nije dozvoljena promjena konstruktivnog sistema građevine bez suglasnosti odgovorne osobe

Održavanje konstrukcije mora biti takvo da se tijekom uporabnog vijeka građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtijevi određeni projektom građevine te zahtijevi svih drugih propisa koje građevina mora zadovoljiti.
Za pravodobno uočavanje promjena i oštećenja na konstrukciji potrebno je obavljati redovite preglede.
Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pogled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanje stanja AK zaštite i završnog premaza elemenata konstrukcije,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature kod betonskih temelja,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije, ako se na temelju vizuelnog pregleda sumnja na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

Na građevini se moraju provoditi slijedeći pregledi:
1. osnovni pregledi – uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizuelna ocjena utvrđivanja općeg stanja konstrukcije uz uočavanje nastalih promjena i oštećenja.
2. glavni pregledi – utvrđivanje stanja konstrukcije i materijala
Glavni pregledi provode se vizuelnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine ne rijeđe od 5 godina.
3. dopunski pregledi – provodi se ako je tijekom osnovnog ili glavnog pregleda uočeno značajnije oštećenje nakon izvanrednih događanja (potresi, poplave ...). Provodi se na pojedinačnim elementima ili na cijeloj konstrukciji, a uključuje mjerenja na licu mjesta, laboratorijska ispitivanja i sl.

Za provedbu pregleda potrebno je omogućiti pristup svim dijelovima konstrukcije, pregled provodi stručno osoblje i o rezultatima pregleda se sastavlja izviješće.
Za održavanje konstrukcije dopušteno je koristiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti. Održavanjem građevine ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva konstrukcije.
Dokumentaciju pregleda, te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.
U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Građevina je projektirana na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne i druge zahtjeve koji utječu na ispunjavanje bitnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.
Nosiva konstrukcija građevine projektirana je u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, hrvatskim normama i nacionalnim dodacima na koje ti propisi upućuju te je dokazano ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost.

Temeljni zahtjevi za građevinu su:
1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:
1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Nosiva konstrukcija građevine je građevinsko-fizikalnim mjerama (kvaliteta materijala, AK zaštita ...) zaštićena od štetnog djelovanja atmosferilija.

Djelovanja na konstrukciju i proračun:
Osnovna djelovanja kojima građevina tijekom uporabe može biti izložena su:
- Stalna opterećenja od konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- Uporabna opterećenja prostora sukladno njegovoj namjeni
- Promjenjiva opterećenja od djelovanja snijega
- Promjenjiva opterećenja od djelovanja vjetra
- Izuzetna opterećenja od djelovanja strojarske opreme

Statičkim proračunom obuhvaćeni su svi nosivi elementi konstrukcije. Konstrukcija je proračunata na gore navedene utjecaje sukladno odredbama Hrvatskih normi i niza normi, te važećim propisima i regulativi. Konstrukcija je projektirana sukladno Pravilniku o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (NN 29/83 i NN 36/85) i Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (NN 42/86) na način da je konstrukcija otporna na rušenje od elementarnih nepogoda te da u slučaju rušenja objekta uslijed ratnih razaranja nisu ugroženi životi ljudi i susjednih građevina.

Utjecaj namjene i načina upotrebe
Nosiva konstrukcija predmetne građevine projektirana je materijalima koji zadovoljavaju propise za ugradnju kao građevni proizvod što se u izvođenju mora dokazati atestnom dokumentacijom.
Ugrađeni materijali neće djelovati nepovoljno na okoliš.

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Projektirana zgrada je uobičajene konstrukcije i statičkih raspona te korištenih tradicionalnih građevnih proizvoda. Teren na kojem se projektirana građevina nalazi je također uobičajen, bez opasnosti od klizišta ili podzemnih voda te je slijedom navedenog nije potrebno propisati posebne tehničke uvjete gradnje.
Izvođenjem građevinskih konstrukcija mora se osigurati da građevinska konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17) u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim ovim Glavnim projektom, te da se omogući očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.
Pri izvođenju svih radova izvođač je dužan pridržavati se projekta i tehničkih uputa proizvođača za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda te odredbi Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17). Probno opterećenje nosive konstrukcije nije potrebno posebno provoditi.
Probni rad se ovim projektom ne propisuje.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13 i 20/17), dan je prikaz tehničkih rješenja zbrinjavanja građevnog otpada tijekom gradnje za gore navedenu građevinu.

I faza – pripremni radovi
- izraditi plan organizacije gradilišta sa definiranim mjestima odlaganja otpada
- eventualno potrebnu sabirnu jamu za djelatnike na gradilištu locirati prema važećim propisima
- eventualno potrebno mjesto za skladištenje goriva, ulja, maziva i sl. locirati prema važećim propisima
- eventualno pretakanje goriva, ulja, maziva i sl. izvoditi na izvedenoj nepropusnoj podlozi
- privremene građevine na gradilištu locirati prema važećim propisima

II faza – građenje
- sav višak otpadnog materijala u tekućem stanju (cementni mort, beton, vapno, bitumen…) prilikom izvođenja radova deponirati na predviđenu gradilišnu deponiju unutar građevne čestice
- sav višak otpadnog materijala u krutom stanju (produkti rušenja ili izvođenja radova) prilikom izvođenja radova deponirati na predviđenu gradilišnu deponiju unutar građevne čestice
- otpad sa gradilišne deponije redovito održavati i odvoziti na gradsku deponiju
- na gradilištu koristiti opremu i strojeve u ispravnom stanju koji ne ispuštaju gorivo, mazivo, ulje i materijal koji transportiraju

III faza – završetak radova
- sav preostali višak otpadnog materijala otpremiti na odgovarajuću deponiju
- sav preostali višak materijala otpremiti sa gradilišta
- privremene građevine na gradilištu demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta
- eventualne izvedene gradilišne sabirne jame isprazniti, dezinficirati gašenim vapnom i zatrpati do nivoa postojećeg terena
- sva eventualna ranije potrebna skladišta, te sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt rušenje ili izvođenja radova otpremiti sa gradilišta
- posebnu pažnju obratiti na demontažu/rušenje nepropusnih podloga kako ne bi došlo do zagađivanja tla
- svu opremu i strojeve otpremiti sa gradilišta
- zemljište na području gradilišta, travnate površine i raslinje, kao i na prilazu gradilištu, dovesti u stanje prije početka radova, osim na površinama za koje je projektom predviđeno preuređenje

Tijekom građenja odnosno korištenja građevine nema opasnosti od nastajanja opasnog otpada.
Sve mjere iz III faze potrebno je izvesti prije tehničkog pregleda građevine i izdavanja uporabne dozvole.
Nakon svega, novoizgrađenu građevinu i njen okoliš održavati čistim i urednim tijekom njena korištenja.

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

- TIP GRAĐEVINE: vozno okno dizala
- TIP KONSTRUKCIJE: ab i čelična nosiva konstrukcija

- ukupna površina građevine ..... 0,00 m^2

Ukupno procijenjeni troškovi građenja za građevinske radove (nosiva konstrukcija) iznose:

- TROŠKOVI GRAĐENJA ..... 15.000,00 EUR
- PDV (25%) ..... 3.750,00 EUR
- **UKUPNO:** ..... **18.750,00 EUR**

U Osijeku, ožujak 2023.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE

ANALIZA OPTEREĆENJA

1. STALNO OPTEREĆENJE

1.1. Stalno opterećenje konstruktivnih elemenata - vt

- vlastita težina konstruktivnih elemenata (nosiva konstrukcija) generira se računalnim programom na temelju stvarnih dimenzija i zapreminskih težina

1.2. Stalno opterećenje nekonstruktivnih elemenata - g

- slojevi i debljine nekonstruktivnih elemenata preuzeti su iz Arhitektonskog projekta (Mapa 1)
- težine slojeva određuju se sukladno normi HRN EN 1991-1-1:2012; Eurocod 1: Djelovanje na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade

OPTEREĆENJE NA RAVNI NEPROHODNI KROV			
OPIS SLOJEVA	DEBLJINA (cm)	TEŽINA (kN/m3)	OPTEREĆENJE
- hidroizolacija - TPO membrana	0,15	16,00	0,02 kN/m2
- termoizolacija - MW	5,00	2,00	0,10 kN/m2
- profilirani čelični lim	0,06	78,50	0,05 kN/m2
- ukupno			0,17 kN/m2

OSTALA POVRŠINSKA OPTEREĆENJA			
- vertikalna obloga okna _ sigurnosno staklo	1,60	25,00	0,40 kN/m2

2. PROMJENJIVA OPTEREĆENJA

2.1. Opterećenje od snijega

- opterećenje od snijega definirano je sukladno normi HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012; Eurocod 1: Djelovanje na konstrukcije - Dio 1-3: Opća djelovanja - Opterećenje snijegom

- lokacija građevine	Osijek
- područje djelovanja snijega	**III**
- nadmorska visina	90 m.n.m.
- nagib krovne plohe	0,00 °
- koeficijent oblika - μ_1	0,80
- koeficijent izloženosti - $C_{(e)}$	1,00
- toplinski koeficijent - $C_{(t)}$	1,00

- karakteristično opterećenje snijegom na tlu

s_k = 1,10 kN/m2

- karakteristična vrijednost opterećenja snijegom

$s = \mu_1 \times C_{(e)} \times C_{(t)} \times s_k$ = 0,88 kN/m2

2.2. Opterećenje od vjetra

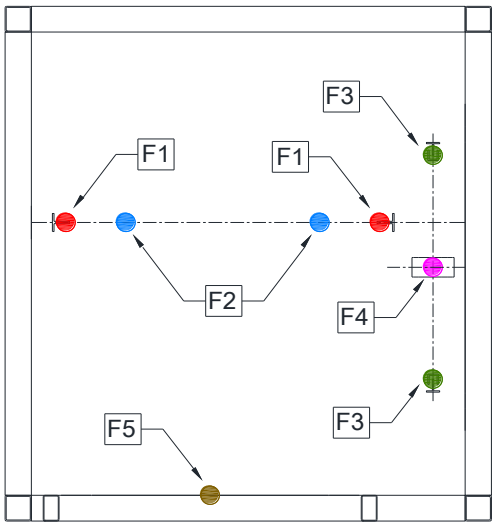
- opterećenje od vjetra definirano je sukladno normi HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012; Eurocod 1: Djelovanje na konstrukcije - Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetrom

