



Respect-ing

| | |
|--|--|
| PROJEKTANTSKI URED: | RESPECT-ING d.o.o. Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA |
| LOKACIJA GRAĐEVINE: | k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: | 20/2024 |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT |
| STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA: | GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ MAPE: | MAPA 3 |
| OZNAKA MAPE: | 011-02-06B/2024 |
| MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA: | Osijek, travanj 2025. |

GLAVNI PROJEKTANT:

Damir Miljački, dipl.ing.el.
ovlaštenu inženjer elektrotehnike , E 1968

PROJEKTANT:

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

**ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU:**

Darko Ojvan



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

Emilija Krstanović, dipl.ing.građ.

Vlado Tokić, mag.ing.aedif.

Filip Glavaš, mag.ing.aedif.

Goran Čičić, dipl.ing.arh.

Andrea Čagalj Tomac, dipl.ing.arh.

Margareta Kopic, 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.



POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

Glavni projekt sastoji se iz sljedećih mapa:

| | |
|--|--|
| MAPA 1 CE-20/24-GP Consilium Electra d.o.o. Tenja | GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Projektant: ovlaštenu inženjer elektrotehnike DAMIR MILJAČKI, dipl. ing. el. |
| MAPA 2 011-02-06A/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT Projektant: ovlaštena arhitektica ANDREA ČAGALJ TOMAC, dipl.ing.arh. |
| MAPA 3 011-02-06B/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE Projektant: ovlaštena inženjerka građevinarstva ZORAN KALEMBER, dipl.ing.građ. |
| MAPA 4 052/24 GP Vodovod - Projektni biro d.o.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT STROJARSKI PROJEKT Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva IVICA PAIĆ, dipl.ing.stroj. |

Popis elaborata koji su prethodili izradi glavnog projekta i poslužili kao podloga za izradu glavnog projekta:

| | |
|--|--|
| E 1 011-02-06G/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek | ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl.ing.građ. |
|--|--|



| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024- MAPA 3 |

SADRŽAJ

| | |
|--|--|
| | NASLOVNA STRANICA |
| | STRANICA ZA OVJERU KONTROLE PROJEKTA |
| | POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA |
| | POPIS SURADNIKA NA IZRADI 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 |
| | DEFINIRANJE SUSTAVA I SVOJSTAVA BETONA ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU |
| | ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA ARMIRANOBETONSKIH ELEMENATA |
| | ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA |
| | PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI |

3. GRAFIČKI PRILOZI

| | | |
|----|----------------------------|---------|
| 01 | Plan pozicija 100 | 1 : 100 |
| 02 | Plan pozicija 200 | 1 : 100 |
| 03 | Plan pozicija 300 | 1 : 100 |
| 04 | Stup Z8-8 | 1 : 100 |
| | Izmještanje stupa - temelj | 1 : 50 |

4. STRANICA ZA OVJERU OD STRANE SLUŽBENIH OSOBA

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

SADRŽAJ

1.

OPĆI DIO PROJEKTA

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

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE:
**GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE
PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH
AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA**
na k.č.br. 6666 k.o. Osijek

GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE
011-02-06B/2024, travanj 2025.

INVESTITOR:
GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o.
Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek



SUKLADNO ZAKONU O GRADNJI (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i 145/24) DAJEM

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

MAPA 3 - GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE – 011-02-06B/2024

| | |
|------------|---|
| GRAĐEVINA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek |
|------------|---|

| | |
|-------------|--|
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
|-------------|--|

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- **Prostorni plan uređenja grada Osijeka** (Službeni glasnik Grada Osijeka broj 8/05, 5/09, 17A/09 - ispravak, 12/10, 12/12, 20A/18, 8A/19-pročišćeni tekst, 24/22 i 23/24)
- **Generalni urbanistički plan grada Osijeka** (Službeni glasnik Grada Osijeka broj 5/06, 12/06- ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16- ispravak, 2/17, 6A/18-pročišćeni tekst, 13A/20, 4/21, 24/22, 4/24 i 23/24)
- **Urbanistički plan uređenja osječke Tvrđe** (Službeni glasnik Grada Osijeka broj 16/11, 2/16, 8/19 i 8/23)

ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, te sljedeće zakone i propise:

ZAKONI

Zakon o gradnji
Zakon o prostornom uređenju
Zakon o građevnim proizvodima
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju
Zakon o zaštiti od buke
Zakon o zaštiti od požara
Zakon o zaštiti na radu
Zakon o zaštiti okoliša
Zakon o gospodarenju otpadom

NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24
NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19, 67/23
NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
NN 78/15, 114/18, 110/19
NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 114/21
NN 92/10, 114/22
NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
NN 84/21, 142/23

PRAVILNICI

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina
Pravilnik o održavanju građevina
Pravilnik o kontroli projekata

NN 78/13
NN 118/19, 65/20
NN 122/14, 98/19
NN 32/14, 72/20, 90/23

NORME I PROPISI

Tehnički propis za građevinske konstrukcije
Eurokod _ Osnove projektiranja konstrukcija
Eurokod 1 _ Djelovanja na konstrukciju
Eurokod 2 _ Osnove projektiranja betonskih konstrukcija
Eurokod 3 _ Osnove projektiranja čeličnih konstrukcija
Eurokod 4 _ Osnove projektiranja spregnutih konstrukcija
Eurokod 5 _ Osnove projektiranja drvenih konstrukcija
Eurokod 6 _ Osnove projektiranja zidanih konstrukcija
Eurokod 7 _ Osnove geotehničkog projektiranja
Eurokod 8 _ Osnove projektiranja potresno otpornih građevinskih konstrukcija

NN 17/17, 75/20, 7/22
HRN EN 1990
HRN EN 1991
HRN EN 1992
HRN EN 1993
HRN EN 1994
HRN EN 1995
HRN EN 1996
HRN EN 1997
HRN EN 1998

Osijek, travanj 2025.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

| | | |
|--|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|--|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
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 Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024– MAPA 3 |

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 ZAHTEVA |
| | 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 |

NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE:
GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE
PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH
AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA
na k.č.br. 6666 k.o. Osijek

GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE
011-02-06B/2024, travanj 2025.

INVESTITOR:
GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o.
Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE

| | | |
|--|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|--|---|---|



➤ OPĆENITO

Za investitora GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o., Ulica cara Hardijana 1, Osijek, kao naručitelja, izrađen je Glavni projekt, građevine infrastrukturne namjene za potrebe prometnog sustava – punionica električnih autobusa javnog gradskog prijevoza, koja će biti smještena na k.č.br. 6666 k.o. Osijek. Namjena ovog projekta je ishođenje Građevinske dozvole.

Zgrada je projektirana kao građevina prizemne etaže s ukopanim kanalom za smještanje opreme ispod cijelog objekta.

Građevina je infrastrukturne namjene za potrebe prometnog sustava – punionica električnih autobusa javnog gradskog prijevoza.

Konstruktivni sistem građevine čine zidani nosivi zidovi u dva smjera, ojačani s horizontalnim i vertikalnim serklažima, sa svim nosivim elementima prema statičkom proračunu.

Predmet ove mape je statički izračun nosive konstrukcije i armirano betonske konstrukcije temeljne ploče, podne ploče prizemlja, te stropna ploča.

Detaljan grafički prikaz objekta s tekstualnim opisima nalazi se u MAPI 2 (Glavni Arhitektonski projekt).

A. KROVNA KONSTRUKCIJA

Prema planu pozicija i statičkom proračunu, krovna konstrukcija zgrade izvodi se kao ravan krov – armiranobetonska puna monolitna ploča (POZ 101) ukupne debljine prema statičkom proračunu, na koju se postavljaju slojevi ravnog krova prema slojevima navedenih u Glavnom arhitektonskom projektu (Mapa 2). Elementi krovne konstrukcije armiranobetonske monolitne ploče izvode se betonom C25/30 te naliježu na horizontalne serklaže, armiranobetonske grede i nosive zidove.

Armiranje armiranobetonske ploče armaturnim mrežama te potrebna ojačanja, prikazana su unutar proračuna mehaničke otpornosti i stabilnosti ove mape. Armiranobetonske atike, ukupnih visina 0,30m, nadvisuju slojeve krova te se nalaze na rubnim dijelovima ravnog krova. Svi elementi konstrukcije su standardi i vidljivi su iz tlorisa krovišta i presjeka unutar MAPE 2 - arhitektonskog projekta i plana statičkih pozicija ove mape.

B. VERTIKALNA NOSIVA KONSTRUKCIJA

Glavnu vertikalnu nosivu konstrukciju zgrade čine nosivi zidovi, zidani šupljom blok opekom, debljine 25 cm, ojačani izvedbom armiranobetonskih vertikalnih serklaža poprečnog presjeka 25x25cm. Vertikalni serklaži izvode se betonom C25/30 nakon zidanja zida na „zub“ i armiraju se sa 4Ø14mm i sponama Ø8/20cm. Drugi nosivi elementi koji nisu obrađeni ovim statičkim proračunom armiraju se konstruktivno, sukladno propisima za minimalnu armaturu. Vertikalni elementi međusobno su povezani armiranobetonskim gredama i armiranobetonskim serklažima.

Vertikalni serklaži su postavljeni:

- na slobodnim rubovima zidova,
- na razmaku ne većem od 5,0 m,
- na križanju zidova.

Armiranobetonski zidovi prostora ukopanog ispod kote terena, izvode se u debljini 25 cm, izvode se betonom C30/37 te se s obje strane zida postavljaju armaturne mreže Q-335. Ojačanja oko otvora zidova kabelskog prostora potrebno je dodatno armirati s čeličnim šipkama 2Φ12. Potrebno je armaturu armiranobetonskih zidova povezati s temeljnom pločom zgrade i sa stropnom pločom (u razini kote terena).

Armiranobetonski stupovi tehničke prostorije, dimenzija 25x25 cm, armiraju se 4Ø14mm i sponama Ø8/15-20cm.

C. HORIZONTALNA NOSIVA KONSTRUKCIJA

Horizontalnu nosivu konstrukciju zgrade čine monolitne armiranobetonske ploče, armiranobetonske grede i horizontalni armiranobetonski serklaži.

Podna konstrukcija prizemlja izvodi se kao monolitna armiranobetonska ploča (POZ 201) debljine prema statičkom proračunu, oslonjena na ab grede, horizontalne serklaže i nosive zidove prizemlja. Podna konstrukcija i grede izvode se betonom C25/30 i armiraju armaturnim mrežama i ojačanjima prema statičkom proračunu.

Svi elementi navedenih konstrukcija su standardi i vidljivi su iz plana statičkih pozicija.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Armiranobetonske grede POZ 202 – POZ 204, dimenzija su prema statičkom proračunu. Armiranobetonski stup (POZ 203) dimenzija 25x25 cm armira se s 4Ø14mm i sponama Ø8/20cm. Grede su računane kao proste grede i kao grede preko dva polja, te armirane prema prikazu unutar proračuna ove mape.

Sve grede i potrebna armiranja, prikazana su unutar proračuna ove mape.

Horizontalni serklaži izvode se u širini zida, visine 25cm i armiraju sa 4Ø12mm i sponama Ø8/20cm.

Svi elementi su standardi i vidljivi su iz plana statičkih pozicija koji je dio ove mape.

D. TEMELJNA KONSTRUKCIJA

Zgrada se temelji na armirano betonskoj temeljnoj ploči dubine temeljenja oko min -1,15m.

Za poziciju temeljne ploče (POZ 301), prikazani su izračuni prijenosa opterećenja. Debljina temeljne ploče računaj se u iznosima prema grafičkim priložima i statičkim proračunima, u području tlocrta zgrade.

Temeljna ploča izvodi se na podlozi od drobljene kamene mješavine ili šljunka debljine sloja od 30cm u uvaljanom stanju ($M_s > 30 \text{ MN/m}^2$), kao monolitna, debljine min 40cm i armira prema statičkom proračunu. Slobodne rubove temeljne ploče ojačati sa $\pm 2\text{Ø}12\text{mm}$ i „U“ sponama Ø10/20cm. Armaturu temeljne ploče povezati s armaturom vertikalnih serklaža i armaturom podne ploče.

Za vrijeme izrade ovog projekta i statičkog proračuna temeljne konstrukcije, nisu dostavljeni podaci o dopuštenim opterećenjima na temeljno tlo. Iskustveno je pretpostavljena dopuštena nosivost tla za ovo područje građenja od 180,0kN/m² (dubina temeljenja -1,15m).

Ako prilikom iskopa dođe do saznanja o bitnim promjenama karakteristika tla, projektant i geomehaničar trebaju odlučiti o mogućem preprojektiranju temeljne konstrukcije.

Temeljenje objekta izvesti u skladu s ovim projektom slijedeći osnovne upute:

- tamponski sloj zbiti do min. $M_s = 30 \text{ MN/m}^2$,
- posteljicu zbiti do $M_s = 15\text{-}20 \text{ MN/m}^2$,
- prilikom iskopa u slučaju nailaska na organski materijal izvršiti zamjenu s tucanikom.

Stup Z8-8 je ukupne visine 8.00m iznad kote terena, a 1.20m se "ugrađuju" u čašicu betonskog temelja. Stup se izvodi iz čeličnih okruglih profila-cijevi, visinski su promjenjivog poprečnog presjeka i to iz dvadijela: Ø 298.5/7.1 i Ø 219.1/7.1mm.

Stupovi su zatezni i proračunati su na zateznu silu 8.00KN.

Zatezna sila, žica, se postavlja na ovjes ili na konzolama, cca 5.80m od kote terena. Konzolni nosači vozne žice nisu predmet ovog projekta.

Stup se ugrađuje u čašicu temeljne stope tlocrtnih dimenzija 1.70x1.70x1.35m sa nadtemeljnim dijelom dimenzija 0.99x0.99x0.85m. Dno temelja je na dubini -2.15m od kote terena, uzdignut +0.10m od kote okolnog terena.

Izmještanje stožastog limenog stupa dimenzija Ø 195/85 mm, postojećem rasvjetnom stupu, potrebno je radi izmještanja izvesti novu betonsku temeljnu stopu. Prema statičkom prilogu i grafičkim priložima, prikazan je način armiranja novoprotjektiranog temelja, dimenzija 110x110x120 cm.

➤ Proračun i opterećenja

Statičkim proračunom obuhvaćeni su svi nosivi elementi konstrukcije.

Konstrukcija je proračunata za utjecaje stalnog opterećenja s težinama prema stvarnim dimenzijama (HRN EN 1991-1-1:2012), promjenjiva opterećenja od utjecaja snijega (HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012), promjenjiva opterećenja od utjecaja vjetra (HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012).

Unos predviđenih djelovanja na nosive elemente, proračun i dimenzioniranje provedeni su na zamjenskom prostornom modelu računalnim programom Tower 8.5 u skladu s važećim HRN normama odnosno Eurocode standardima te prema konstruktorskim pravilima.

Stalna opterećenja su uzeta prema arhitektonskim rješenjima i podlogama te prema važećim propisima i standardima za projektiranu vrstu gradiva, slojeva i obloga.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



➤ **Gradivo**

Svi konstruktivni armiranobetonski elementi izvesti će se sljedećim gradivom:

| | | |
|----------------------|---|--|
| AB konstrukcija: | C 25/30, XC1, c=25 mm | - horizontalni i vertikalni serklaži, stropna konstrukcija, armirano betonske pune monolitne ploče |
| Armaturni čelik: | C 30/37, XC2, c=40 mm B500B – armaturne šipke B500B – zavarene mreže | - temeljna ploča, AB zidovi ukopanog prostora |
| Zidana konstrukcija: | opeka: MO 10, grupa - 2b, kontrola proizvodnje – II, kontrola izvedbe – B mort: MM 5 | |

Čelik stupova: prema grafičkim priložima i statičkom proračunu

AB temeljne stope stupova: prema grafičkim priložima.

Osijek, travanj 2025.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.grad.



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

| | | |
|--|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|--|---|---|



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 zida |
| 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 dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Izvješća odnosno rezultati ispitivanja moraju se priložiti 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.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



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 - posebnim suglasnostima za gradnju.
- 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 izvješće 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 točkaka 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 laboratoriju 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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 obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima.

Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika.