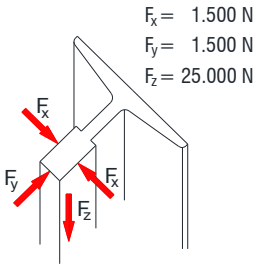
- lokacija građevine	Osijek
- područje djelovanja vjetra	**I**
- kategorija terena	**IV**
- min. 15% površine pod zgradama h>15m	
- visina konstrukcije iznad tla (h=ze)	16,00 m
- osnovna brzina vjetra (Vb)	20,00 m/s
- gustoća zraka (ρ)	1,25 kg/m3
- tlak pri osnovnoj brzini vjetra (qb)	0,25 kN/m2
- koeficijent oblika [Ce(z)]	2,30

- tlak vjetra pri vršnoj brzini $q_p(z)$ = 0,58 kN/m2

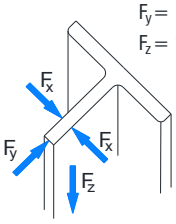
ANALIZA OPTEREĆENJA

2.3. Opterećenje na okno od dizala





$F_x =$ 1.500 N
$F_y =$ 1.500 N
$F_z =$ 25.000 N



$F_x =$ 100 N
$F_y =$ 400 N
$F_z =$ 1.000 N

F1 - Sila ispod vodilice kabine
F2 - Sila ispod odbojnika kabine
F3 - Sila ispod vodilice utega
F4 - Sila ispod odbojnika utega
F5 - Sila na pragu

F1	:	max. 30.000 N
F2	:	max. 35.000 N
F3	:	max. 1.500 N
F4	:	max. 50.000 N
F5	:	max. 2.500 N

- dinamički koeficijent _ v=2,50

2.3.1. Sile na vodilicu kabine _ F1

- sila F1x	1,50 kN
- par sila na razmaku e=2,54m	3,75 kN
- sila F1y	1,50 kN
- par sila na razmaku e=2,54m	3,75 kN
- sila F1z djeluje u smjeru vodilice na temeljnu ploču	25,00 kN
- par sila na razmaku e=1,24m	62,50 kN

2.3.2. Sile ispod odbojnika kabine _ F2

- sila F2 djeluje direktno na temeljnu ploču	25,00 kN
- par sila na razmaku e=0,80m	87,50 kN

2.3.3. Sile ispod vodilice utega _ F3

- sila F3x	0,10 kN
- par sila na razmaku e=0,92m	0,25 kN
- sila F3y	0,40 kN
- par sila na razmaku e=0,92m	1,00 kN
- sila F3z djeluje u smjeru vodilice na temeljnu ploču	1,00 kN
- par sila na razmaku e=0,92m	2,50 kN

2.3.4. Sile ispod odbojnika utega _ F4

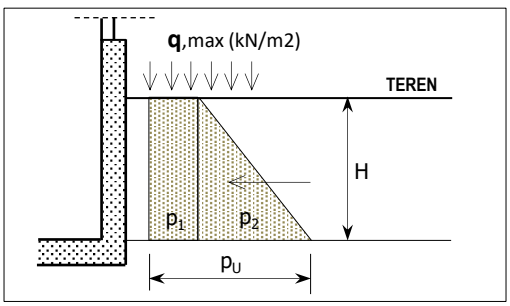
- sila F4 djeluje na temeljnu ploču	50,00 kN
- par sila na razmaku e=0,80m	125,00 kN

3. BOČNI PRITISAK TLA NA UKOPANE ZIDOVE AB KONSTRUKCIJE

- Bočni pritisak tla će se u prostornom modelu upisati kao horizontalno, trapezno opterećenje na zidove u kontaktu sa tlom.
- Bočni pritisak tla se u proračunu uzima kao pasivni pritisak.
- Podaci o nivou podzemne vode nisu poznati. Za ovo područje građenja pretpostavlja se da je nivo podzemne vode ispod nivoa temeljne ploče ukopanog dijela građevine.

- korisno opterećenje	$q_{,max}$ =	10,00 kN/m2
- specifična težina tla	γ_{TLA} =	20,00 kN/m3
- koeficijent pritiska	Ko =	0,33
- ukupna visina	H =	3,60 m

- od korisnog opterećenja	p_1 =	3,30 kN/m2
- pritisak tla na dubini H	p_2 =	23,76 kN/m2
- ukupni pritisak na dubini H	$P_U = p_1+p_2$ =	27,06 kN/m2



Ulazni podaci - Konstrukcija

VOZNO OKNO DIZALA
Statički proračun

Izometrija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+3

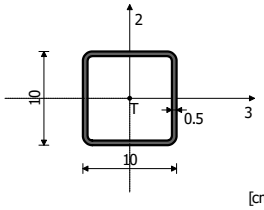
Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10				

Setovi greda

Set: 1 Presjek: HOP [] 100x100x5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.836e-3	1.000e-3	1.000e-3	4.390e-6	2.711e-6	2.711e-6

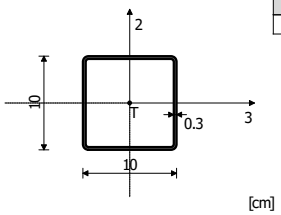


[cm]

Ulazni podaci - Konstrukcija

Set: 2 Presjek: HOP [] 100x100x3, Fiktivna ekscentričnost

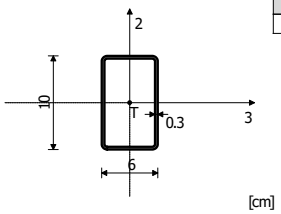
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.141e-3	6.000e-4	6.000e-4	2.783e-6	1.770e-6	1.770e-6



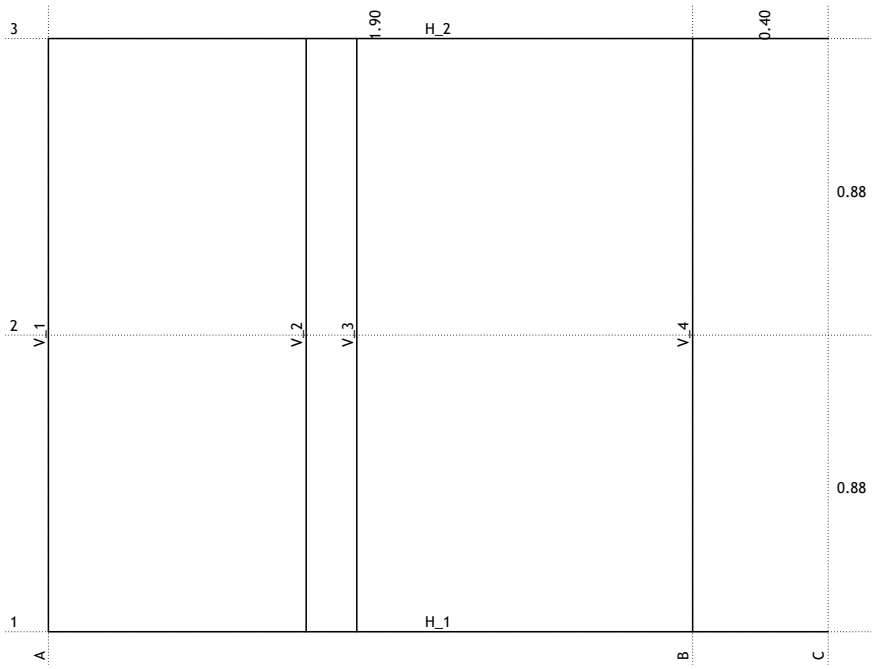
[cm]

Set: 3 Presjek: HOP [] 100x60x3, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	9.010e-4	6.000e-4	3.600e-4	1.214e-6	5.465e-7	1.206e-6



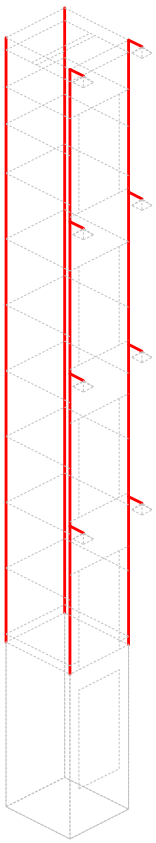
[cm]



Dispozicija okvira

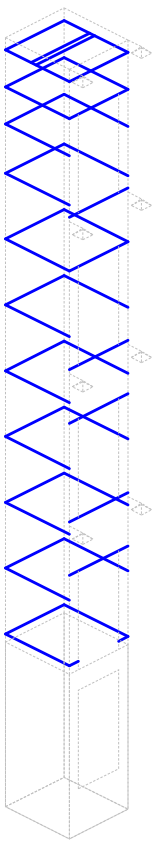
Ulazni podaci - Konstrukcija

Greda
1. HOP [] 100x100x5



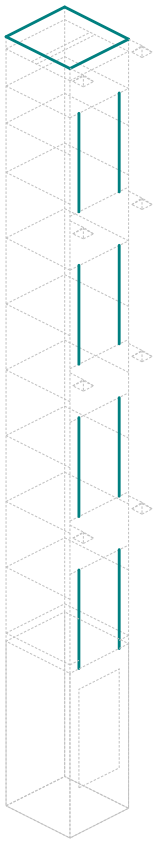
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)

Greda
2. HOP [] 100x100x3



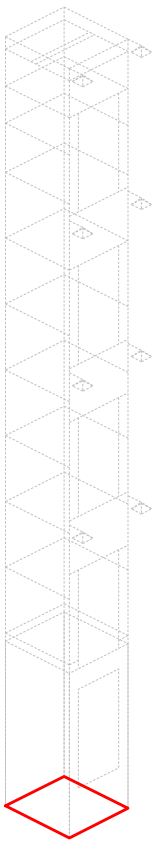
Setovi numeričkih podataka
Greda (2)

Greda
3. HOP [] 100x60x3



Setovi numeričkih podataka
Greda (3)

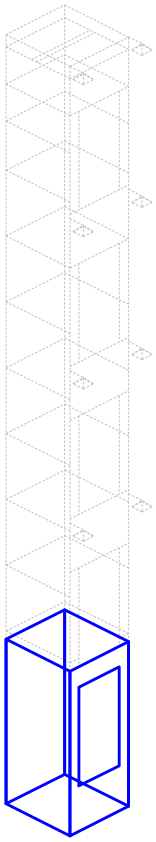
Ploča / Zid
1. d = 0.40 m



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1)

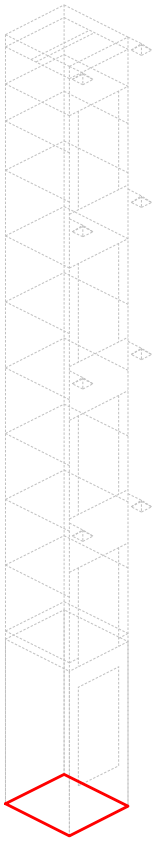
Ulazni podaci - Konstrukcija

Ploča / Zid
2. d = 0.20 m



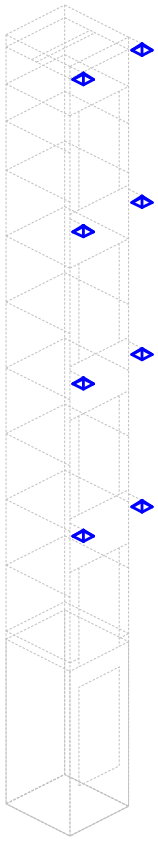
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Površinski ležaj
1. R1 R2 R3



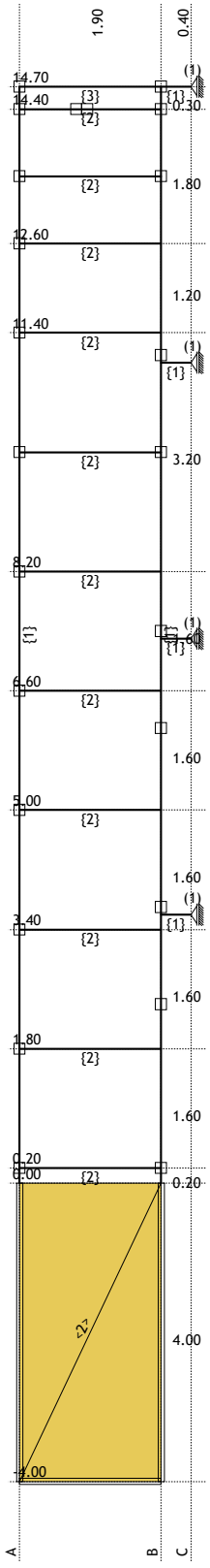
Setovi numeričkih podataka
Površinski ležaj (1)

Točkasti ležaj
1. R1 R2

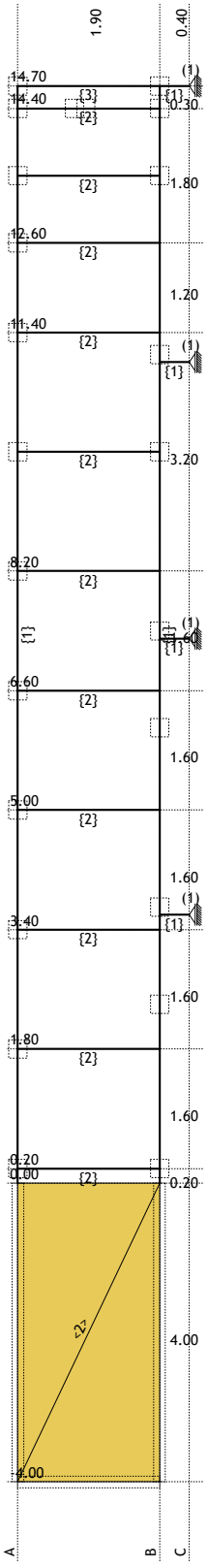


Setovi numeričkih podataka
Točkasti ležaj (1)

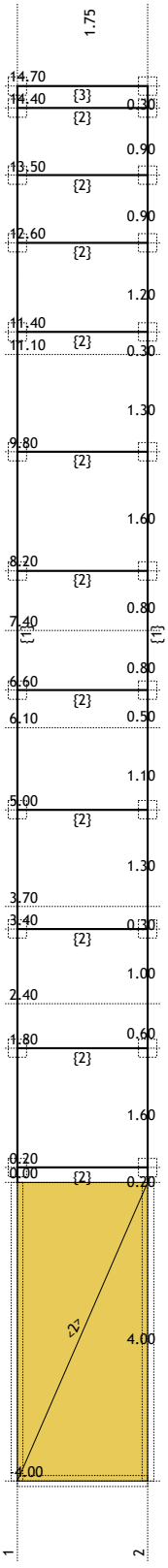
Ulazni podaci - Konstrukcija



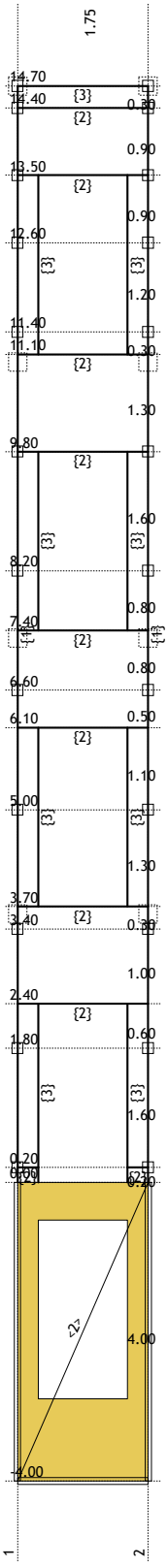
Okvir: H_1



Okvir: H_2



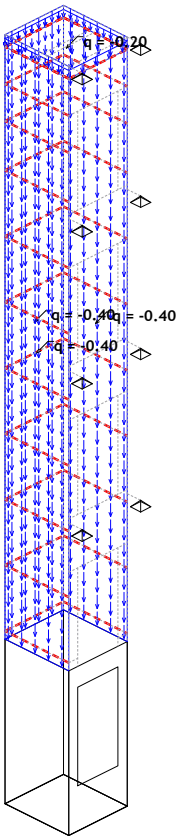
Okvir: V_1



Okvir: V_4

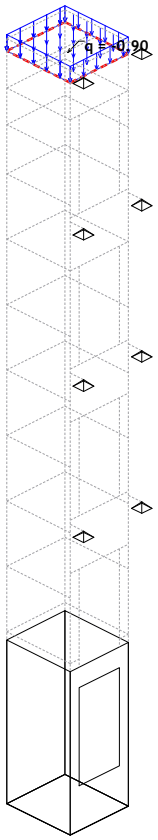
Ulazni podaci - Opterećenje

Opt. 1: Stalno _ g (g)



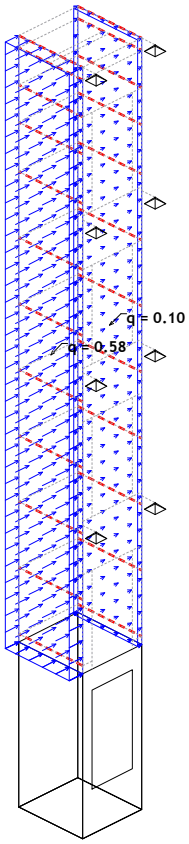
Izometrija

Opt. 2: Snijeg _ s



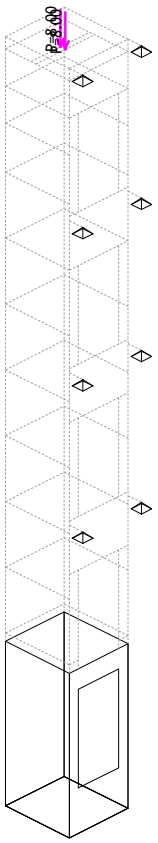
Izometrija

Opt. 3: Vjetar _ w



Izometrija

Opt. 4: Promjenjivo _ G1

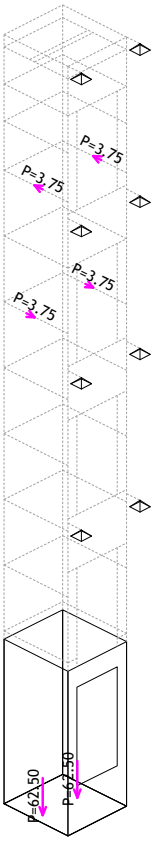


Izometrija

Respect-ing
Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990
a.os Ilirska 27
31000 Osijek
t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