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

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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

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

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

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



- 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.
- 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.
- 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.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog 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.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog 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 HRN EN 13055-1:2003/AC:2006 | normalni i teški agregat lagani agregat |
| Voda | HRN EN 1008:2002 | |
| Kemijski dodaci | HRN EN 934-2:2012 | |
| Mineralni dodaci | HRN EN 12620:2008 | tip I |
| | HRN EN 12878:2014 | |
| | 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 svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja Institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača. 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

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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

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

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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 (SI) (prema normi HRN EN 12620), zadan je razredom indeksa oblika SI_{20} za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 (podložni beton i beton zapuna i odvala) za koje je zadan razred SI_{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 biti 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 (granulometrijski sastav punila, sadržaj sitnih čestica, oblik zrna krupnog agregata, otpornost na drobljenje, sadržaj sulfata topivog u kiselini sadržaj ukupnog sumpora, sadržaj klorida, gustoća zrna i upijanje vode, mineraloško petrografski sastav, otpornost na smrzavanje, a u slučaju sumnje treba ispitati i alkalno-silikatnu reakciju, prisustvo raspadnutog dikalcijevog silikata i raspadnutog željeza). Opseg i količina ispitivanja obaviti će se prema odluci nadzornog inženjera.

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

| VOJSTVO | 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 |
| Sadržaj 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 armiranje:

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



- 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.

Dodaci betonu

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 odlaganje 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 predložiti 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 |
| | Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2 | Radi usporedbe s podacima proizvođača | 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 utjecati 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

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



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.*

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



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 specifikacijom 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 | Izvještaj 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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 dopremiti beton na gradilište, potrebno je prepoznati i odabrati sastave koji zadovoljavaju tražene projektne specifikacije.

Na osnovu definirane tražene kvalitete svježeg i očvrstalog betona, eventualno dodatih zahtjeva nadzornog inženjera, te određenih razreda tlačnih čvrstoća i vrsta betona, izvoditelj može zatražiti isporuku betona iz betonare. Tako definirani beton mora biti proizveden, specficiran, 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 isporučeneog 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.

Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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 maksimalnoj frakciji agregata.

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

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

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.

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000. Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 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 sljedeće:

- 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 certifikacijsko 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 oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

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

Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetoj 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 zasticivati od:

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

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



8.7. Skele i oplate

Osnovni zahtjevi

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

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe;
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe ostećivanje konstrukcije;
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni ostećeni svojstvima skela i oplata 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

Oplata

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

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 oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

Posebne oplata

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

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 oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima) izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Oplatni ulošci i nosači

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

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

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu. Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

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

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

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereće i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštanje postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

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

8.8. Armatura i ugradnja armature

- 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.

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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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, svježiji 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 oplata 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 vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega. Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih, otvrdivača 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).*

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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 ŠETNOG 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 mikroklimе gradilišta |
| Visoke temperature | Pad čvrstoće Povećanje poroznosti | Održavanje optimalne mikroklimе gradilišta |
| Prevelike razlike vanjske i unutarnje temperature betona $Dt > 30^{\circ}\text{C}$ | 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.

Pobliza 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 spojnica, 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.

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



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 smrzavanje (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 oplata 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.

Konstruktivske 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 nekonstruktivskih 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 dijelova 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 zahtjevima projekta betonske konstrukcije.*

Učestalost uzimanja uzoraka:

- *minimalno jedan (1) uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja izvedu unutar 24 sata sa istim sastavom i proizvođačem betona;*
- *jedan uzorak na svakih 100m³ betona;*
- *jedan uzorak od svake isporučene kofičine betona za konstruktivske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije, a u koje se ugrađuju i manje količine betona.*

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Vodonepropusnost betona prema HRN EN 12390-8

Vodonepropusnost očvrstnalog 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 očvrstnalog betona na uzetim uzorcima, potrebno je preko dokaza karakteristične tlačne čvrstoće betona dokazati sukladnost betona ugrađenog u konstrukciju 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 | Kriterij 2 |
|---|---|---|
| | Srednja vrijednost od „n“ rezultata, fcm (N/mm ²) | Svaki pojedini rezultat, fci (N/mm ²) |
| 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 | Kriterij 2 |
|-------------|--|---|---|
| | | Srednja vrijednost od „n“ rezultata, fcm (N/mm ²) | Svaki pojedini rezultat, fci (N/mm ²) |
| 1 | Nije primjenjiv | > fck + 4 | > fck - 4 |

U slučaju nepotvrđivanja zahtjevanog razreda tlačne čvrstoće betona, treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće 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 zahtijevano projektom;
- uvjete građenja i druge okolnosti koji se vide iz građevinskog dnevnika.

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



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 oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- 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 oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- priprema površine oplata,
- 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 predložiti 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionjivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu. Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C. Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc". Horizontalne serklaže na razini stropova 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.

| | | |
|--|--|--|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|--|--|



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 sljedećim normama:

| | | |
|---|-----------------|------------------------|
| HEA i IPE | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10034 |
| VKR-profilii, toplo oblikovani cijevni profili | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10210-2 |
| KKR-profilii, hladno oblikovani cijevni profili | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10219-2 |
| Kružne cijevi, normalno | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10219-2 |
| UPE-profilii | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10279 |
| L-profilii | S235J0 i S355J0 | prema HRN EN 10056-2 |
| Zavareni profilii | 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

Prije 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Proizvođač čeličnih proizvoda treba deklarirati svoj proizvod na temelju ispitivanja koristeći inspeksijsku potvrdu tip 3.1 prema normi HRN EN 10204. Izvođač čelične konstrukcije treba imati pristup inspeksijskom dokumentu prema HRN EN 10204 od proizvođača za sve čelične proizvode korištene u izvedbi nosive konstrukcije i dostaviti ih na zahtjev nadzornom inženjeru ili građevinskoj inspekciji. Dimenzije i tolerancije čeličnih proizvoda trebaju biti u skladu s 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 konstrukcije u radionici i montaže izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnik 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 nacрте 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 nacрте 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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|

**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 daljnjih 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 zahtijevaju 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.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



10.03. Antikoroziivna zaštita

Za sve dijelove čelične konstrukcije propisana je antikoroziivna 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. Antikoroziivna zaštita u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s tehničkim propisima.

ODABIR KATEGORIJE ATMOSFERSKE KOROZIVNOSTI (ISO 12944)

| Klasa | Intenzitet | Preporučeni sustavi | Primjer okoliša | |
|-------------|-----------------------------|---------------------|---|--|
| | | | Vanjski | Unutarnji |
| C1 | jako niska | A | - | Grijane zgrade sa čistom atmosferom (uredi, trgovine, škole, hoteli ...) |
| C2 | niska | B | Lagano onečišćena atmosfera, uglavnom ruralna područja | Negrijane zgrade u kojima može doći do pojave kondenzacije (spremišta, sportske dvorane ...) |
| C3 | srednja | C | Industrijska i urbana atmosfera s prosječnom razinom onečišćenja. Priobalna područja niskog saliniteta. | Proizvodni objekti s visokom vlažnošću i određenim stupnjem onečišćenja zraka (tvornice hrane, pralionice, pivovare, mljekare ...) |
| C4 | visoka | D | Industrijska i priobalna područja srednjeg saliniteta | Kemijske tvornice, bazeni, brodogradilišta ... |
| C5-I | jako visoka (industrijska) | F | 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) | H | 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 koroziivnu klasu okoliša – C3.

Izvođenje radova zahtjeva isti postupak kao i sama čelična konstrukcija. Čelični nosivi dio konstrukcije zgrade 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 na prethodno opjeskarenoj podlozi do čistoće **Sa 2,5** sa jednim temeljnim premazom (epoxi 60µm),

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



Odabrani sustav AK zaštite:

| Sustav | Postupak | Tip premaza | Broj slojeva | Debljina suhog filma (μm) |
|----------|----------|-------------|--------------|--|
| A | temeljni | alkid | 1 | 35 |
| | završni | alkid | 1 | 35 |
| B | temeljni | uret. alkid | 1 | 80 |
| | završni | uret. alkid | 1 | 80 |
| C | temeljni | epoxi | 1 | 60 |
| | međusloj | epoxi | 1 | 80 |
| | završni | poliuretan | 1 | 60 |
| D | temeljni | epoxi | 1 | 70 |
| | međusloj | epoxi | 1 | 120 |
| | završni | poliuretan | 1 | 50 |
| F | temeljni | epoxi | 1 | 60 |
| | međusloj | epoxi | 2 | 200 |
| | završni | poliuretan | 1 | 60 |
| H | temeljni | epoxi | 1 | 80 |
| | međusloj | epoxi | 2 | 160 |
| | završni | poliuretan | 1 | 80 |

Trajnost premaznih sustava prema HRN EN ISO 12944-1

| | |
|-------------|-----------------|
| Niska (L) | 2 do 5 godina |
| Srednja (M) | 5 do 15 godina |
| Visoka (H) | preko 15 godina |

Nakon završene montaže popravljaju se sva oštećenja temeljnog radioničkog premaza. Nakon odmašćivanja površine nanosi se drugi temeljni premaz. Debljine temeljnih premaza iznose $2 \times 30 \mu\text{m}$. Vremenski razmak nanošenja pojedinih slojeva može biti najviše 24 do 72 sata. Posebnu pažnju treba obratiti na vlažnost zraka i temperaturu. Antikoroziivna zaštita ne smije se izvoditi na vlažnu površinu elementa, pri relativnoj vlazi zraka iznad 80%, pri temperaturi zraka ispod $+5^\circ\text{C}$ i iznad $+40^\circ\text{C}$ ili na nečisti prethodni sloj. Pri izvedbi antikoroziivne 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 prijanjanja 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 antikoroziivne zaštite treba provoditi kvalificirano osoblje, s iskustvom u ovoj djelatnosti, u uskoj suradnji s institucijom ovlaštenom za ispitivanje i potvrđivanje sukladnosti materijala i radova antikoroziivne 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 (očvršli). 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. Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike - specijaliste iz područja tehnologije betona, proračuna konstrukcije, te prisutnost projektanta koji obavlja projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete. Izvođač radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer 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 |
| Izviještaj | 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 predstavnik investitora, plaćen je od investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu.

U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki, 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.

Izvešće 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.

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



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 građiva 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 upotrijebiti 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 odgovarajuću 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 zonama iznad kojih se izvodi uklanjanje postojećih zidova i stropnih konstrukcija, a vezano s time, osiguranje nepristupačnosti nezaposlenima u zonu izvođenja radova.

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

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.grad.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petófia 59
31000 Osijek

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



OPĆENITO

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

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



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 zahtjevi određeni projektom građevine te zahtjevi 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 čelične konstrukcije,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature betonskih elemenata,
- 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 izvješće.

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.

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



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.

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kaleمبر, dipl.ing.grad.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



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.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

DEFINIRANJE SASTAVA I SVOJSTAVA BETONA ZA BETONSKU KONSTRUKCIJU

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|

**Analiza izloženosti konstrukcije**

Tablica 1: Razredi izloženosti (prema HRN EN 206-1)

| RAZRED | OPIS OKOLIŠA/IZLOŽENOSTI | INFORMATIVNI PRIMJERI |
|--|--|---|
| • 1 – nema rizika od korozije | | |
| X0 | za beton bez armature ili ugrađenog metala. za beton s armaturom: vrlo suho | Elementi bez armature u neagresivnom okolišu (npr. nearmirani temelji koji nisu izloženi zamrzavanju i odmrzavanju, nearmirani unutarnji elementi). Beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka. |
| • 2 – korozija armature uzrokovana karbonizacijom | | |
| XC1 | Suho ili trajno vlažno | Beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka. Beton stalno uronjen u vodu |
| XC2 | Vlažno, rijetko suho | Površina betona izložena dugotrajnom kontaktu s vodom. Mnogi temelji |
| XC3 | Umjerenjena vlažnost | Beton unutar zgrada s umjerenom ili velikom vlažnošću zraka. Vanjski beton zaštićen od kiše |
| XC4 | Cikličko vlažno i suho | Površine betona izložene kontaktu s vodom koje ne pripadaju razredu XC2 |
| • 3 – korozija armature uzrokovana kloridima koji nisu iz mora | | |
| XD1 | Umjerenjena vlažnost | Površina betona izložena kloridima iz zraka |
| XD2 | Vlažno, rijetko suho | Bazeni za plivanje. Elementi betona izloženi industr. vodama koje sadrže kloride |
| XD3 | Cikličko vlažno i suho | Djelovi mostova izloženi prskanju vode koja sadrži kloride. Pločnici (kolničke konstrukcije), ploče javnih garaža |
| • 4 – korozija armature uzrokovana kloridima koji iz morske vode | | |
| XS1 | Izloženo solima iz zraka, ali ne u dodiru s morskom vodom | Konstrukcije u blizini obale ili na njoj. Vanjski elementi u blizini obale. |
| XS2 | Uronjeno | Stalno uronjeni u lukama |
| XS3 | U zonama plime i prskanja vodom | Djelovi pomorskih konstrukcija. Zidovi lukobrana i molova |
| • 5 – korozija armature uzrokovana zamrzavanjem i odmrzavanjem | | |
| XF1 | Umjerenjeno zasićenje vodom, bez sredstava za odleđivanje | Vertikalne površine betona izložene kiši i smrzavanju. Vanjski elementi |
| XF2 | Umjerenjeno zasićenje vodom, sa sredstvom za odleđivanje | Vertikalne površine betona na cestovnim konstrukcijama izložene zamrzavanju i sredstvima za odleđivanje |
| XF3 | Jako zasićenje vodom, bez sredstava za odleđivanje | Horizontalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju |
| XF4 | Jako zasićenje vodom, sa sredstvom za odleđivanje | Ceste i kolničke mostova izloženi sredstvima za odmrzavanje. Betonske površine izložene prskanju vode koja sadrži sredstva za odleđivanje i izložene zamrzavanju. Područja plime i oseke kod pomorskih konstrukcija izloženih zamrzavanju |
| • 6 – kemijska korozija | | |
| Odnosi se na kemijsko djelovanje iz prirodnog tla i podzemne vode. Klasifikacija morske vode ovisi o zemljopisnoj lokaciji pa treba primijeniti razredbu koja vrijedi na mjestu uporabe betona. U normi je dana posebna specifikacija kemijske agresije prirodnog tla i podzemne vode. Ako se radi o djelovanjima izvan te specifikacije, drugim agresivnim kemikalijama, kemijski onečišćenju podzemnoj vodi, velikoj brzini vode u kombinaciji sa specificiranim kemikalijama, može biti potrebna posebna studija za utvrđivanje odgovarajuće izloženosti. | | |
| XA1 | Slabo kemijski agresivni okoliš | Prirodno tlo i podzemna voda. Spremnici u postrojenjima za obradu voda iz kanalizacije, umjetnih gnojiva isl. |
| XA2 | Umjerenjeno kemijski agresivni okoliš | Prirodno tlo i podzemna voda. Betonski elementi u dodiru s morskom vodom, elementi u agresivnom tlu |
| XA3 | Jako kemijski agresivni okoliš | Prirodno tlo i podzemna voda. Kemijski agresivne vode u postrojenjima za tretiranje otpadnih voda, spremnici za silažu i korita za hranjenje životinja, rashladni tornjevi s dimnjacima za odvođenje dimnih plinova |
| • 7 – beton izložen habanju | | |
| XM1 | Umjerenjeno habanje | Elementi industrijskih konstrukcija izloženih prometu vozila s pneumatskim gumama na kotačima |
| XM2 | Znatno habanje | Elementi industrijskih konstrukcija izloženih prometu viličara s pneumatskim ili tvrdim gumama na kotačima |
| XM3 | Ekstremno habanje | Elementi industrijskih konstrukcija izloženih prometu viličara s pneumatskim gumama ili čeličnim kotačima, hidrauličke konstrukcije u vrtložnim vodama (bazeni za destilaciju isl.), površine izložene prometu gusjeničara |

Sukladno ovoj tablici konstrukcija zgrade treba se svrstati u razred izloženosti XC1 i XC2. Ostale korozije se mogu zanemariti.

| | | |
|---|--|--|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|--|--|



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

HRN EN 206-1 zabranjuje uporabu kalcijevog klorida i kemijskih dodataka na osnovi kalcijevog klorida u betonu koji sadrži ubetonirane metalne dijelove (armaturu, čelik za prednapinjanje ili drugi ugrađeni metal). Definirana je granična vrijednost sadržaja klorida u armiranom betonu izražena kao postotak kloridnih iona od 0,4% na masu cementa.

Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstva betona

Tablica 2: Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstva betona (prema HRN EN 206-1)

| RAZREDI IZLOŽENOSTI | | | | PREPORUČENE GRANIČNE VRIJEDNOSTI | | |
|------------------------|-----------------|--|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Oznaka razreda | Djelovanja | | | Max. V/C | Min. cement (kg/m ³) | Razred čvrstoće |
| X0 | | Nema rizika | | Nema zahtjeva | Nema zahtjeva | C 12/15 |
| XC | 1 | Karbonatizacija (H ₂ O, CO ₂) | Suho ili u vodi | 0,65 | 260 | C 20/25 |
| | 2 | | Vlaga (stalna) | 0,60 | 280 | C 25/30 |
| | 3 | | Umjerena vlaga | 0,55 | 280 | C 30/37 |
| | 4 | | Vlaženje / sušenje | 0,50 | 300 | C 30/37 |
| XD | 1 | Kloridi koji nisu iz mora (H ₂ O, Cl) | Umjerena vlaga | 0,55 | 300 | C 30/37 |
| | 2 | | Vlaga (stalna) | 0,55 | 300 | C 30/37 |
| | 3 | | Vlaženje / sušenje | 0,45 | 320 | C 35/45 |
| XS | 1 | Kloridi iz mora (H ₂ O, Cl) | Bez dodira s vodom | 0,50 | 300 | C 30/37 |
| | 2 | | U vodi | 0,45 | 320 | C 35/45 |
| | 3 | | Plima / oseka | 0,45 | 340 | C 35/45 |
| XF¹⁾ | 1 | Smrzavanje - odmrzavanje / + sol | Umjerena zasićenost vodom | 0,55 | 300 | C 30/37 |
| | 2 ²⁾ | | Umjerena zasićenost vodom + sol | 0,55 | 300 | C 25/30 |
| | 3 ²⁾ | | Visoka zasićenost vodom | 0,50 | 320 | C 30/37 |
| | 4 ²⁾ | | Visoka zasićenost vodom + sol | 0,45 | 340 | C 30/37 |
| XA | 1 | Kemijsko djelovanje | Neznatno škodljiv | 0,55 | 300 | C 30/37 |
| | 2 ³⁾ | | Umjereno škodljiv | 0,50 | 320 | C 30/37 |
| | 3 ³⁾ | | Vrlo škodljiv | 0,45 | 360 | C 35/45 |
| XM | 1 | Habanje (abrazija) | Umjereno habanje | | | C 30/37 |
| | 2 | | Znatno habanje | | | C 30/37 |
| | 3 | | Ekstremno habanje | | | C 35/45 |

Potrebno je primijentati agregat prema EN 12620:2000 s dovoljnom otpornošću na smrzavanje.

Preporučljiva količina zraka od minimalno 4,0%. Kada beton nije aeriran, ponašanje betona treba ispitivati prema prikladnoj metodi u usporedbi s betonom kojemu je otpornost na smrzavanje za odgovarajući razred izloženosti dokazana. Primijeniti sulfatootporni cement. Kada SO₄ vodi ka razredu izloženosti XA2 i XA3, ispravno je upotrijebiti sulfatootporni cement.

Kada je cement razvrstan prema sulfatnoj otpornosti, umjereno ili visoko sulfatootporni cement treba biti u razredu izloženosti XA2 (i u Xa1 kad je primjenjiv), a visoko sulfatootporni cement treba upotrijebiti u razredu izloženosti XA3.

Usvojeni sastav i svojstva betona

Tablica 2: Usvojen sastav i svojstva betona

| Vrsta elemenata konstrukcije | Debljina zaštitnog sloja | Maksimalan sadržaj kloridnih iona | Max v/c | Min cementa (kg/m ³) | Razred čvrstoće |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------|
| Nearmirani i slabo armirani | 3,5 | 0,2% na masu cementa | - | - | 16/20 |
| AB elementi konstrukcije | 3,5 | 0,4% na masu cementa | 0,60 | 280 | 30/37 |



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

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

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona.

Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtjevaju prisutnost vode.

Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

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

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

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

Očito je da se trajnosti zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.grad.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024—MAPA 3 |

ANALIZA ZAŠTITNIH SLOJEVA ARMIRANOBETONSKIH ELEMENATA

| | | |
|--|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|--|---|---|



Određivanje minimalnog zaštitnog sloja provodi se prema normi HRN EN 1992-1-1 2013: Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/AC:2012). Pretpostavljena klasa konstrukcija prema HRN EN 1992-1-1 2013 je S4. Na temelju toga i razreda izloženosti te razreda betona, iz slijedećih tablica očitavaju se minimalne debljine zaštitnog sloja $C_{min,dur}$.

Nazivni zaštitni sloj, C_{nom} , definiran je kao najmanji zaštitni sloj C_{min} povećan za odstupanje u projektu, D_{cdev} .
 $C_{nom} = C_{min} + D_{cdev}$,

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

$C_{min} = \max(C_{min,b} ; C_{min,dur} + D_{cdur,y} - D_{cdur,st} - D_{cdur,add} ; 10\text{mm})$, gdje je:

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

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

$D_{cdur,y}$ - dodatni element sigurnosti, može biti veći od nule, ali HRN EN1992-1-1:2013 preporučuje vrijednost $D_{cdur,y} = 0$,

$D_{cdur,st}$ - smanjenje najmanjega zaštitnog sloja pri uporabi nehrđajućeg čelika, preporučena vrijednost iznosi $D_{cdur,st} = 0$,

$D_{cdur,add}$ - smanjenje najmanjega zaštitnog sloja pri uporabi dodatne zaštite, preporučena vrijednost iznosi $D_{cdur,add} = 0$.

Tablica 1: Preporučena razredba konstrukcija

| RAZRED KONSTRUKCIJE | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Kriterij | Razred izloženosti prema tablici 17. | | | | | | |
| | X0 | XC1 | XC2 / XC3 | XC4 | XD1 | XD2 / XS1 | XD3 / XS2 / XS3 |
| Proračunski uporabni vijek 100 godina | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 | Povećati razred za 2 |
| Razred čvrstoće ^{1) 2)} | > C30/37 Smanjiti razred za 1 | > C30/37 Smanjiti razred za 1 | > C35/45 Smanjiti razred za 1 | > C40/50 Smanjiti razred za 1 | > C30/37 Smanjiti razred za 1 | > C40/50 Smanjiti razred za 1 | > C45/55 Smanjiti razred za 1 |
| Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaj na položaj armature) | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 |
| Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 | Smanjiti razred za 1 |

1) razred čvrstoće i omjer vode i cementa međusobno su povezani. Smije se razmotriti poseban sastav (vrsta cementa, vodocementni omjer, fina punila) s namjerom postignuća male propusnosti.
2) ograničenje se smije smanjiti za jedan razred čvrstoće ako je uvučenog zraka više od 4%.

Tablica 2: Vrijednost najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ u odnosu na trajnost armature u skladu s normama HRN 1130

| C _{min,dur} (mm) U OVISNOSTI O RAZREDU KONSTRUKCIJE I RAZREDU IZLOŽENOSTI | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|-----------|-----|-----|-----------|-----------------|
| Razred konstrukcije | Razred izloženosti prema tablici 17. | | | | | | |
| | X0 | XC1 | XC2 / XC3 | XC4 | XD1 | XD2 / XS1 | XD3 / XS2 / XS3 |
| S1 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| S2 | 10 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| S3 | 10 | 10 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| S4 | 10 | 15 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| S5 | 15 | 20 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| S6 | 20 | 25 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |

Da bi se proračunao nazivni zaštitni sloj, C_{min} , u proračunu treba najmanjem zaštitnom sloju dodati odstupanje od $D_{cdev} = 10\text{mm}$. Zaštitni sloj betona s obrađenom površinom ili vidljivim agregatom treba također povećati kako bi se u obzir uzela neravna površina. Tada treba zaštitni sloj povećati za najmanje 5 mm. $D_{cdev} = 10\text{mm}$ radi odstupanja kod izvedbe. Za beton koji se ugrađuje na neravnu podlogu treba nazivni zaštitni sloj povećati i dopustiti veće otklone u proračunu. Povećanje treba biti u skladu s razlikama zbog neravnina, ali najmanji zaštitni sloj treba biti najmanje $k1 = 40\text{ mm}$ za beton koji se nanosi na pripremljeno temeljno tlo (uključujući i betonsku podlogu) i $k2 = 75\text{ mm}$ za beton lijevan izravno na tlo. Ako su dijelovi konstrukcije nedostupni, zaštitni sloj povećati za 20 mm.

Osijek, travanj 2025.g.

PROJEKTANT:
Zoran Kalembur, dipl.ing.grad.

| | | |
|--|---|---|
| <p>NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek</p> | <p>GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025.</p> | <p>INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek</p> |
|--|---|---|



| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Ukupno procijenjeni troškovi građenja za građevinske radove iznose:

- **UKUPNO 21.000,00 EUR**
- PDV (25%) 5.250,00 EUR
- **SVEUKUPNO: 26.250,00 EUR**

Osijek, travanj 2025.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.grad.

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024—MAPA 3 |

PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|



Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

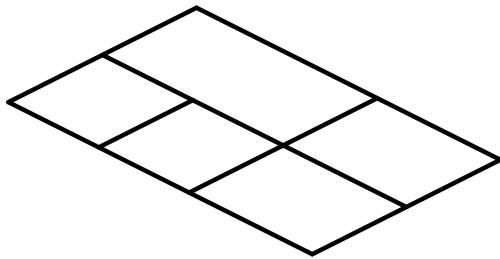
| No | Naziv materijala | E[kN/m ²] | μ | γ [kN/m ³] | α [1/C] | Em[kN/m ²] | μ m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1 | Beton MB 30 | 3.150e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.150e+7 | 0.20 |

Setovi ploča

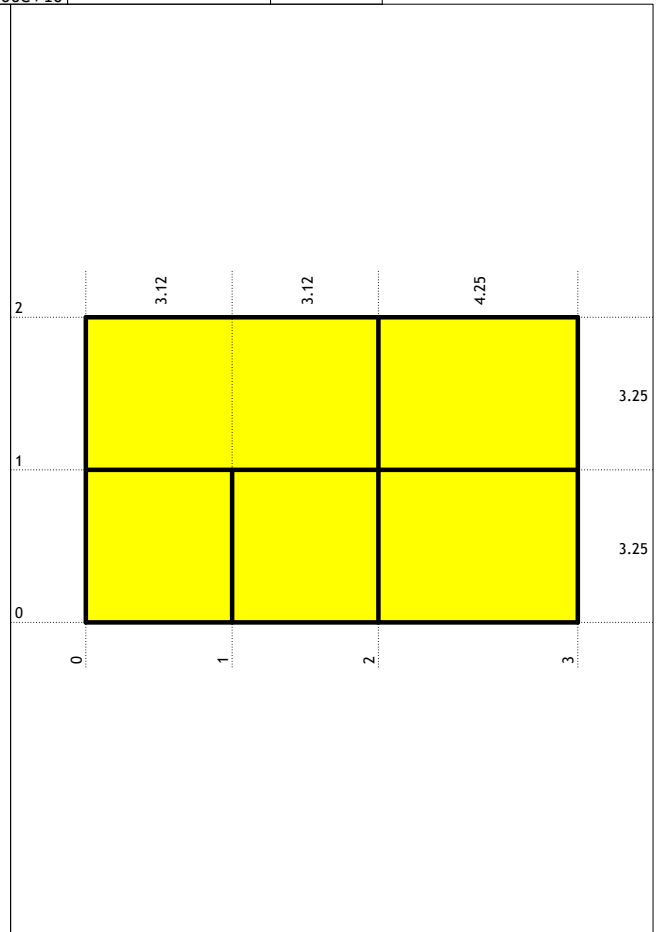
| No | d[m] | e[m] | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m ²] | G[kN/m ²] | α |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.180 | 0.090 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |

Setovi linijskih ležajeva

| Set | K,R1 | K,R2 | K,R3 | K,M1 | Tlo [m] |
|-----|-----------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | | |



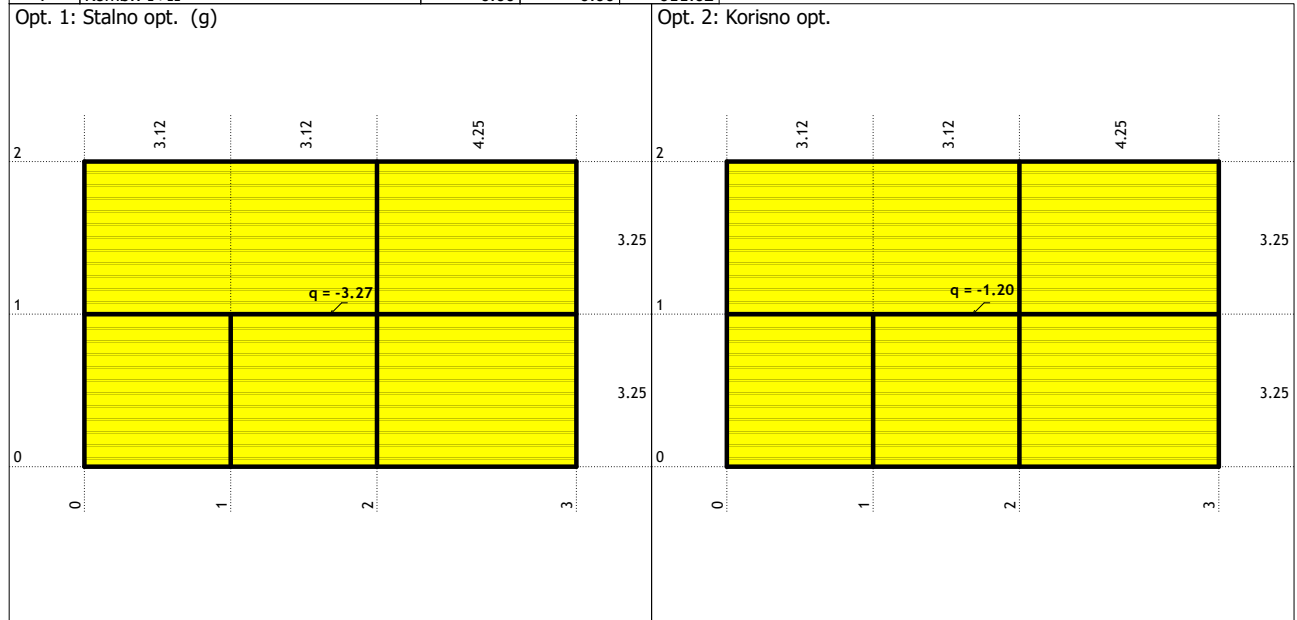
Izometrija





Ulazni podaci - Opterećenje

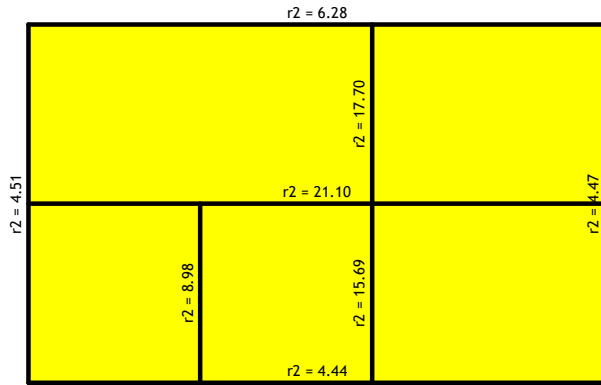
| Lista slučajeva opterećenja | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------|---------|---------|
| LC | Naziv | pX [kN] | pY [kN] | pZ [kN] |
| 1 | Stalno opt. (g) | 0.00 | 0.00 | -529.80 |
| 2 | Korisno opt. | 0.00 | 0.00 | -81.82 |
| 3 | Komb.: 1.35xI+1.5xII | 0.00 | 0.00 | -837.96 |
| 4 | Komb.: I+1.5xII | 0.00 | 0.00 | -652.53 |
| 5 | Komb.: 1.35xI | 0.00 | 0.00 | -715.23 |
| 6 | Komb.: I | 0.00 | 0.00 | -529.80 |
| 7 | Komb.: I+II | 0.00 | 0.00 | -611.62 |



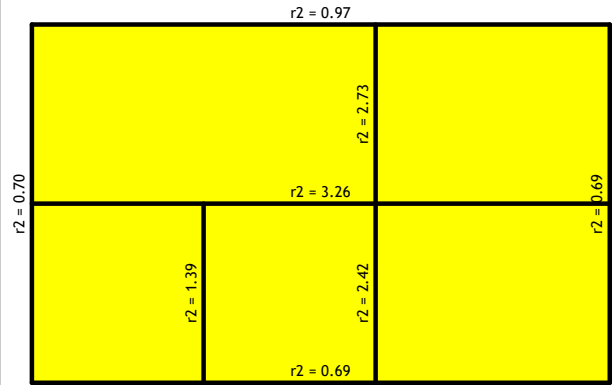


Statički proračun

Opt. 1: Stalno opt. (g)

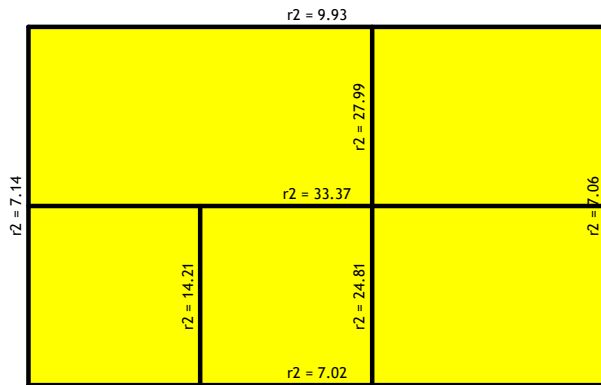


Opt. 2: Korisno opt.