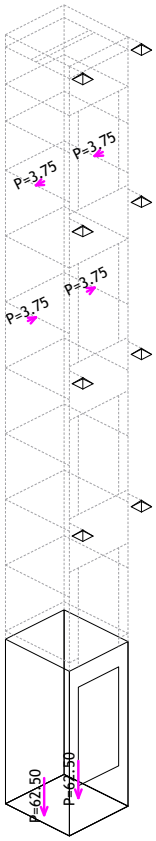
Ulazni podaci - Opterećenje

Opt. 5: Promjenjivo _ F1x + F1z



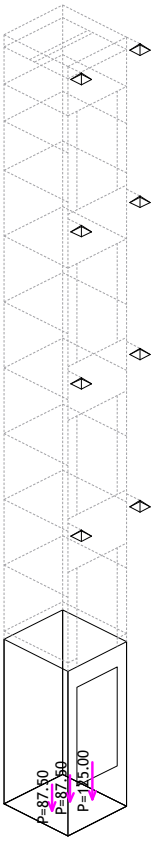
Izometrija

Opt. 6: Promjenjivo _ F1y + F1z



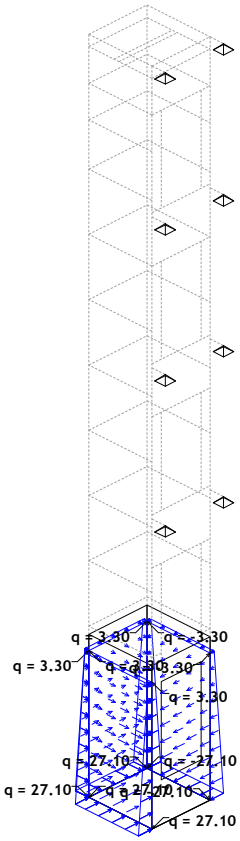
Izometrija

Opt. 7: Promjenjivo _ F2 + F4



Izometrija

Opt. 8: Bočni pritisak tla



Izometrija

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno g (g)
2	Snijeg s
3	Vjetar w
4	Promjenjivo _ G1
5	Promjenjivo F1x + F1z
6	Promjenjivo F1y + F1z
7	Promjenjivo F2 + F4
8	Bočni pritisak tla
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
10	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
11	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
12	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
13	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
14	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
15	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
16	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
17	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
18	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
19	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
20	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
21	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
22	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
23	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
24	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xVI+1.05xVIII
25	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVIII
26	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI
27	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
28	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
29	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xVI+1.05xVIII
30	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVIII
31	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI
32	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
33	Komb.: I+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
34	Komb.: I+1.5xII+1.05xV+1.05xVI+1.05xVIII
35	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.05xVI+1.5xVIII
36	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xVI+1.05xVIII
37	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVIII
38	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI
39	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVIII
40	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI
41	Komb.: I+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
42	Komb.: I+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
43	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
44	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xVI+1.05xVIII
45	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVIII
46	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xV+1.05xVI
47	Komb.: I+0.75xII+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
48	Komb.: I+0.75xII+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
49	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
50	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xVI+1.05xVIII
51	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVIII
52	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI
53	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xVI+1.05xVIII
54	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVIII
55	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI
56	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.05xVI+1.5xVIII
57	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVIII
58	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI
59	Komb.: 1.35xI+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
60	Komb.: 1.35xI+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
61	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
62	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xVI+1.05xVIII
63	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xV+1.05xVIII
64	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI
65	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xVI+1.05xVIII
66	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xV+1.05xVIII
67	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xV+1.05xVI
68	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.05xVI+1.5xVIII
69	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xVI+1.05xVIII
70	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.05xV+1.5xVIII
71	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI
72	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV+1.05xVIII
73	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI
74	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xVIII
75	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xVI
76	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xV
77	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+1.05xIV
78	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xVI+1.5xVIII
79	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVI+1.05xVIII
80	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xV+1.5xVIII
81	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xV+1.5xVI
82	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xVIII
83	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xVI
84	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xVIII
85	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xVI
86	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xV
87	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+1.05xIV
88	Komb.: I+1.05xV+1.05xVI+1.5xVIII
89	Komb.: I+1.05xV+1.5xVI+1.05xVIII
90	Komb.: I+1.5xV+1.05xVI+1.05xVIII
91	Komb.: I+1.5xIII+1.05xVI+1.05xVIII
92	Komb.: I+1.5xIII+1.05xV+1.05xVIII

LC	Naziv
93	Komb.: I+1.5xIII+1.05xV+1.05xVI
94	Komb.: I+1.5xII+1.05xVI+1.05xVIII
95	Komb.: I+1.5xII+1.05xV+1.05xVIII
96	Komb.: I+1.5xII+1.05xV+1.05xVI
97	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xVIII
98	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xVI
99	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xV
100	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIII+1.5xIV
101	Komb.: I+0.9xIII+1.05xVI+1.5xVIII
102	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVI+1.05xVIII
103	Komb.: I+0.9xIII+1.05xV+1.5xVIII
104	Komb.: I+0.9xIII+1.05xV+1.5xVI
105	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV+1.05xVIII
106	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV+1.05xVI
107	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xVIII
108	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xVI
109	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xV
110	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+1.05xIV
111	Komb.: I+0.75xII+1.05xVI+1.5xVIII
112	Komb.: I+0.75xII+1.5xVI+1.05xVIII
113	Komb.: I+0.75xII+1.05xV+1.5xVIII
114	Komb.: I+0.75xII+1.05xV+1.5xVI
115	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xVIII
116	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xVI
117	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xVIII
118	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xVI
119	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xV
120	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+1.05xIV
121	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xVIII
122	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xVI
123	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xV
124	Komb.: I+0.75xII+0.9xIII+1.5xIV
125	Komb.: 1.35xI+1.05xVI+1.5xVIII
126	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+1.05xVIII
127	Komb.: 1.35xI+1.05xV+1.5xVIII
128	Komb.: 1.35xI+1.05xV+1.5xVI
129	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xVIII
130	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xVI
131	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xVIII
132	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xVI
133	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xV
134	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xIV
135	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xVIII
136	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xVI
137	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xV
138	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xIV
139	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xVIII
140	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xVI
141	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV
142	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xIV
143	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
144	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII
145	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVI
146	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV
147	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV
148	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
149	Komb.: I+1.05xVI+1.5xVIII
150	Komb.: I+1.5xVI+1.05xVIII
151	Komb.: I+1.05xV+1.5xVIII
152	Komb.: I+1.05xV+1.5xVI
153	Komb.: I+1.5xV+1.05xVIII
154	Komb.: I+1.5xV+1.05xVI
155	Komb.: I+1.5xIII+1.05xVIII
156	Komb.: I+1.5xIII+1.05xVI
157	Komb.: I+1.5xIII+1.05xV
158	Komb.: I+1.5xIII+1.05xIV
159	Komb.: I+1.5xII+1.05xVIII
160	Komb.: I+1.5xII+1.05xVI
161	Komb.: I+1.5xII+1.05xV
162	Komb.: I+1.5xII+1.05xIV
163	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVIII
164	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVI
165	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV
166	Komb.: I+0.9xIII+1.5xIV
167	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
168	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII
169	Komb.: I+0.75xII+1.5xVI
170	Komb.: I+0.75xII+1.5xV
171	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV
172	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
173	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII
174	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
175	Komb.: 1.35xI+1.5xV
176	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
177	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
178	Komb.: 1.35xI+1.5xII
179	Komb.: I+0.2xIII+VII+0.3xVIII
180	Komb.: I+0.2xII+VII+0.3xVIII
181	Komb.: I+VII+0.5xVIII
182	Komb.: I+1.5xVIII
183	Komb.: I+1.5xVI
184	Komb.: I+1.5xV

Ulazni podaci - Opterećenje

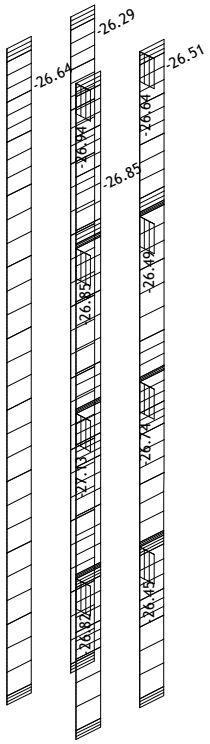
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
185	Komb.: I+1.5xIV
186	Komb.: I+1.5xIII
187	Komb.: I+1.5xII
188	Komb.: I+0.2xIII+VII
189	Komb.: I+0.2xII+VII
190	Komb.: I+VII
191	Komb.: 1.35xI
192	Komb.: I
193	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xV+0.7xVI+0.7xVIII
194	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xV+0.7xVI+0.7xVIII
195	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+0.7xV+0.7xVI+VIII
196	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+0.7xV+VI+0.7xVIII
197	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+V+0.7xVI+0.7xVIII
198	Komb.: I+III+0.7xV+0.7xVI+0.7xVIII
199	Komb.: I+II+0.7xV+0.7xVI+0.7xVIII
200	Komb.: I+0.6xIII+0.7xV+0.7xVI+VIII
201	Komb.: I+0.6xIII+0.7xV+VI+0.7xVIII
202	Komb.: I+0.6xIII+V+0.7xVI+0.7xVIII
203	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xVI+0.7xVIII
204	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xV+0.7xVIII
205	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xV+0.7xVI
206	Komb.: I+0.5xII+0.7xV+0.7xVI+VIII
207	Komb.: I+0.5xII+0.7xV+VI+0.7xVIII
208	Komb.: I+0.5xII+V+0.7xVI+0.7xVIII
209	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xVI+0.7xVIII
210	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xV+0.7xVIII
211	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xV+0.7xVI
212	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+0.7xVI+VIII
213	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+VI+0.7xVIII
214	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+0.7xV+VIII
215	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+0.7xV+VI
216	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+V+0.7xVIII
217	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+V+0.7xVI
218	Komb.: I+0.7xV+VI+0.7xVIII
219	Komb.: I+V+0.7xVI+0.7xVIII
220	Komb.: I+III+0.7xVI+0.7xVIII
221	Komb.: I+III+0.7xV+0.7xVIII
222	Komb.: I+III+0.7xV+0.7xVI
223	Komb.: I+II+0.7xVI+0.7xVIII
224	Komb.: I+II+0.7xV+0.7xVIII
225	Komb.: I+II+0.7xV+0.7xVI
226	Komb.: I+0.7xV+0.7xVI+VIII
227	Komb.: I+0.6xIII+0.7xVI+VIII
228	Komb.: I+0.6xIII+VI+0.7xVIII
229	Komb.: I+0.6xIII+0.7xV+VIII
230	Komb.: I+0.6xIII+0.7xV+VI
231	Komb.: I+0.6xIII+V+0.7xVIII
232	Komb.: I+0.6xIII+V+0.7xVI
233	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xVIII

LC	Naziv
234	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xVI
235	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xV
236	Komb.: I+II+0.6xIII+0.7xIV
237	Komb.: I+0.5xII+0.7xVI+VIII
238	Komb.: I+0.5xII+VI+0.7xVIII
239	Komb.: I+0.5xII+0.7xV+VIII
240	Komb.: I+0.5xII+0.7xV+VI
241	Komb.: I+0.5xII+V+0.7xVIII
242	Komb.: I+0.5xII+V+0.7xVI
243	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xVIII
244	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xVI
245	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xV
246	Komb.: I+0.5xII+III+0.7xIV
247	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+VIII
248	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+VI
249	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+V
250	Komb.: I+0.5xII+0.6xIII+IV
251	Komb.: I+0.7xVI+VIII
252	Komb.: I+VI+0.7xVIII
253	Komb.: I+0.7xV+VIII
254	Komb.: I+0.7xV+VI
255	Komb.: I+V+0.7xVIII
256	Komb.: I+V+0.7xVI
257	Komb.: I+III+0.7xVIII
258	Komb.: I+III+0.7xVI
259	Komb.: I+III+0.7xV
260	Komb.: I+III+0.7xIV
261	Komb.: I+II+0.7xVIII
262	Komb.: I+II+0.7xVI
263	Komb.: I+II+0.7xV
264	Komb.: I+II+0.7xIV
265	Komb.: I+0.6xIII+VIII
266	Komb.: I+0.6xIII+VI
267	Komb.: I+0.6xIII+V
268	Komb.: I+0.6xIII+IV
269	Komb.: I+II+0.6xIII
270	Komb.: I+0.5xII+VIII
271	Komb.: I+0.5xII+VI
272	Komb.: I+0.5xII+V
273	Komb.: I+0.5xII+IV
274	Komb.: I+0.5xII+III
275	Komb.: I+VIII
276	Komb.: I+VI
277	Komb.: I+V
278	Komb.: I+IV
279	Komb.: I+III
280	Komb.: I+II
281	Komb.: I

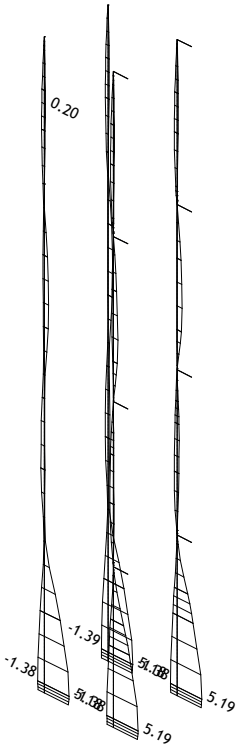
Statički proračun

Opt. 283: [SLS] 193-281



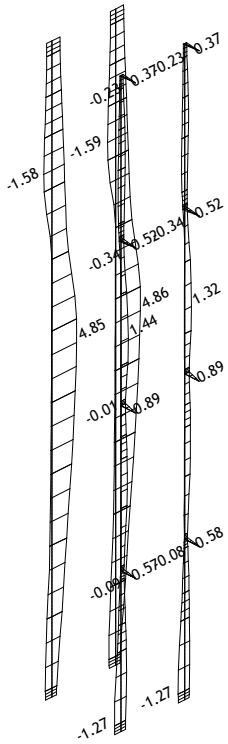
Grupa: STUPOVI
Utjecaji u gredi: max Zp= -11.72 / min Zp= -27.13 m / 1000

Opt. 283: [SLS] 193-281



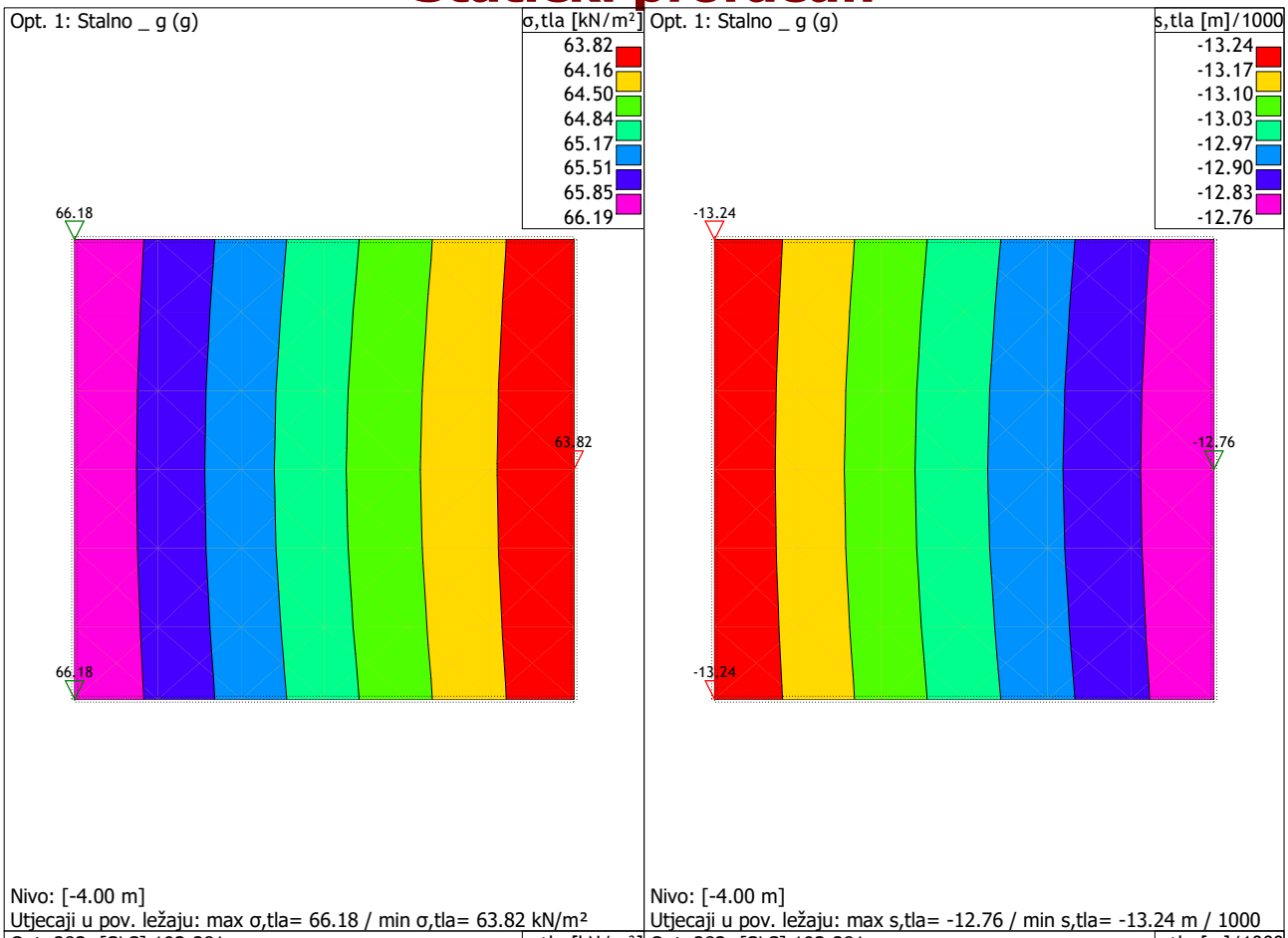
Grupa: STUPOVI
Utjecaji u gredi: max Xp= 5.21 / min Xp= -1.39 m / 1000

Opt. 283: [SLS] 193-281



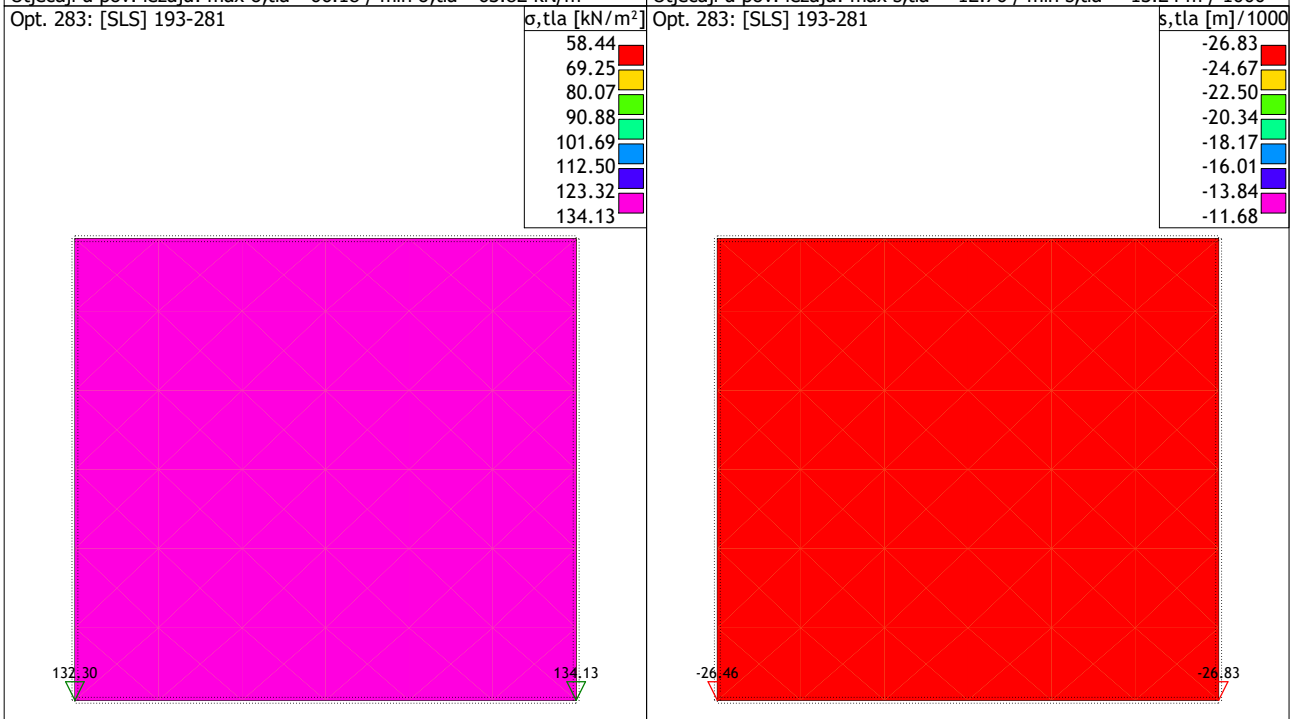
Grupa: STUPOVI
Utjecaji u gredi: max Yp= 4.86 / min Yp= -1.73 m / 1000

Statički proračun



Nivo: [-4.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 66.18 / min σ,tla= 63.82 kN/m²

Nivo: [-4.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -12.76 / min s,tla= -13.24 m / 1000



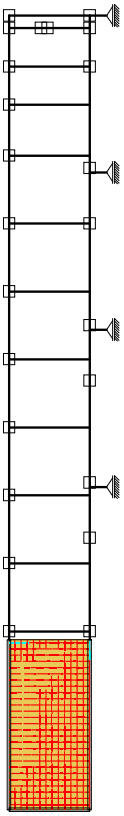
Nivo: [-4.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 134.13 / min σ,tla= 58.45 kN/m²

Nivo: [-4.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -11.69 / min s,tla= -26.83 m / 1000

Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm

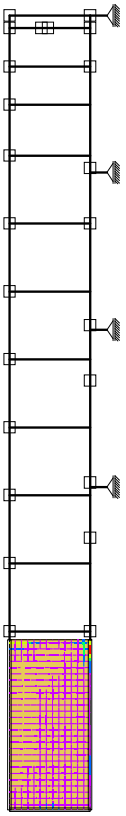
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.50
3.00



Okvir: H_1
Aa - d.zona - max Aa,d= 2.99 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm

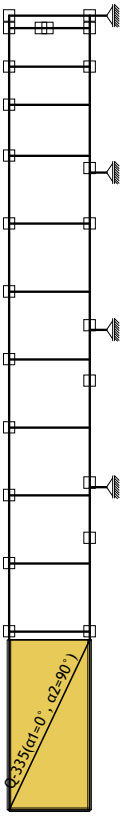
Aa - g.zona [cm²/m]
-2.98
-2.38
-1.79
-1.19
-0.60
0.00



Okvir: H_1
Aa - g.zona - max Aa,g= -2.98 cm²/m

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm

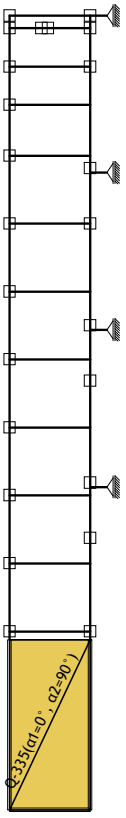
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.50
3.00



Okvir: H_1
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm

Aa - g.zona [cm²/m]
-2.98
-1.49
0.00



Okvir: H_1
Aa - g.zona

Dimenzioniranje (beton)