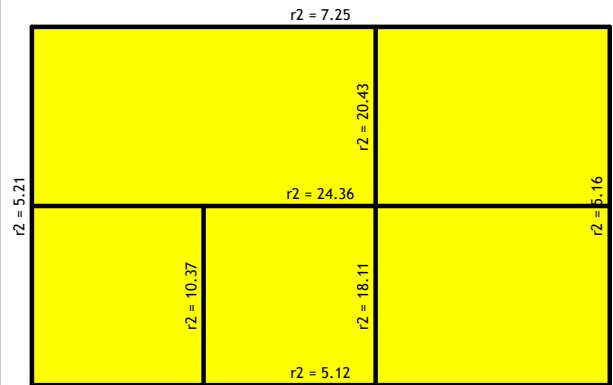
Reakcije ležajeva

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Reakcije ležajeva

Opt. 7: I+II



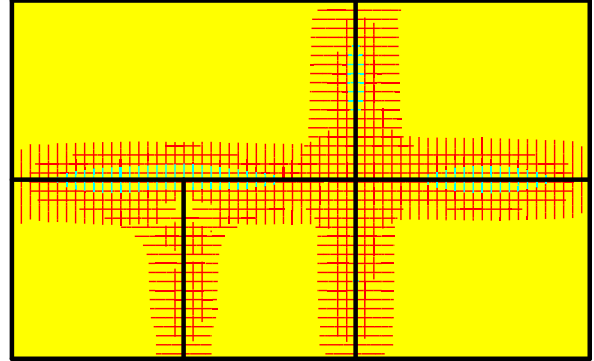
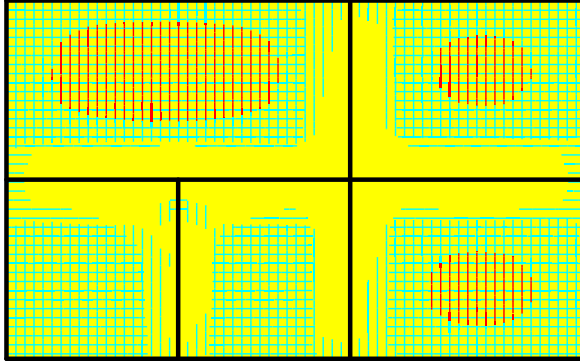
Reakcije ležajeva

Reakcije ležajeva



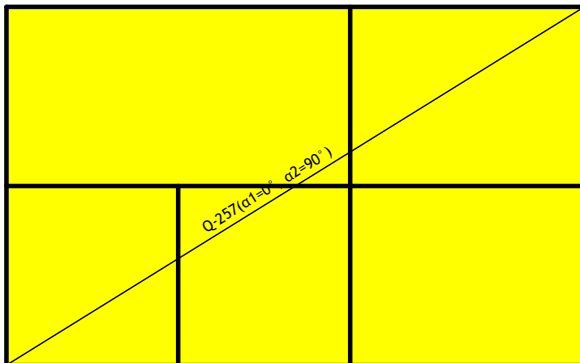
Dimenzioniranje (beton)

| | | | |
|---|--|---|--|
| Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm | Aa - d.zona [cm ² /m] 0.00 0.73 1.46 | Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm | Aa - g.zona [cm ² /m] -2.21 -1.11 0.00 |
|---|--|---|--|



Aa - d.zona - max Aa,d= 1.45 cm²/m
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm

Aa - g.zona - max Aa,g= -2.20 cm²/m
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm



Aa - d.zona

Aa - g.zona

Nivo: [0.00 m]

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=18.0 cm
C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=4.0 cm)
Donja zona: S500H (a=4.0 cm)
Kompletna shema opterećenja

Točka 1

X=6.24 m; Y=1.39 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -9.15 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -1.406/25.000 ‰
Ag1 = 1.53 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%

Pravac 2: (α=90°)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -0.93 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -0.395/25.000 ‰
Ag2 = 0.15 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%

Točka 2

X=3.12 m; Y=3.25 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -0.73 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -0.349/25.000 ‰
Ag1 = 0.12 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.35%



Dimenzioniranje (beton)

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -13.08 kNm
Ned = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.769/25.000 \text{ ‰}$
Ag2 = 2.20 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.35%

Točka 3
X=9.07 m; Y=1.39 m; Z=0.00 m
Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 3.63 kNm
Ned = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.821/25.000 \text{ ‰}$
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.60 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%

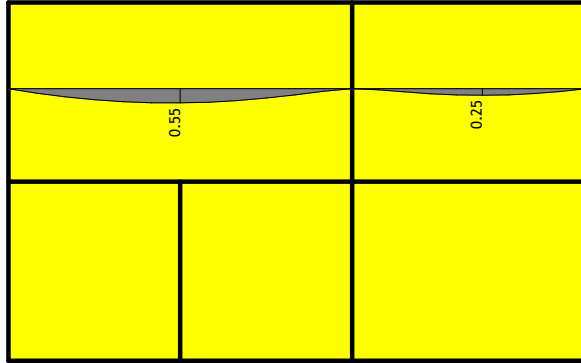
Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 5.50 kNm
Ned = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.039/25.000 \text{ ‰}$
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.91 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%

Točka 4
X=2.60 m; Y=1.39 m; Z=0.00 m
Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 2.90 kNm
Ned = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.726/25.000 \text{ ‰}$
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.48 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%

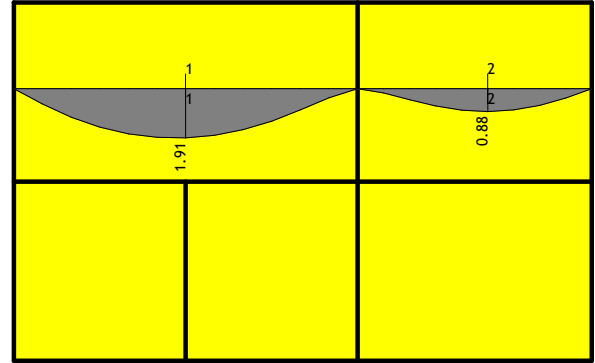
Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 8.66 kNm
Ned = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.360/25.000 \text{ ‰}$
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.45 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.25%



Dimenzioniranje (beton)



Dijagram progiba u ploči (T0)



Dijagram progiba u ploči (T∞)

Nivo: [0.00 m] - EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (d,pl=18.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Modul elastičnosti betona
Vlačna čvrstoća pri savijanju
Modul elastičnosti armature
Koef.utjecaja prijanjanja arm.

$E_b(t_0) = 31500$ MPa
 $f_{bzs} = 2.60$ MPa
 $E_a = 2.00e+5$ MPa
 $k_1 = 0.80$

Koeficijent tečenja betona
Dilatacija skupljanja betona
Kut = 0°

$\varphi_{\infty} = 2.50$
 $\epsilon_s = 0.00$ ‰

Presjek 1-1

Kompletna shema opterećenja
(karakteristične kombinacije)

X=3.12 m; Y=5.11 m; Z=0.00 m

Gornja zona
Ø6/15 $\alpha = 0^\circ$
Ø6/15 $\alpha = 90^\circ$
Donja zona
Ø7/15 $\alpha = 0^\circ$
Ø7/15 $\alpha = 90^\circ$

T = 0
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 2.09 kNm/m

Veličina početnog progiba

ug(0) = 0.55 mm

T = ∞
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+0.30xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 1.90 kNm/m

Kratkotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.70xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.20 kNm/m

Veličina trajnog progiba

ug(∞) = 1.91 mm

Presjek 2-2

Kompletna shema opterećenja
(karakteristične kombinacije)

X=8.60 m; Y=5.11 m; Z=0.00 m

Gornja zona
Ø6/15 $\alpha = 0^\circ$
Ø6/15 $\alpha = 90^\circ$
Donja zona
Ø7/15 $\alpha = 0^\circ$
Ø7/15 $\alpha = 90^\circ$

T = 0
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 2.60 kNm/m

Veličina početnog progiba

ug(0) = 0.25 mm

T = ∞
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+0.30xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 2.36 kNm/m
Kratkotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.70xII
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.24 kNm/m

Veličina trajnog progiba

ug(∞) = 0.88 mm



Ulazni podaci - Konstrukcija

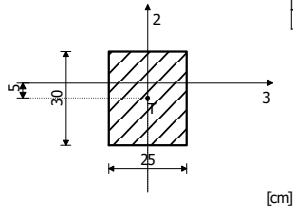
POZ 200: ARMIRANOBETONSKA MONOLINA PLOČA, ARMIRANOBETONSKE GREDE

Setovi ploča

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

Setovi greda

| Set: 1 Presjek: b/d=25/30, Fiktivna ekscentričnost | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 | |
| 1 - Beton | 7.500e-2 | 6.250e-2 | 6.250e-2 | 7.752e-4 | 3.906e-4 | 5.625e-4 | |

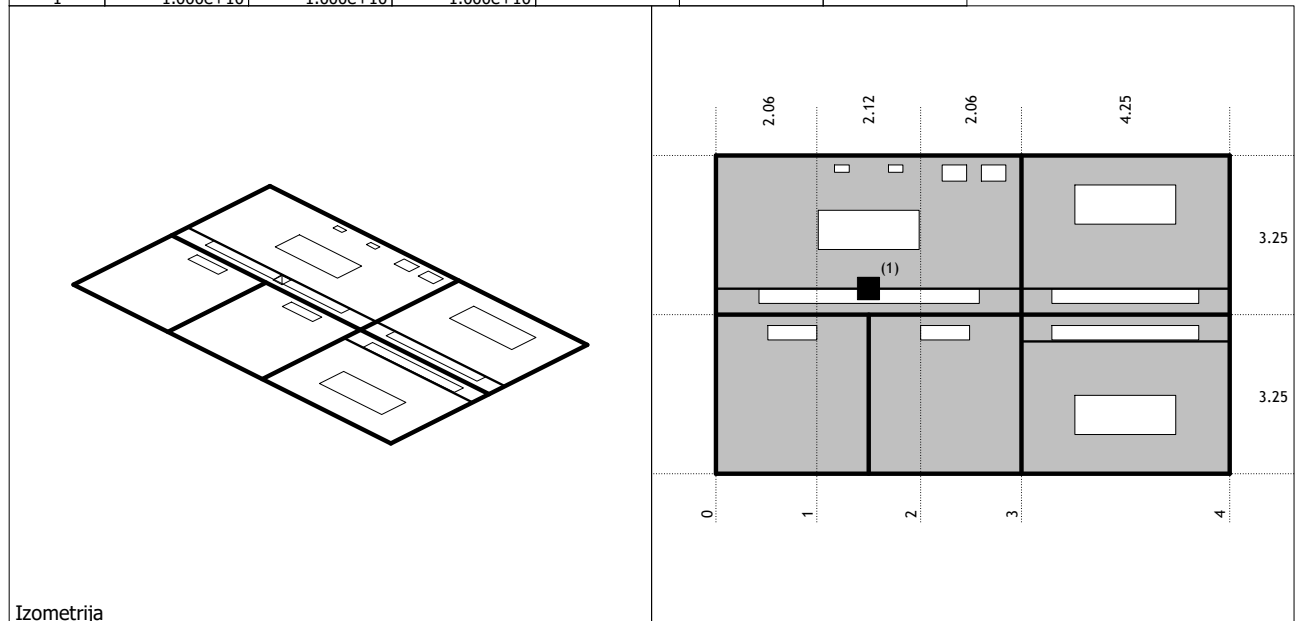


Setovi linijskih ležajeva

| Set | K,R1 | K,R2 | K,R3 | K,M1 | Tlo [m] |
|-----|-----------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | | |

Setovi točkastih ležajeva

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





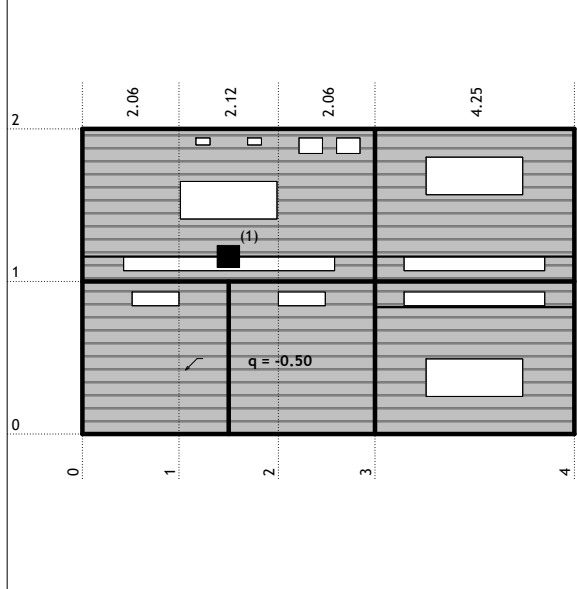
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

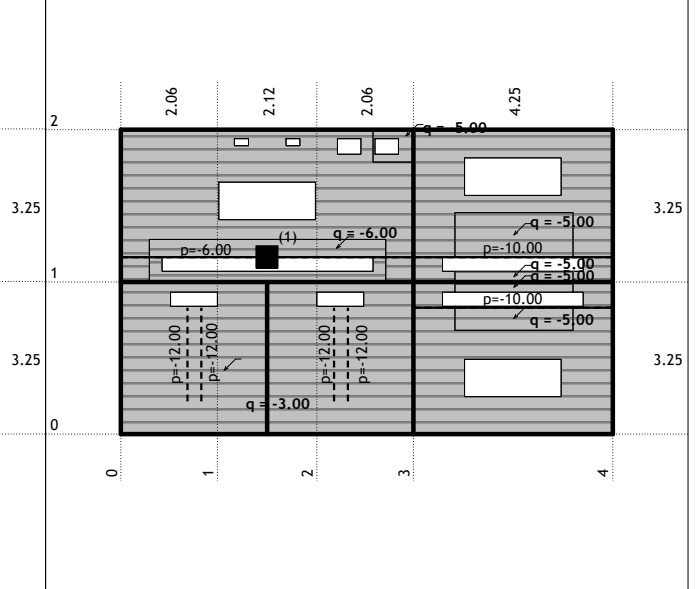
| LC | Naziv |
|----|----------------------|
| 1 | Stalno opt. (g) |
| 2 | Korisno opt. |
| 3 | Komb.: 1.35xI+1.5xII |
| 4 | Komb.: I+1.5xII |

| LC | Naziv |
|----|---------------|
| 5 | Komb.: 1.35xI |
| 6 | Komb.: I |
| 7 | Komb.: I+II |

Opt. 1: Stalno opt. (g)



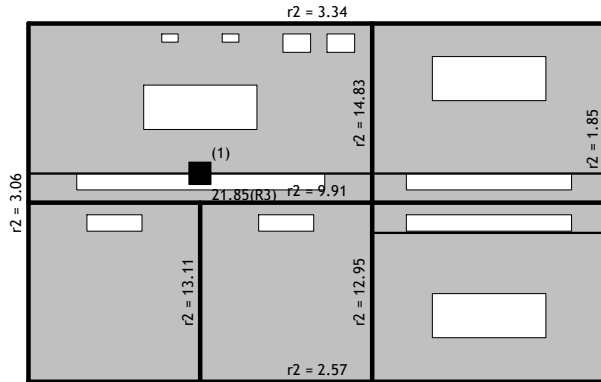
Opt. 2: Korisno opt.