Okvir: H_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=20.0 cm
C30/37
(γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
(γC = 1.20, γS = 1.00) [IN]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Kompletna shema opterećenja

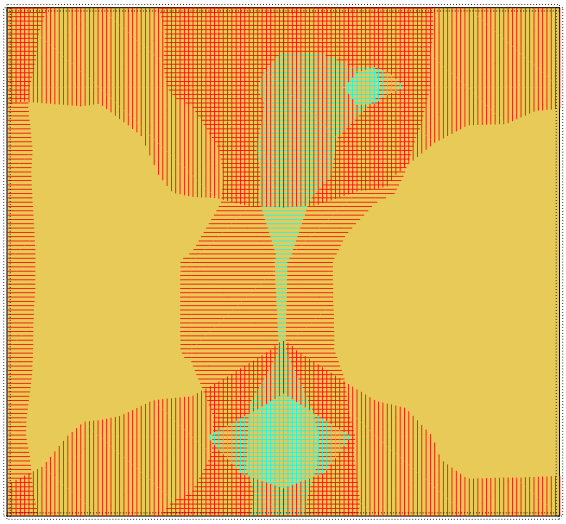
Točka 1
X=0.32 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+0.90xIII+1.50xVIII
Med = 0.18 kNm
Ned = 228.15 kN
εb/εa = -0.140/20.000 ‰
Ag1 = 2.63 cm²/m
Ad1 = 2.65 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.00xI+0.75xII+1.50xVIII
Med = 0.69 kNm
Ned = 48.36 kN
εb/εa = -0.303/20.000 ‰
Ag2 = 0.63 cm²/m
Ad2 = 0.64 cm²/m

Točka 2
X=1.90 m; Y=0.00 m; Z=-0.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.00xI+1.05xV+1.05xVI+1.50xVIII
Med = -1.05 kNm
Ned = 58.24 kN
εb/εa = -0.381/20.000 ‰
Ag1 = 0.79 cm²/m
Ad1 = 0.79 cm²/m

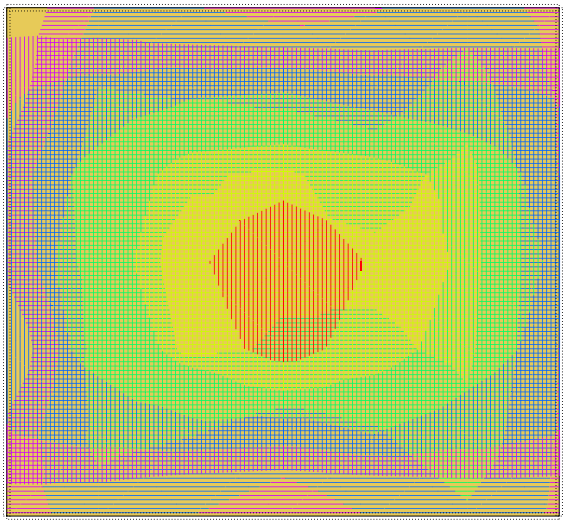
Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.00xI+1.05xV+1.05xVI+1.50xVIII
Med = -1.10 kNm
Ned = 247.93 kN
εb/εa = -0.397/20.000 ‰
Ag2 = 2.98 cm²/m
Ad2 = 2.99 cm²/m

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm



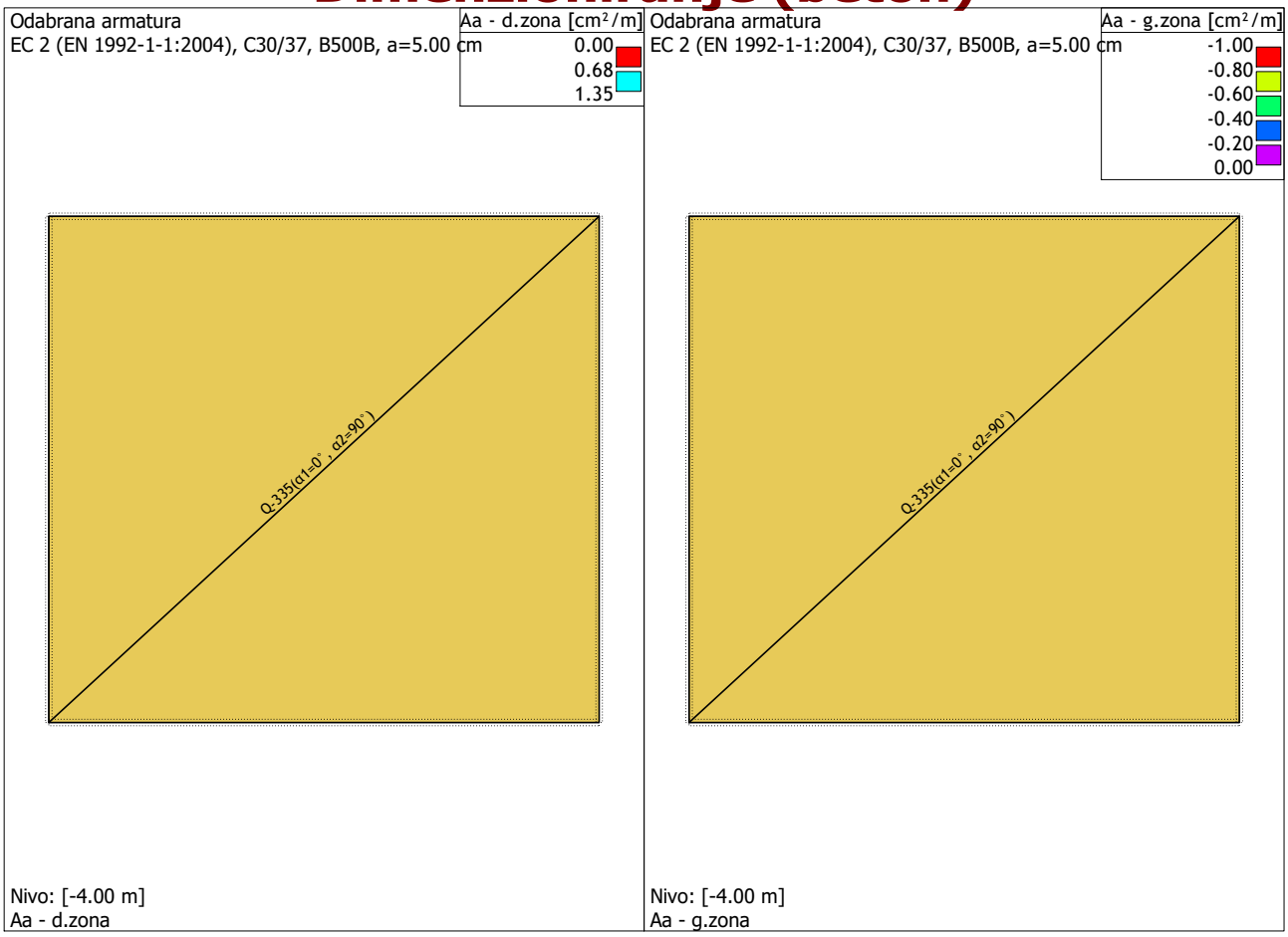
Nivo: [-4.00 m]
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm



Nivo: [-4.00 m]
Aa - g.zona

Dimenzioniranje (beton)



Nivo: [-4.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37
(γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
(γC = 1.20, γS = 1.00) [IN]
Gornja zona: B500B (a=5.0 cm)
Donja zona: B500B (a=5.0 cm)
Kompletna shema opterećenja

Točka 1
X=1.58 m; Y=0.88 m; Z=-4.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+0.90xIII+1.50xV
+1.05xVI+1.05xVIII
Med = -10.13 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.429/20.000 ‰
Ag1 = 0.67 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+0.90xIII+1.50xIV
Med = -8.47 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.390/20.000 ‰
Ag2 = 0.56 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

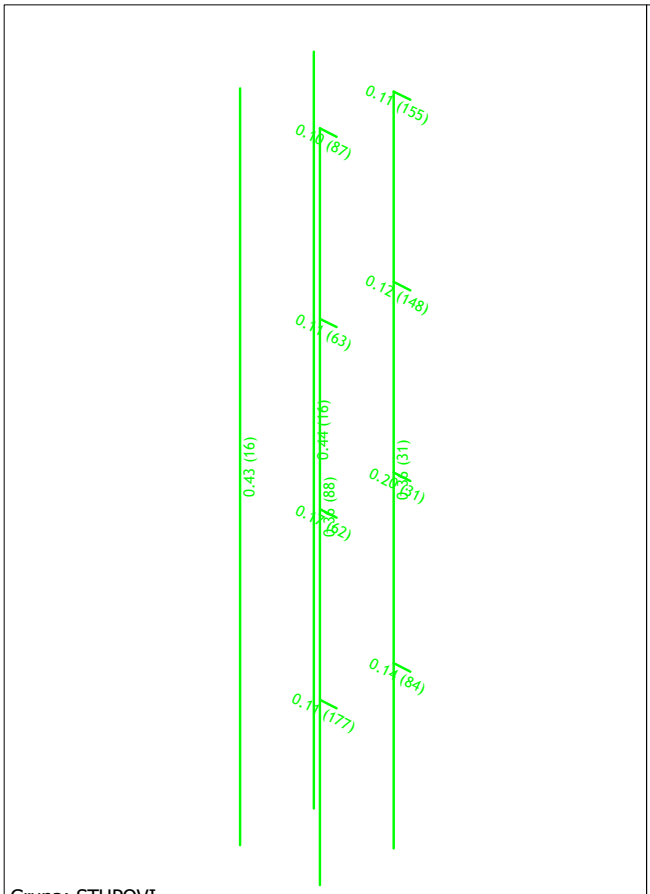
Točka 2
X=0.95 m; Y=0.88 m; Z=-4.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIV
Med = -10.74 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.621/20.000 ‰
Ag1 = 0.61 cm²/m
Ad1 = 0.74 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+0.90xIII+1.50xV
+1.05xVI
Med = -15.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.529/20.000 ‰
Ag2 = 0.99 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

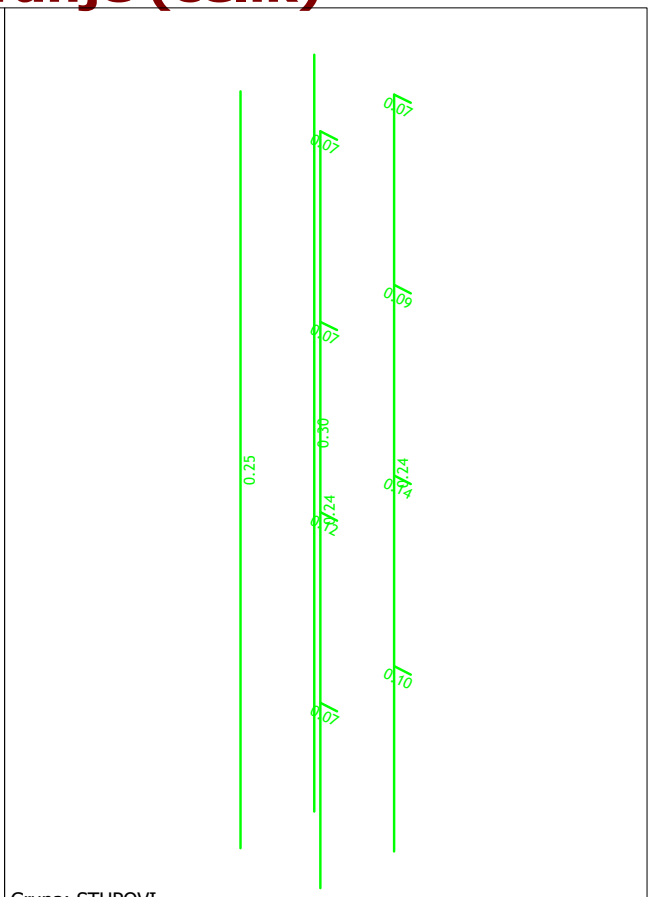
Točka 3
X=0.95 m; Y=0.27 m; Z=-4.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.00xI+0.90xIII+1.05xV+1.50xVI
+1.05xVIII
Med = 20.80 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.692/20.000 ‰
Ag1 = 0.30 cm²/m
Ad1 = 1.34 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIV
Med = -6.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.659/20.000 ‰
Ag2 = 0.28 cm²/m
Ad2 = 1.23 cm²/m

Dimenzioniranje (čelik)



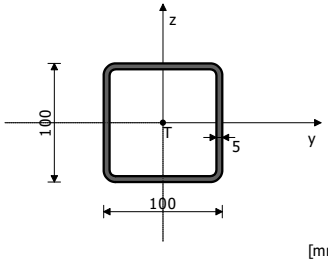
Grupa: STUPOVI
Kontrola napona



Grupa: STUPOVI
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 320-447
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x5 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	18.360 cm2
Ay =	9.180 cm2
Az =	9.180 cm2
Ix =	438.99 cm4
Iy =	271.09 cm4
Iz =	271.09 cm4
Wy =	54.218 cm3
Wz =	54.218 cm3
Wy,pl =	67.750 cm3
Wz,pl =	67.750 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 11, na 1450.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-40.183 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	1.185 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	3.126 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-3.426 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-1.160 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.040 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1470.0 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 431.46 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (40.18 <= 431.46)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora $W_{y,pl}$ = 67.750 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 15.921 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.43 <= 15.92)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora $W_{z,pl}$ = 67.750 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 15.921 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (1.16 <= 15.92)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 124.55 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 124.55 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (3.13 <= 124.55)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 124.55 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 124.55 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (1.19 <= 124.55)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.093
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 15.921 kNm
Koeficijent α = 1.676
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.076
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,z,Rd}$ = 15.921 kNm
Koeficijent β = 1.676
Omjer ($M_{z,Ed}$ / $M_{N,z,Rd}$)^β 0.012
Uvjet 6.41: (0.09 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 160.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.443
Krivulja izvijanja za os y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 2194.8 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.874
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 377.15 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (40.18 <= 377.15)

Dužina izvijanja z-z l,z = 160.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.443
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.874
Računska otpornost na izvijanje $N_{b.Rd,z}$ = 377.15 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (40.18 <= 377.15)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Dimenzioniranje (čelik)

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.674
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.908
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.674
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.691
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.559
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.415
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.931

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.874
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.107
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.149
kyz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.041
Uvjet 6.61: (0.30 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.874
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.107
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.089
kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.068
Uvjet 6.62: (0.26 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 100, na 30.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-0.091 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	2.462 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	6.437 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-1.948 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.782 kNm
Moment torzije	M_t =	0.044 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1470.0 cm

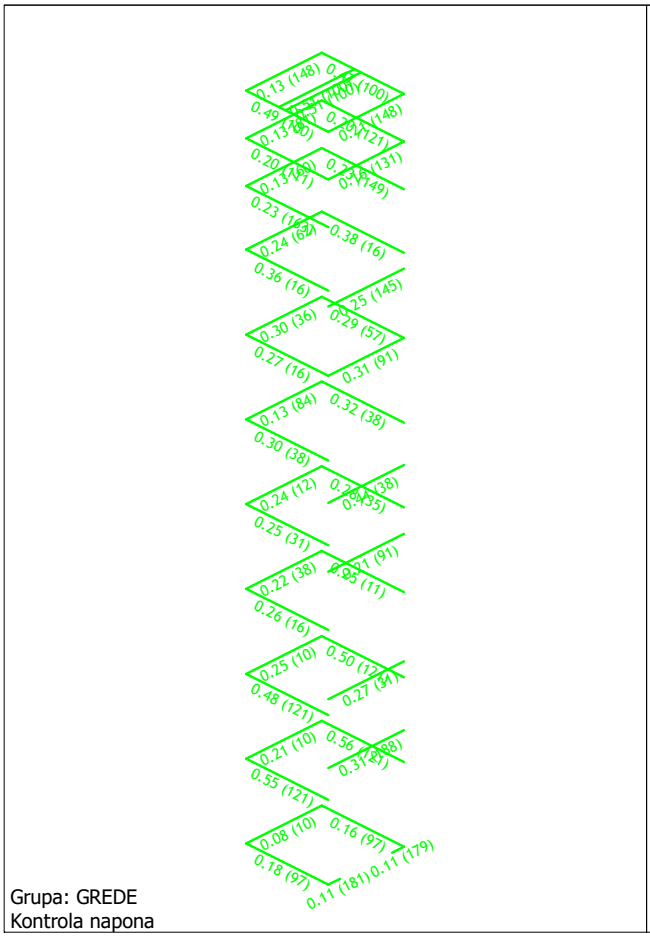
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	124.55 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	124.55 kN

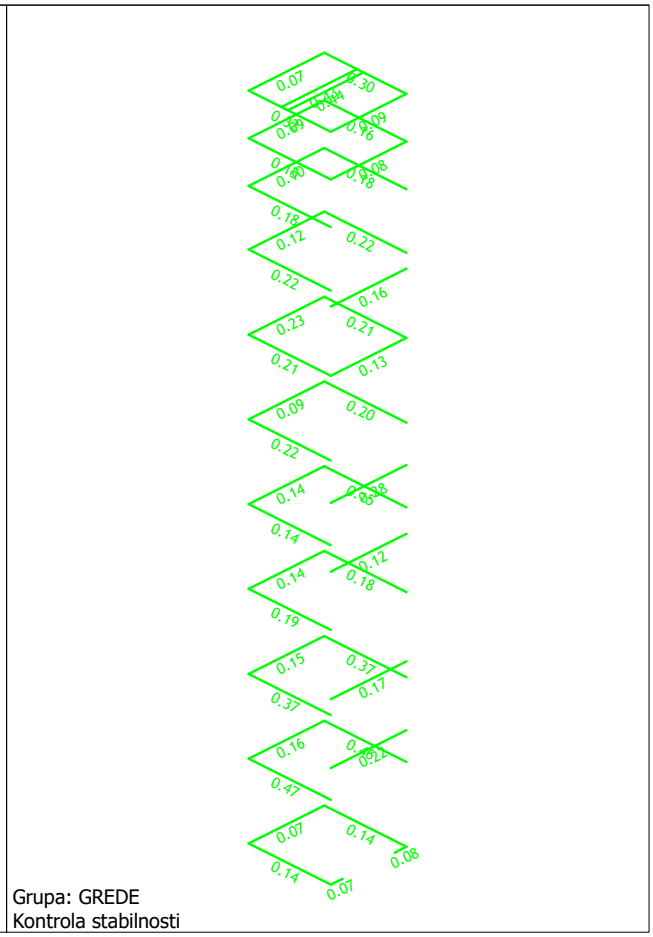
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (6.44 <= 124.55)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	124.55 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	124.55 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (2.46 <= 124.55)



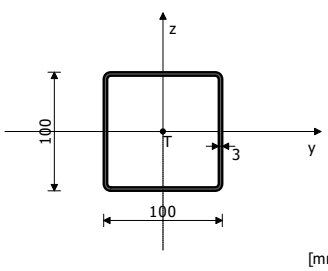
Grupa: GREDE
Kontrola napona



Grupa: GREDE
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 390-378
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x3 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



	Ax =	11.410 cm2
	Ay =	5.705 cm2
	Az =	5.705 cm2
	Ix =	278.33 cm4
	Iy =	177.04 cm4
	Iz =	177.04 cm4
	Wy =	35.408 cm3
	Wz =	35.408 cm3
	Wy,pl =	42.354 cm3
	Wz,pl =	42.354 cm3
	γM0 =	1.000
	γM1 =	1.000
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 168, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-2.972 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.015 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-4.435 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-3.692 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	190.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	268.14 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (2.97 <= 268.14)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	42.354 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.953 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.69 <= 9.95)

Dimenzioniranje (čelik)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (4.44 <= 77.40)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.01 <= 77.40)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.011
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 9.953 kNm
Koeficijent α = 1.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.371
Uvjet 6.41: (0.37 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 190.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.514
Krivulja izvijanja za os y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 1016.4 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.835
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 223.99 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (2.97 <= 223.99)

Dužina izvijanja z-z l,z = 190.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.514
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.835
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 223.99 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (2.97 <= 223.99)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.400
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.453
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.400
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.402
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.273
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.241
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.455

Redukcijski koeficijent χ_y = 0.835
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1) 0.013
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.149
Uvjet 6.61: (0.16 <= 1)

Redukcijski koeficijent χ_z = 0.835
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1) 0.013
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.089
Uvjet 6.62: (0.10 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 144, početak štapa)

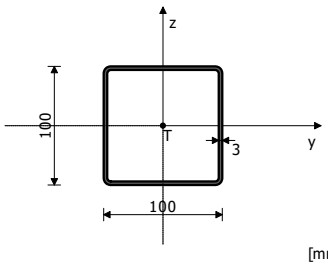
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-2.852 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.010 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-4.511 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-3.606 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	190.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (4.51 <= 77.40)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.01 <= 77.40)