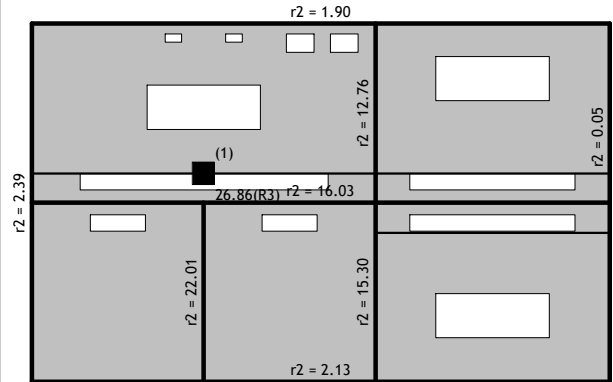
Statički proračun

Opt. 1: Stalno opt. (g)



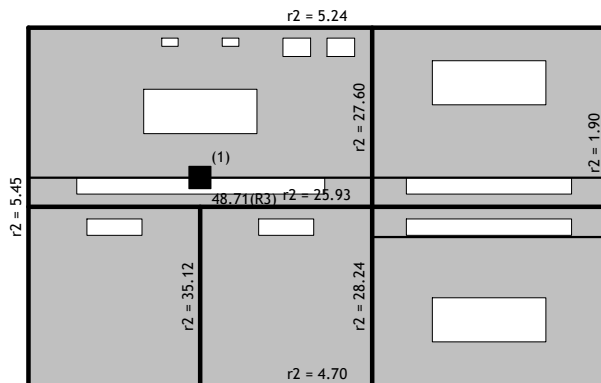
Reakcije ležajeva

Opt. 2: Korisno opt.



Reakcije ležajeva

Opt. 7: I+II

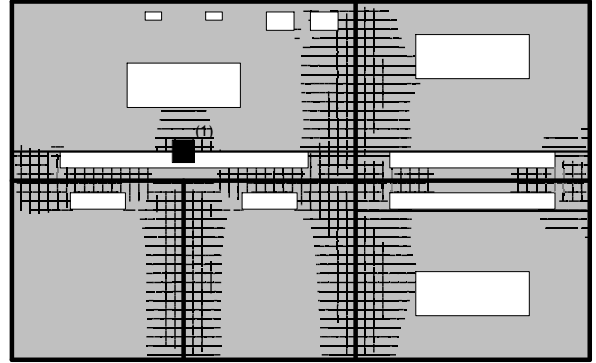
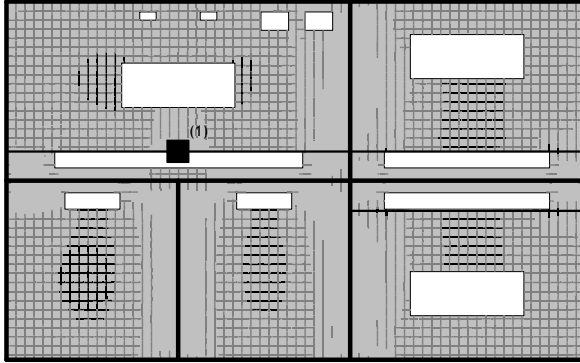


Reakcije ležajeva



Dimenzioniranje (beton)

| | | | |
|---|--|---|--|
| Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm | Aa - d.zona [cm ² /m] 0.00 1.13 2.26 | Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm | Aa - g.zona [cm ² /m] -4.55 -2.28 0.00 |
|---|--|---|--|

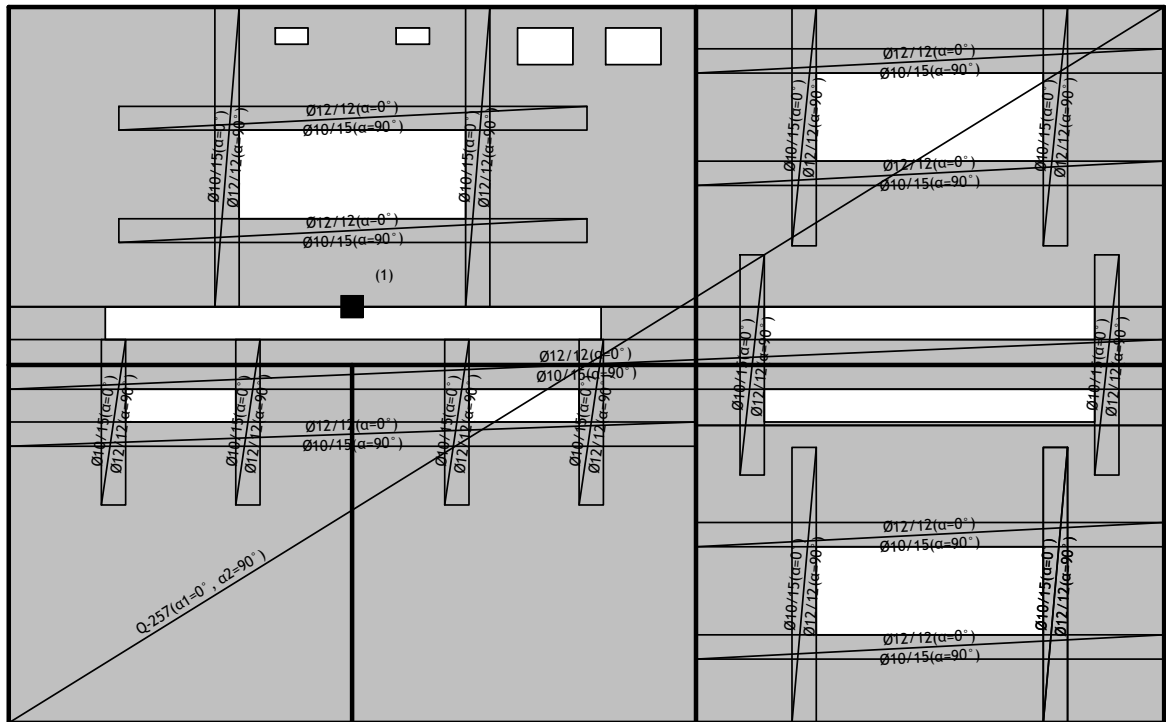


Aa - d.zona - max Aa,d= 2.26 cm²/m

Aa - g.zona - max Aa,g= -4.54 cm²/m

Odabrana armatura

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm



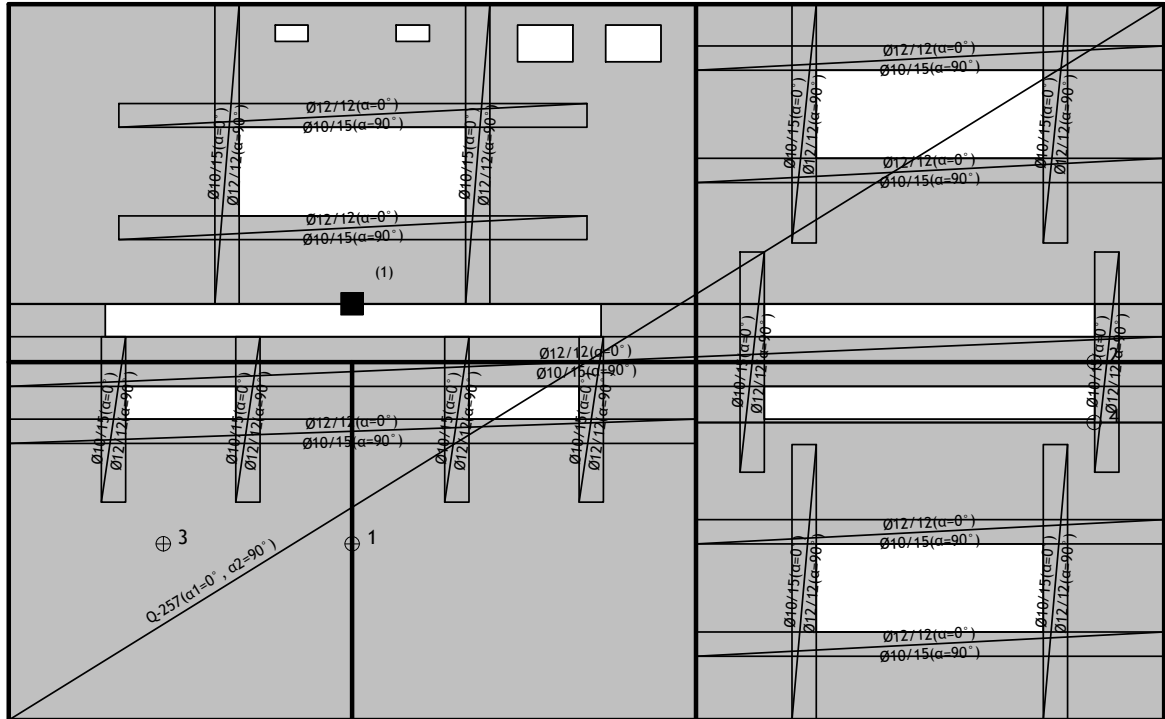
Aa - d.zona



Dimenzioniranje (beton)

Odabrana armatura

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona

Nivo: [0.00 m]

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
201 (d,pl=20.0 cm)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Kompletna shema opterećenja

Točka 1

X=3.12 m; Y=1.60 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -16.40 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -1.508/20.000 ‰
Ag1 = 2.42 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.26%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -2.64 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -0.531/20.000 ‰
Ag2 = 0.38 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.26%

Točka 2

X=9.86 m; Y=3.25 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -0.32 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -0.176/20.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Odabrano (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Ø12/12 (9.42 cm²/m)
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Ø12/12 (9.42 cm²/m)
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 1.72%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = -30.35 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -2.328/20.000 ‰
Ag2 = 4.54 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Ø12/12 (9.42 cm²/m)
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Ø12/12 (9.42 cm²/m)
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 1.72%

Točka 3

X=1.40 m; Y=1.60 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 13.09 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -1.311/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.92 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.26%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII
Med = 9.33 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/ea = -1.071/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.36 cm²/m
Odabrano (gornja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Odabrano (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Postotak armiranja: 0.26%



Dimenzioniranje (beton)

Točka 4

$X=9.86$ m; $Y=2.70$ m; $Z=0.00$ m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII

Med = -2.70 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.538/20.000$ ‰

Ag1 = 0.39 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Odabrano (gornja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)

Odabrano (donja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)

Postotak armiranja: 0.78%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Mjerodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII

Med = 15.34 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.446/20.000$ ‰

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 2.26 cm²/m

Odabrano (gornja zona):

Ø12/12 (9.42 cm²/m)

Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)

Odabrano (donja zona):

Ø12/12 (9.42 cm²/m)

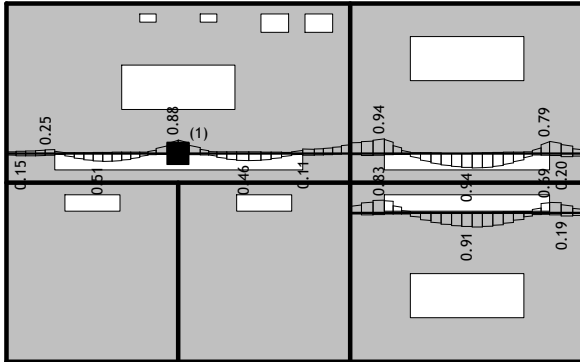
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)

Postotak armiranja: 1.20%



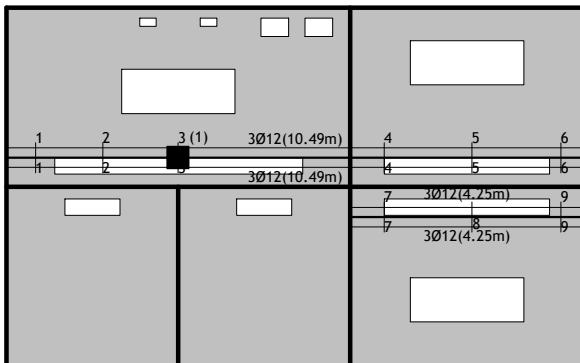
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



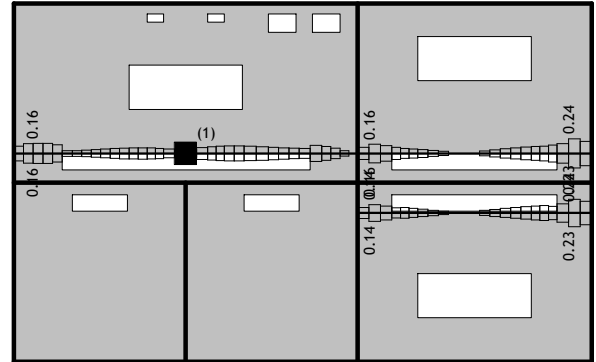
Armatura u gredama: max $Aa2/Aa1 = 0.94 / 0.94 \text{ cm}^2$

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



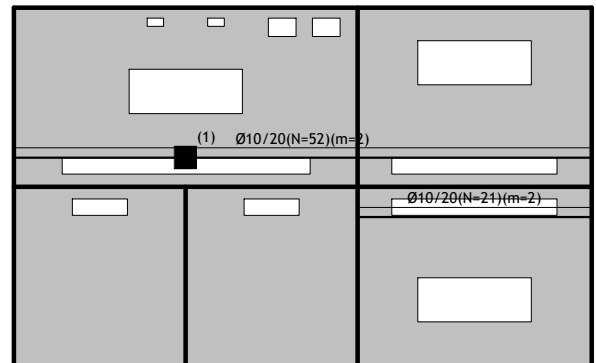
Armatura u gredama (odabrana): $Aa2/Aa1$

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Armatura u gredama: max $Aa3/Aa4 = 0.24 / 0.24 \text{ cm}^2$

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B

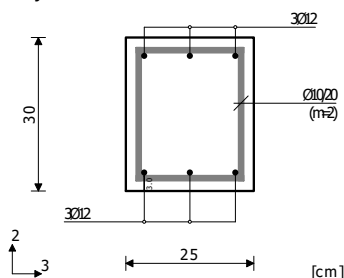


Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 235-1267

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 $x = 0.53\text{m}$



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.50xII
 $N1ed = 0.00 \text{ kN}$
 $M2ed = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3ed = -0.52 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
 $M1ed = -2.57 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
 $V2ed = 0.52 \text{ kN}$
 $V3ed = 0.00 \text{ kN}$
 $M1ed = -2.57 \text{ kNm}$

$Vrd,max,2 = 273.38 \text{ kN}$

$Vrd,max,3 = 273.38 \text{ kN}$

$eb/ea = -0.293/20.000 \text{ ‰}$

$As1 = 0.00 + 0.14' = 0.14 \text{ cm}^2$

$As2 = 0.04 + 0.14' = 0.18 \text{ cm}^2$

$As3 = 0.00 + 0.17' = 0.17 \text{ cm}^2$

$As4 = 0.00 + 0.17' = 0.17 \text{ cm}^2$

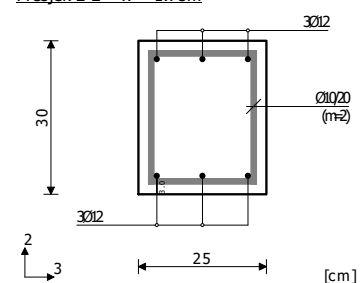
$Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

[Odabrano $Asw = \text{Ø}10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 2-2 $x = 1.75\text{m}$



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII
 $N1ed = 0.00 \text{ kN}$
 $M2ed = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3ed = 5.10 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
 $M1ed = -1.28 \text{ kNm}$



Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavna kombinacija za posmik:

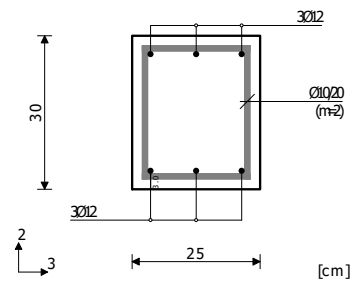
$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= -0.56 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= -1.28 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -0.919/20.000 \text{ ‰} \\ As1 &= 0.44 + 0.07' = 0.51 \text{ cm}^2 \\ As2 &= 0.00 + 0.07' = 0.07 \text{ cm}^2 \\ As3 &= 0.00 + 0.08' = 0.08 \text{ cm}^2 \\ As4 &= 0.00 + 0.08' = 0.08 \text{ cm}^2 \\ Asw &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \end{aligned}$$

[Odabrano Asw = $\emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

Presjek 3-3 x = 3.12m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ N1ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M2ed &= 0.00 \text{ kNm} \\ M3ed &= -9.44 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ M1ed &= 0.99 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= -13.05 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= 0.99 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -1.319/20.000 \text{ ‰} \\ As1 &= 0.00 + 0.05' = 0.05 \text{ cm}^2 \\ As2 &= 0.82 + 0.05' = 0.88 \text{ cm}^2 \\ As3 &= 0.00 + 0.06' = 0.06 \text{ cm}^2 \\ As4 &= 0.00 + 0.06' = 0.06 \text{ cm}^2 \\ Asw &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \end{aligned}$$

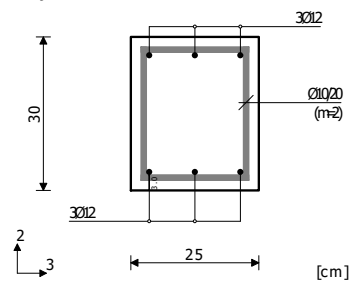
[Odabrano Asw = $\emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

Greda 1267-1845

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 4-4 x = 0.62m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ N1ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M2ed &= 0.00 \text{ kNm} \\ M3ed &= -9.48 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ M1ed &= -2.03 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= 6.87 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= -2.03 \text{ kNm} \end{aligned}$$

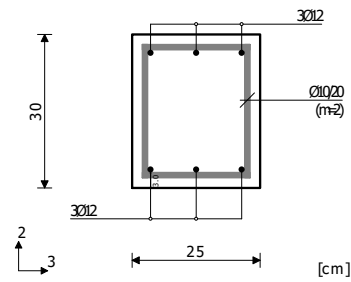
$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -1.323/20.000 \text{ ‰} \\ As1 &= 0.00 + 0.11' = 0.11 \text{ cm}^2 \\ As2 &= 0.83 + 0.11' = 0.94 \text{ cm}^2 \\ As3 &= 0.00 + 0.13' = 0.13 \text{ cm}^2 \\ As4 &= 0.00 + 0.13' = 0.13 \text{ cm}^2 \\ Asw &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \end{aligned}$$

[Odabrano Asw = $\emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 5-5 x = 2.21m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ N1ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M2ed &= 0.00 \text{ kNm} \\ M3ed &= 10.38 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ M1ed &= -0.63 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

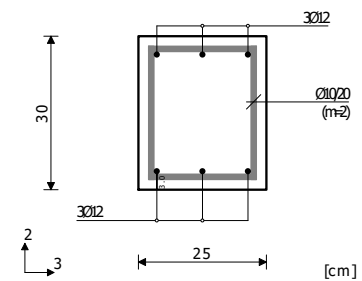
$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= -0.79 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= -0.63 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -1.399/20.000 \text{ ‰} \\ As1 &= 0.91 + 0.03' = 0.94 \text{ cm}^2 \\ As2 &= 0.00 + 0.03' = 0.03 \text{ cm}^2 \\ As3 &= 0.00 + 0.04' = 0.04 \text{ cm}^2 \\ As4 &= 0.00 + 0.04' = 0.04 \text{ cm}^2 \\ Asw &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \end{aligned}$$

[Odabrano Asw = $\emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

Presjek 6-6 x = 3.83m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ N1ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M2ed &= 0.00 \text{ kNm} \\ M3ed &= -4.28 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ M1ed &= 3.74 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= -7.67 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= 3.74 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -0.833/20.000 \text{ ‰} \\ As1 &= 0.00 + 0.20' = 0.20 \text{ cm}^2 \\ As2 &= 0.37 + 0.20' = 0.57 \text{ cm}^2 \\ As3 &= 0.00 + 0.24' = 0.24 \text{ cm}^2 \\ As4 &= 0.00 + 0.24' = 0.24 \text{ cm}^2 \\ Asw &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \end{aligned}$$

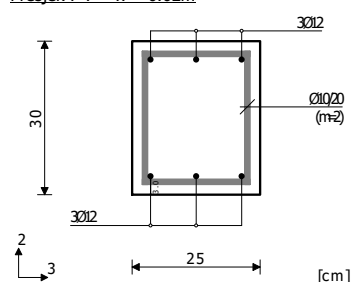
[Odabrano Asw = $\emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Postotak armiranja: 0.90%

Greda 1075-1758

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 7-7 x = 0.62m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ N1ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M2ed &= 0.00 \text{ kNm} \\ M3ed &= -8.39 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ M1ed &= 1.77 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$\begin{aligned} 1.35xI+1.50xII \\ V2ed &= 3.04 \text{ kN} \\ V3ed &= 0.00 \text{ kN} \\ M1ed &= 1.77 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vrd,max,2 &= 273.38 \text{ kN} \\ Vrd,max,3 &= 273.38 \text{ kN} \\ eb/ea &= -1.229/20.000 \text{ ‰} \end{aligned}$$

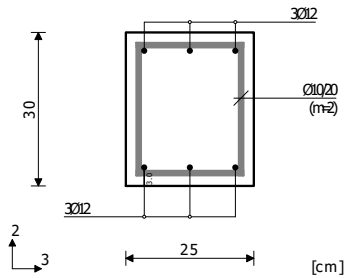


Dimenzioniranje (beton)

$$\begin{aligned} As_1 &= 0.00 + 0.10' = 0.10 \text{ cm}^2 \\ As_2 &= 0.73 + 0.10' = 0.83 \text{ cm}^2 \\ As_3 &= 0.00 + 0.12' = 0.12 \text{ cm}^2 \\ As_4 &= 0.00 + 0.12' = 0.12 \text{ cm}^2 \\ As_w &= 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2) \\ &[\text{Odabrano } As_w = \emptyset 10/20(m=2) = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}] \end{aligned}$$

Postotak armiranja: 0.90%
) - dodatna uzdužna armatura za prihvata torzije.

Presjek 8-8 $x = 2.21\text{m}$



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII
N1ed = 0.00 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 10.01 kNm

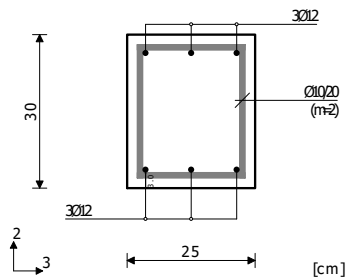
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII
M1ed = 0.65 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII
V2ed = -1.26 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = 0.65 kNm

Vrd,max,2 = 273.38 kN
Vrd,max,3 = 273.38 kN
eb/ea = -1.368/20.000 ‰
As1 = 0.87 + 0.04' = 0.91 cm²
As2 = 0.00 + 0.04' = 0.04 cm²
As3 = 0.00 + 0.04' = 0.04 cm²
As4 = 0.00 + 0.04' = 0.04 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø10/20(m=2) = 3.93 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%

Presjek 9-9 $x = 3.83\text{m}$



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII
N1ed = 0.00 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -3.92 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII
M1ed = -3.55 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII
V2ed = -6.80 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = -3.55 kNm

Vrd,max,2 = 273.38 kN
Vrd,max,3 = 273.38 kN
eb/ea = -0.793/20.000 ‰
As1 = 0.00 + 0.19' = 0.19 cm²
As2 = 0.34 + 0.19' = 0.53 cm²
As3 = 0.00 + 0.23' = 0.23 cm²
As4 = 0.00 + 0.23' = 0.23 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø10/20(m=2) = 3.93 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%



Ulazni podaci - Konstrukcija

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 | | | |

The diagram shows a yellow rectangular plate set with a grid of 4 columns and 3 rows. The horizontal dimensions between grid lines are 3.12, 3.12, and 4.25. The vertical dimensions between grid lines are 3.25 and 3.25. The grid lines are labeled 0, 1, 2, 3 horizontally and 0, 1, 2 vertically.



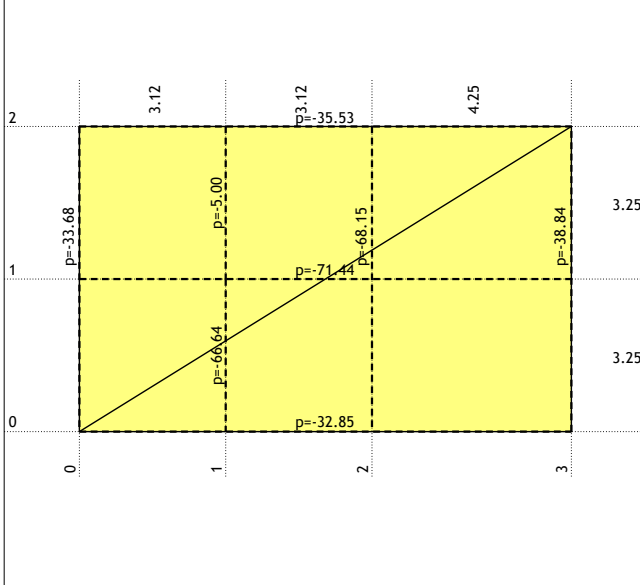
Ulazni podaci - Opterećenje, Statički proračun

Lista slučajeva opterećenja

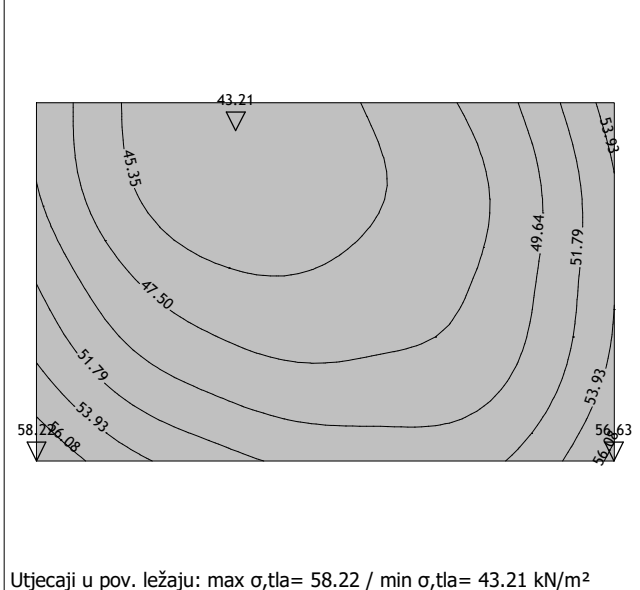
| LC | Naziv |
|----|-----------------|
| 1 | Stalno opt. (g) |
| 2 | Komb.: 1,35xI |

| LC | Naziv |
|----|----------|
| 3 | Komb.: I |

Opt. 1: Stalno opt. (g)

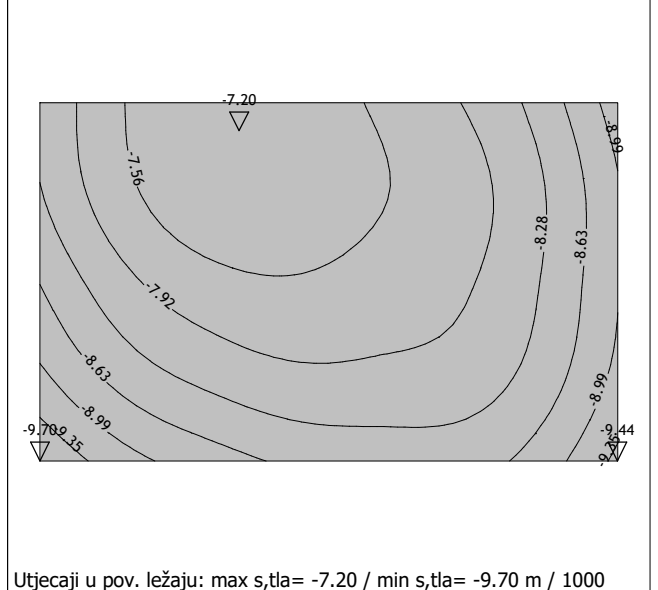


Opt. 3: I



Utjecaji u pov. ležaju: max σ_{tla} = 58.22 / min σ_{tla} = 43.21 kN/m²

Opt. 3: I



Utjecaji u pov. ležaju: max s_{tla} = -7.20 / min s_{tla} = -9.70 m / 1000



Dimenzioniranje (beton)

| Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm | Aa - d.zona [cm ² /m] 0.00 0.63 1.26 | Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm | Aa - g.zona [cm ² /m] -3.50 -1.75 0.00 |
|--|--|---|--|
| | | | |
| Aa - d.zona - max Aa,d= 1.26 cm ² /m Odabrana armatura EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm | | Aa - g.zona - max Aa,g= -3.50 cm ² /m Odabrana armatura EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm | |
| | | | |
| Aa - d.zona | | Aa - g.zona | |

Nivo: [0.00 m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Kompletna shema opterećenja

Točka 1
X=8.49 m; Y=1.25 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = -53.79 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -1.038/20.000 ‰
Ag1 = 3.50 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = -38.01 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.852/20.000 ‰
Ag2 = 2.46 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

Točka 2
X=3.00 m; Y=5.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = -45.54 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.943/20.000 ‰
Ag1 = 2.96 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = -43.80 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.923/20.000 ‰
Ag2 = 2.84 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

Točka 3
X=6.24 m; Y=6.50 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = 19.48 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.590/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.26 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = 0.06 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.030/20.000 ‰
Nije potrebna armatura.

Točka 4
X=6.24 m; Y=3.25 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = 14.12 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.496/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.91 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Mjerodavna kombinacija:
1.35xI
Med = 11.39 kNm
Ned = 0.00 kN
eb/εa = -0.443/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.73 cm²/m

| ZAŠTITNO UŽE BzII 70 | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| promjer | 10.5mm |
| poprečni presjek | Acw2 = 70 mm ² |
| specifična težina | $\gamma = 10,6 \text{ kg/dm}^3$ |
| uzdužna masa užeta po m' | 0.74 kg/m' |
| VODIČI CuAg0,1 100 | |
| promjer | 12mm |
| poprečni presjek | Acw3 = 10 mm ² |
| specifična težina | 8,9 kg/dm ³ |
| uzdužna masa vodiča po m' | 0.87309 kg/m' |

Visina kontaktne mreže H=5.5 - 6.0m od kote terena -> za proračun usvojeno H=5.8m (na strani sigurnosti).