ŠTAP 452-441
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x3 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax	=	11.410 cm2
Ay	=	5.705 cm2
Az	=	5.705 cm2
Ix	=	278.33 cm4
Iy	=	177.04 cm4
Iz	=	177.04 cm4
Wy	=	35.408 cm3
Wz	=	35.408 cm3
Wy,pl	=	42.354 cm3
Wz,pl	=	42.354 cm3
γM0	=	1.000
γM1	=	1.000
γM2	=	1.250
Anet/A	=	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 100, na 87.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-0.112 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.453 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	5.931 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	4.332 kNm
Moment torzije	M_t =	0.015 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	175.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 268.14 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (0.11 <= 268.14)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 42.354 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 9.953 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (4.33 <= 9.95)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (5.93 <= 77.40)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 77.404 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 77.404 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.45 <= 77.40)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.000
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 9.953 kNm
Koeficijent α = 1.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.435
Uvjet 6.41: (0.44 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 175.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.473
Krivulja izvijanja za os y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 1198.2 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.858
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 230.04 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (0.11 <= 230.04)

Dužina izvijanja z-z l,z = 175.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.473
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.858
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 230.04 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (0.11 <= 230.04)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.876
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.400
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.876
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.876
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.240
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.526
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.400

Redukcijski koeficijent χ_y = 0.858
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1) 0.000
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.381
Uvjet 6.61: (0.38 <= 1)

Redukcijski koeficijent χ_z = 0.858
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1) 0.000
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.229

Dimenzioniranje (čelik)

Uvjet 6.62: (0.23 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 100, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-0.112 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.453 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-6.175 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-1.025 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.395 kNm
Moment torzije	M_t =	0.015 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	175.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	77.404 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	77.404 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (6.18 <= 77.40)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	77.404 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	77.404 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} <= V_{c,Rd,y}$ (0.45 <= 77.40)

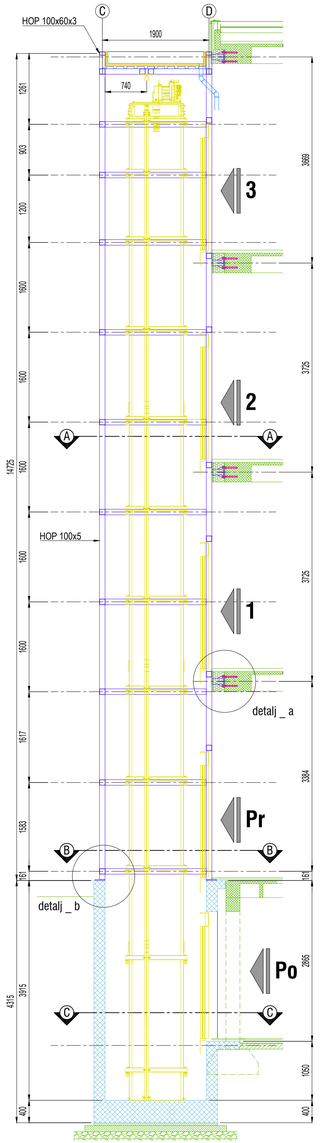
PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE** **- UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

SADRŽAJ

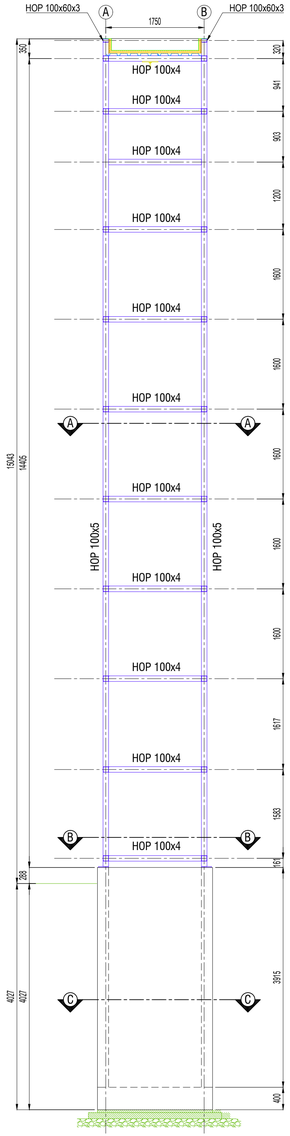
3. GRAFIČKI PRILOZI

LIST 1	OKNO DIZALA	DISPOZICIJA	M 1:50

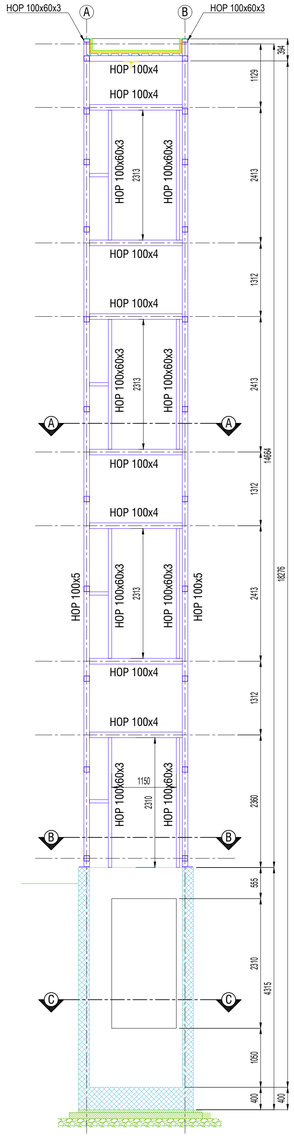
os - A, B
M1:50



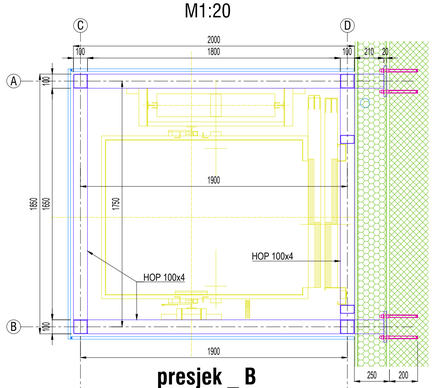
os - C
M1:50



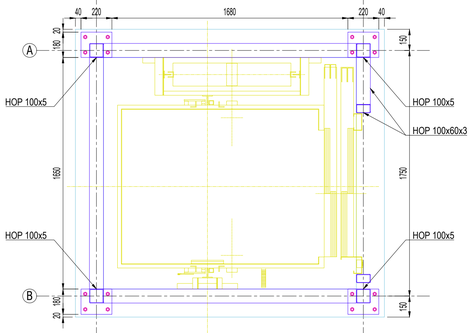
os - D
M1:50



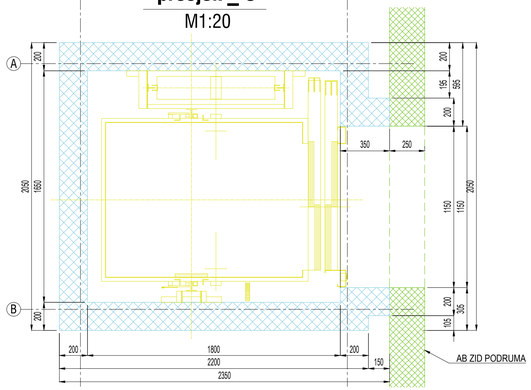
presjek _ A
M1:20



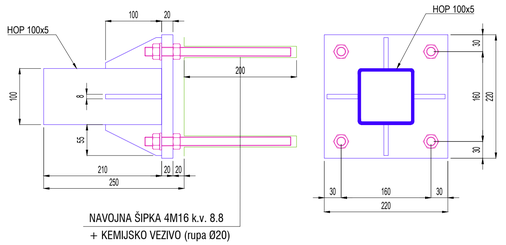
presjek _ B
M1:20



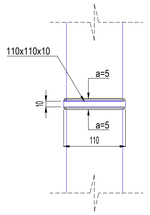
presjek _ C
M1:20



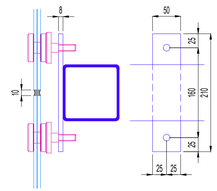
detalj _ a
hor. prihvat okna za ab grede
M1:5



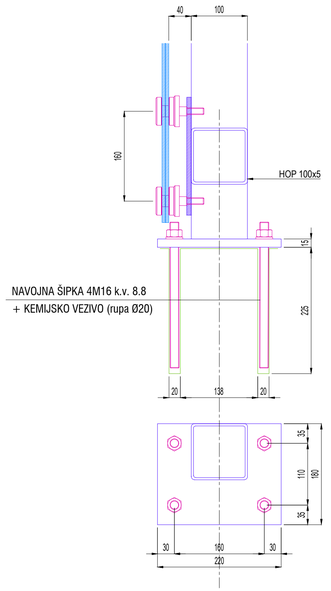
detalj
nastavak stupa
M1:5



detalj
prihvat stakla
M1:5



detalj _ b
vet. prihvat okna za ab zid
M1:5



BETON:	C30/37, XC2, a=4cm
ARMATURA:	B500B
ČELIK:	S 235JR

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZGRADA JAVNE NAMJENE
UGRADNJA DIZALA
k.č.br. 5482/2 k.o. Osijek
DISPOZICIJA NOSIVE KONSTRUKCIJE
M1:50

Respect-ing
Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
Ilirska 27, 31000 Osijek
+ 385 31 368 052
www.respect-ing.hr
respect-ing@respect-ing.hr

Investitor :	GRAD OSIJEK Kalničeva 1 31000 Osijek	Projektant :	Zoran Kalember, dipl.ing.grad.
Gradevina :	Zgrada javne namjene Ugradnja dizala	Sadržaj :	DISPOZICIJA NOSIVE KONSTRUKCIJE
Lokacija :	k.č.br. 5482/2 k.o. Osijek Školska ulica 3, Osijek	Mjerilo :	1:50
Projekt :	Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije	Oznaka projekta :	021-068/2023
Zajednička oznaka :	021/2023	Datum :	ožujak 2023.
		List :	01

9170x4500
M1:50

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	**GRAD OSIJEK** Franje Kuhača 9, 31000 Osijek OIB: 30050049642
NAZIV GRAĐEVINE:	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - UGRADNJA DIZALA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	na k.č.br. 5482/2, k.o. Osijek Školska ulica 3, 31000 Osijek
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** PROJEKT KONSTRUKCIJE
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**021-06B/2023 - MAPA 2**

SADRŽAJ

4. STRANICA ZA OVJERU OD STRANE SLUŽBENIH OSOBA