Ukupna uzdužna masa svih vodiča, zaštitnog užeta i ostale opreme:
 $G'_{cw} = 17,58902 \text{ N/m}' = 0.0176 \text{ KN/m}'$

REKAPITULACIJA STUPOVA

STUP Z8-8 - tip stupa: zatezni
 - rasvjeta: ne

PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

STUP Z8-8

- promjenjiv presjek $\varnothing 298.5/7.1 \text{ mm} - \varnothing 219.1/7.1 \text{ mm}$

ULAZNI PODACI:

| ČELIČNI STUP | |
|---|----------------|
| tip stupa | zatezni |
| visina stupa | 8.00 m |
| udaljenost stupova-duljina raspona | 30 m* |
| parcijalni faktor sigurnosti za materijal | 1.1 |
| debljina stijenke min. 7.0mm | odabrano 7.1mm |
| kvaliteta materijala | S 355 J2 |
| prednagib stupa | max.1.5% |
| maksimalni otklon stupa od djelovanja vjetrova na h=5.80m | 25mm |

*pripadajuća duljina polja kontaktnog voda:

- u proračun se uzima raspon L=30m obzirom da se na stup spaja više od dvije žice pa je ukupna duljina za djelovanja veća

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE:

- (1) 298.5/7.1mm
- (2) 219.1/7.1mm

KARAKTERISTIKE MATERIJALA - S 355 J2

ANALIZA OPTEREĆENJA:

1.VLASTITA TEŽINA

- vlastita težina stupa : vl.težina čeličnih profila - u programu
- vlastita težina vodiča: $G_{vod} = 30 * 0.0176 = 0.53$ KN

2.OPTEREĆENJE OD LEDA na voznu žicu

norma HRN EN 50125-2

- klasa 2 - normalni uvjeti leda - opterećenje od leda 7 N/m (za promjer žice do 20mm)

$$G_{led} = 0.007 * 30 = 0.21 \text{ KN}$$

3.OPTEREĆENJE OD VJETRA

Određivanje opterećenja vjetrom prema HRN EN 1991-1-4

$$q(10) = 0.5 * \varphi * (C_s)_2 * V_{ref}^2$$

$$V_{ref}^2 = C_{alt} * V_{ref0} = 1.0 * 20 = 20 \text{ m/s}$$

$$q = 0.5 * 1.225 * 10^{-3} * 20^2 = 0.25 \text{ KN/m}^2$$

dinamički pritisak vjetra prema normi HRN EN 50119

$$q_k = 1/2 * G_q * G_t * \rho * V_{R2} = 0.78 \text{ KN/m}^2$$

$$G_q = 2.05$$

$$G_t = 1.00$$

$$\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$$

- VJETAR SMJER -X- (okomito na vodiče)

vjetar na konstrukciju od vozne žice -na h=5.80m

$$Q_{wc} = q_k * G_c * d * C_c * L_1 + L_2 / 2 * \cos^2 \theta = 0.35 \text{ KN}$$

$$G_c = 0.75$$

$$C_c = 1.00$$

vjetar na konstrukciju stupa $Q_{wstr} = q_k * G_{str} * C_{str} * A_{str} = 0.62 * A_{str}$

$$G_{str} = 1.00$$

$C_{str} = 0.8$ - prema HRN EN 1991-1-4 (čelik-okrugli presjek)

| | | |
|------------------------------|--------|---------|
| h (m) | 0-3.9 | 3.9-8.0 |
| d(m) | 0.2985 | 0.2191 |
| Q _{wstr} (KN/m') | 0.19 | 0.14 |

- VJETAR SMJER Y (u smjeru vodiča)

| | | |
|------------------------------|--------|---------|
| h (m) | 0-3.9 | 3.9-8.0 |
| d(m) | 0.2985 | 0.2191 |
| Q _{wstr} (KN/m') | 0.19 | 0.14 |

4. OPTEREĆENJE OD ZATEZANJA VOZNE ŽICE

Prema podacima iz elektrotehničkog projekta stup je zetezni, ali se prema HRN EN 50119:2020 stup proračunava na silu $R_h = 8.00 \text{ KN}$ na visini cca $h=5.80\text{m}$ od kote terena.

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Za dimenzioniranje elemenata stupova prema HRN EN 50119:2020

(granično stanje nosivosti - normalna opterećenja)

- faktor sigurnosti za stalno opterećenje 1.3
- faktor sigurnosti za led 1.3
- faktor sigurnosti za vjetar 1.3
- faktor sigurnosti za zateznu silu 1.3

u slučaju održavanja sistema i rekonstrukcije

- faktor sigurnosti za stalno opterećenje 1.3
- faktor sigurnosti za zateznu silu 1.5

Za horizontalni pomak vrha stupa prema

(granično stanje uporabljivosti)

- faktor sigurnosti za stalno opterećenje 1.0
- faktor sigurnosti za vjetar, zateznu silu 1.0

Za nosivost temeljnog tla prema HRN EN 1997-1

- faktor sigurnosti za stalno opterećenje 1.35
- faktor sigurnosti za vjetar, zateznu silu 1.5



Ulazni podaci - Konstrukcija

Novoprojektirani stup Z8-8:

Setovi greda

Set: 1 Presjek: D=21.91/0.71, Fiktivna ekscentričnost

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Celik | 4.729e-3 | 2.444e-3 | 2.444e-3 | 5.319e-5 | 2.660e-5 | 2.660e-5 |

[cm]

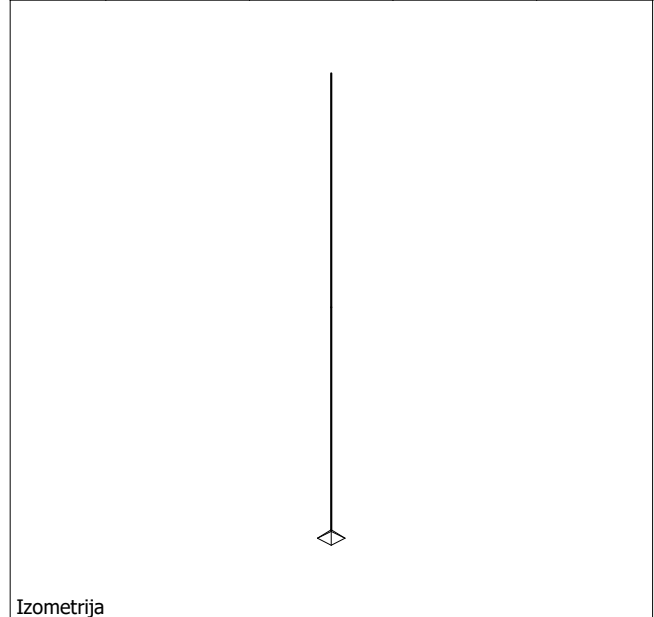
Set: 2 Presjek: D=29.85/0.71, Fiktivna ekscentričnost

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Celik | 6.500e-3 | 3.329e-3 | 3.329e-3 | 1.381e-4 | 6.903e-5 | 6.903e-5 |

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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



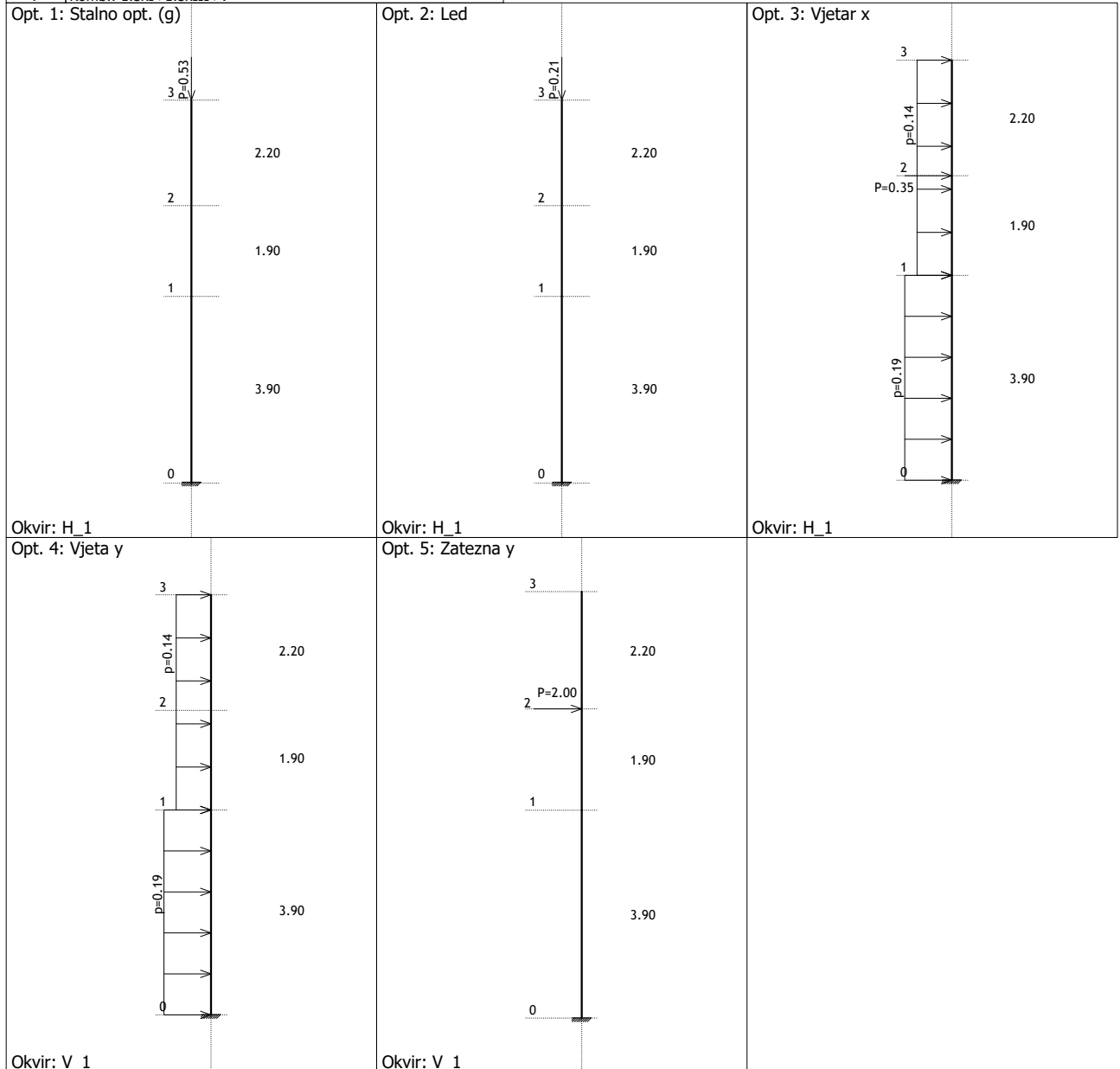


Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

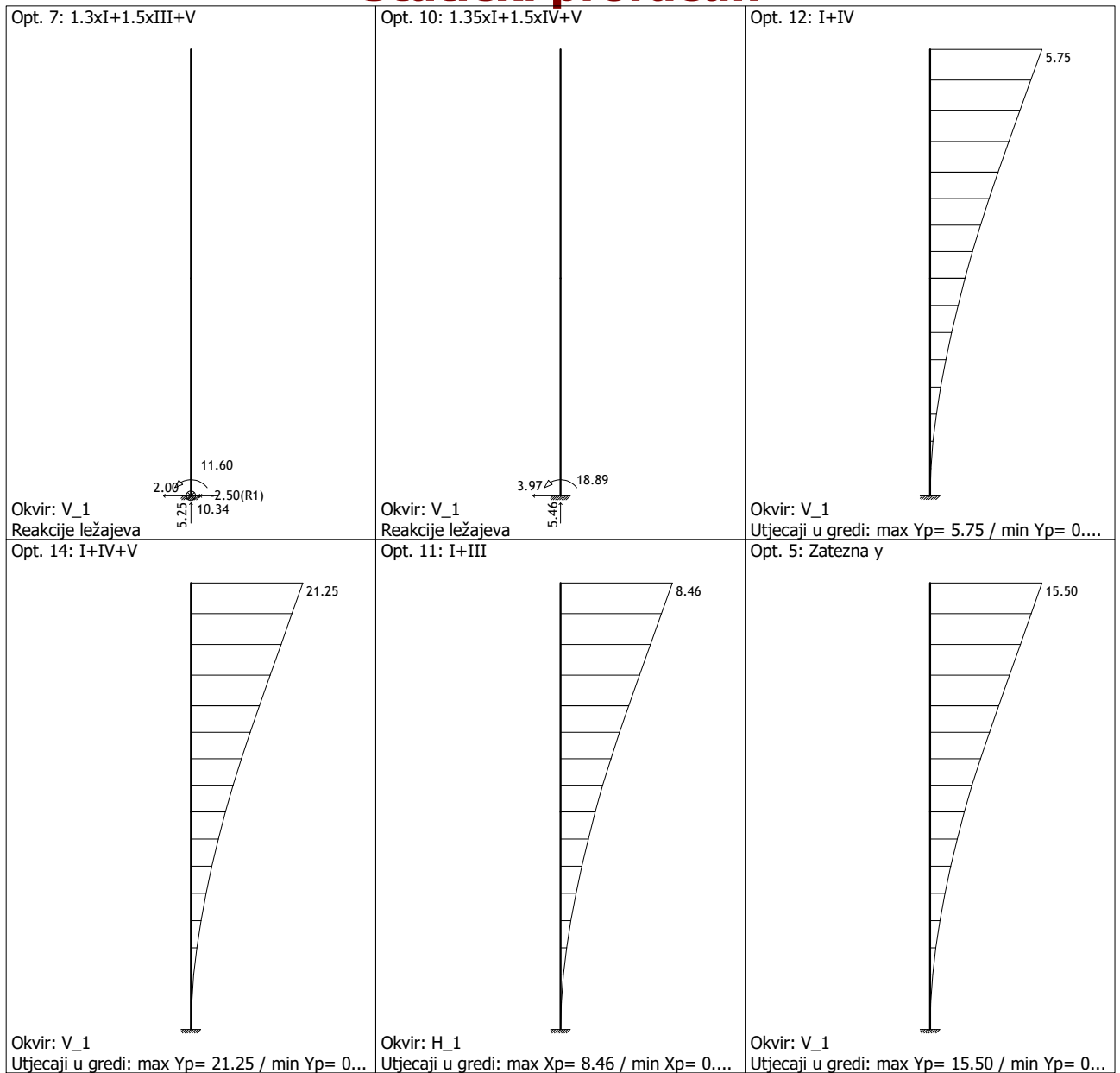
| LC | Naziv |
|----|------------------------|
| 1 | Stalno opt. (g) |
| 2 | Led |
| 3 | Vjetar x |
| 4 | Vjeta y |
| 5 | Zatezna y |
| 6 | Komb.: 1.35xI+1.5xII+V |
| 7 | Komb.: 1.3xI+1.5xIII+V |

| LC | Naziv |
|----|------------------------|
| 8 | Komb.: I+III |
| 9 | Komb.: I+V |
| 10 | Komb.: 1.35xI+1.5xIV+V |
| 11 | Komb.: 1.35xI+1.5xV |
| 12 | Komb.: I+IV |
| 13 | Komb.: I+IV+V |





Statički proračun

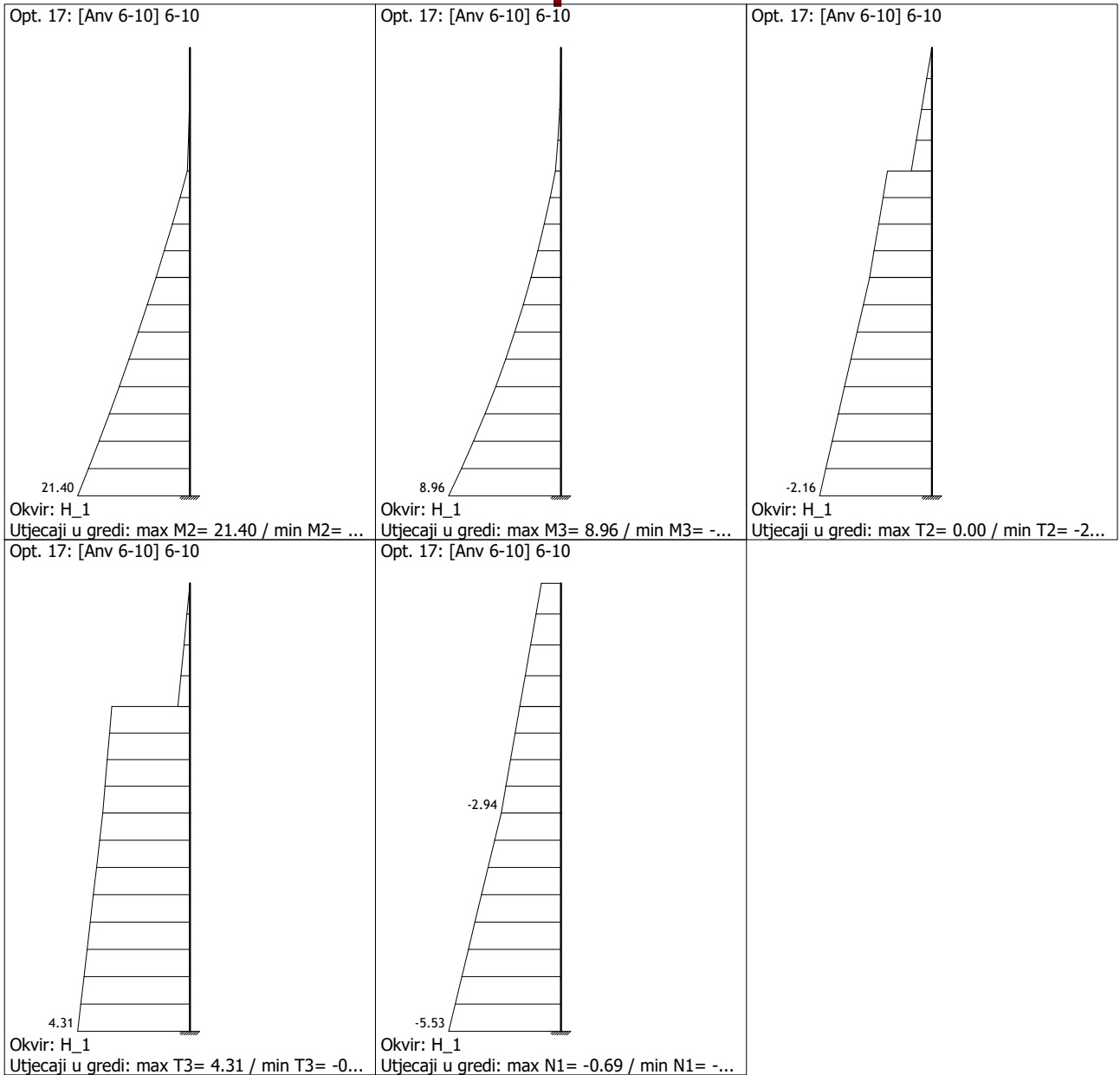


Ograničenje progiba na visini h=5.80m :

- od djelovanja vjeta na stup $f_{hw\text{dop}}=25\text{mm}$ $f_{hw\text{max}}=0.75\text{cm}$ -> zadovoljava
- od djelovanja sile kontaktne mreže na stup $f_{hw\text{dop}}=0.01*580 = 5.80\text{cm}$ $f_{hw\text{max}}=1.53\text{cm}$ -> zadovoljava
- od djelovanja sveukupne sile na stup $f_{hw\text{dop}}=0.015*580 = 8.70\text{cm}$ $f_{hw\text{max}}=2.00\text{cm}$ -> zadovoljava

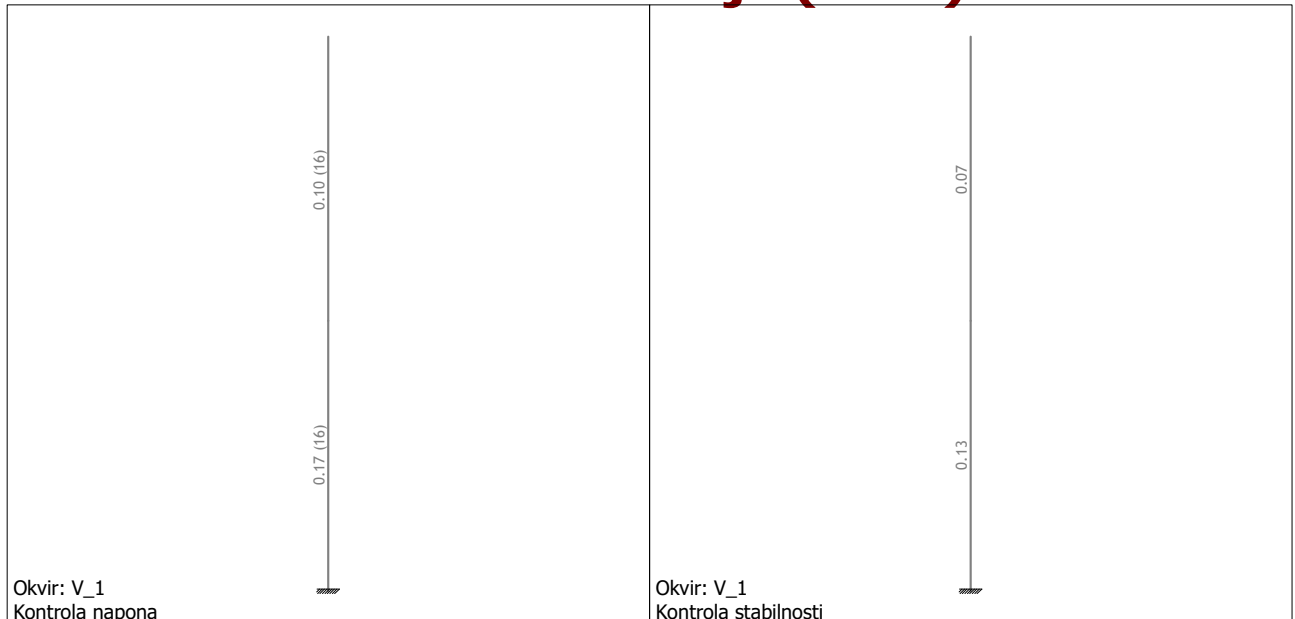


Statički proračun





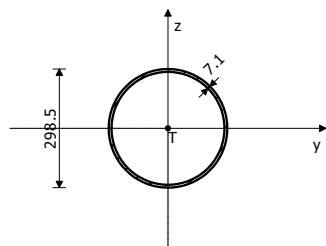
Dimenzioniranje (čelik)



ŠTAP 1-2

POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 355] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



| | | | |
|---------------|---|--------|-----------------|
| A_x | = | 64.998 | cm ² |
| A_y | = | 33.291 | cm ² |
| A_z | = | 33.291 | cm ² |
| I_x | = | 13806 | cm ⁴ |
| I_y | = | 6903.1 | cm ⁴ |
| I_z | = | 6903.1 | cm ⁴ |
| W_y | = | 462.52 | cm ³ |
| W_z | = | 462.52 | cm ³ |
| $W_{y,pl}$ | = | 603.01 | cm ³ |
| $W_{z,pl}$ | = | 603.01 | cm ³ |
| γ_{M0} | = | 1.100 | |
| γ_{M1} | = | 1.100 | |
| γ_{M2} | = | 1.250 | |
| A_{net}/A | = | 0.900 | |

($f_y = 35.5$ kN/cm², $f_u = 51.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

| | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 16. $\gamma=0.13$ | 9. $\gamma=0.11$ | 15. $\gamma=0.10$ |
| 7. $\gamma=0.09$ | 8. $\gamma=0.09$ | 14. $\gamma=0.08$ |
| 13. $\gamma=0.07$ | 6. $\gamma=0.05$ | 10. $\gamma=0.04$ |
| 11. $\gamma=0.04$ | 12. $\gamma=0.02$ | |

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU (slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

| | | | |
|----------------------------|--------------|--------|-----|
| Računska uzdužna sila | $N_{Ed} =$ | -5.456 | kN |
| Poprečna sila u z pravcu | $V_{Ed,z} =$ | 4.973 | kN |
| Moment savijanja oko y osi | $M_{Ed,y} =$ | 24.690 | kNm |
| Sistemska dužina štapa | $L =$ | 390.00 | cm |

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

| | | | |
|----------------------------|--------------|--------|----|
| Računska otpornost na tlak | $N_{c,Rd} =$ | 2097.7 | kN |
|----------------------------|--------------|--------|----|

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (5.46 \leq 2097.65)

6.2.5 Savijanje y-y

| | | | |
|---------------------------------|--------------|--------|-----------------|
| Plastični moment otpora | $W_{y,pl} =$ | 603.01 | cm ³ |
| Računska otpornost na savijanje | $M_{c,Rd} =$ | 194.61 | kNm |

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (24.69 \leq 194.61)

6.2.6 Posmik

| | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------|----|
| Računska nosivost na posmik | $V_{pl,Rd,z} =$ | 620.29 | kN |
| Računska nosivost na posmik | $V_{c,Rd,z} =$ | 620.29 | kN |

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (4.97 \leq 620.29)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

| | | |
|--|----------------|------------|
| Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ | | 0.003 |
| Reduc. moment plast. otp. na savijanje | $M_{N,y,Rd} =$ | 194.61 kNm |
| Omjer $M_{Ed,y} / M_{N,y,Rd}$ | | 0.127 |

Uvjet 6.41: (0.13 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------|----|
| Dužina izvijanja y-y | $l_{y,y} =$ | 390.00 | cm |
| Relativna vitkost y-y | $\lambda_{_y,y} =$ | 0.495 | |
| Krivulja izvijanja za os y-y: A | $\alpha =$ | 0.210 | |
| Elastična kritična sila | $N_{cr,y} =$ | 9406.6 | kN |
| Redukcijski koeficijent | $\chi_{_y,y} =$ | 0.926 | |
| Računska otpornost na izvijanje | $N_{b,Rd,y} =$ | 1941.9 | kN |

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (5.46 \leq 1941.87)

Dužina izvijanja z-z

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------|----|
| Relativna vitkost z-z | $\lambda_{_z,z} =$ | 0.495 | |
| Krivulja izvijanja za os z-z: A | $\alpha =$ | 0.210 | |
| Redukcijski koeficijent | $\chi_{_z,z} =$ | 0.926 | |
| Računska otpornost na izvijanje | $N_{b,Rd,z} =$ | 1941.9 | kN |

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (5.46 \leq 1941.87)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

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

| | | |
|--------------------------------|-------------|-------|
| Koeficijent uniformnog momenta | $C_{my} =$ | 0.721 |
| Koeficijent uniformnog momenta | $C_{mz} =$ | 1.000 |
| Koeficijent uniformnog momenta | $C_{mLT} =$ | 0.721 |
| Koeficijent interakcije | $k_{yy} =$ | 0.722 |
| Koeficijent interakcije | $k_{yz} =$ | 0.600 |
| Koeficijent interakcije | $k_{zy} =$ | 0.433 |
| Koeficijent interakcije | $k_{zz} =$ | 1.001 |

Redukcijski koeficijent

| | | |
|---|------------|-------|
| $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$ | $\chi_y =$ | 0.926 |
| $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ | | 0.003 |
| | | 0.092 |

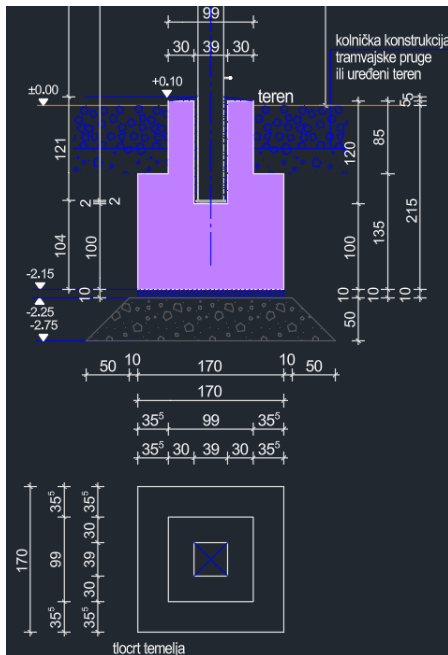
Uvjet 6.61: (0.09 \leq 1)

Redukcijski koeficijent

| | | |
|---|------------|-------|
| $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$ | $\chi_z =$ | 0.926 |
| $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ | | 0.003 |
| | | 0.055 |

Uvjet 6.62: (0.06 \leq 1)

TEMELJ STUPA TS1 TEMELJNA STOPA, C30/37, B500B



DIMENZIJE TEMELJA: BxLxH = 170x170x135 + 99x99x85
 Dubina temeljenja Df=2,15m

PRETPOSTAVLJENI PARAMETRI TLA:

- Nosivost tla ispod plitkih temelja
 $q_f=200 \text{ kN/m}^2$ - faktorirano

Grafično stanje nosivosti STR/GEO, proračunski pristup PP3, kombinacija parcijalnih koeficijenata A1+ M2 +R3.

- reprezentativna konstrukcijska djelovanja (V,H,M) množe se sa parcijalnim koeficijentima za A1: stalna nepovoljna: $\gamma_G=1.35$
- vjetar nepovoljna djelovanja : $\gamma_Q=1.5$;
- karakteristične vrijednosti parametara tla dijele se sa parcijalnim koeficijentima (γ_M za M2):
- efektivna kohezija: $\gamma_c=1.25$;
- efektivni kut unutrašnjeg trenja $\gamma_\phi=1.25$;
- zapreminska težina tla: $\gamma_V=1.0$;

Slučaj opterećenja 14.

Ukupno opterećenje na temeljno tlo:

$$V_{sd}=5.25+1.35*50.00 = 72.75 \text{ kN}$$

$$M_{sdx}=11.60+1.55*2.50 = 15.48 \text{ kNm}$$

$$M_{sdy}=10.00+1.55*8.90 = 23.80 \text{ kNm}$$

ekscentricitet sile:

$$e_x= 12.74 / 74.82 =0.17\text{m}$$

$$e_y= 22.05 / 74.82 =0.29\text{m}$$

$$\left(\frac{10}{130}\right)^2 + \left(\frac{21}{130}\right)^2 = 0.02 + 0.04\text{m} = 0.06 < \frac{1}{9} = 0.11\text{m}$$

$$A'=1.3-2*0.10=1.10\text{m}$$

$$B' = 1.3 - 2 \cdot 0.21 = 0.88 \text{ m}$$

Kontrola graničnog stanja nosivosti

$$E_d < R_d$$

$$V_d / A' < g_f / \gamma_{Rv}$$

$$72.75 / (0.96 \cdot 0.72) < 200 / 1.0$$

$$105.25 \text{ kN/m}^2 < 200 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{zadovoljava}$$

Slučaj opterećenja 15.

Ukupno opterećenje na temeljno tlo:

$$V_{sd} = 5.46 + 1.35 \cdot 52.15 = 75.86 \text{ kN}$$

$$M_{sdy} = 20.00 + 1.55 \cdot 2.50 = 23.88 \text{ kNm}$$

ekscentricitet sile:

$$e_B = 23.88 / 75.86 = 0.32 \text{ m}, e_L = 0$$

$$(32 / 130)^2 + 0.00 = 0.07 \text{ m} < 1/9 = 0.11 \text{ m}$$

$$B' = 1.3 - 2 \cdot 0.32 = 0.66 \text{ m}$$

Kontrola graničnog stanja nosivosti

$$E_d < R_d$$

$$V_d / A' < g_f / \gamma_{Rv}$$

$$75.86 / 0.46 \cdot 1.7 < 160 / 1.0$$

$$97 \text{ kN/m}^2 < 200 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{zadovoljava}$$

Kontrola stabilnosti - gubitak ravnoteže

- stalna povoljna: $\gamma_G = 1.0$

- vjetar nepovoljna djelovanja: $\gamma_Q = 1.5$;

$$M_{stbd} = 1.0 \cdot 55.42 \cdot 0.65 = 34.36 \text{ kNm}$$

$$M_{dstd} = 30.22 \text{ kNm}$$

uvjet stabilnosti

$$E_{dstd} < E_{stbd}$$

$$23.88 \text{ kNm} < 34.36 \text{ kNm} \rightarrow \text{zadovoljava}$$

ODABRANA ARAMATURA - konstruktivna:

- sve stranice temeljne stope: $\# \emptyset 10 \text{ mm} / 15 \text{ cm B500B}$ (rebrasta armatura)



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

SADRŽAJ

3.

GRAFIČKI PRILOZI

| | | |
|----|----------------------------|---------|
| 01 | Plan pozicija 100 | 1 : 100 |
| 02 | Plan pozicija 200 | 1 : 100 |
| 03 | Plan pozicija 300 | 1 : 100 |
| 04 | Stup Z8-8 | 1 : 100 |
| 05 | Izmještanje stupa - temelj | 1 : 50 |

Osijek, travanj 2025.

PROJEKTANT:
Zoran Kalember, dipl.ing.grad.

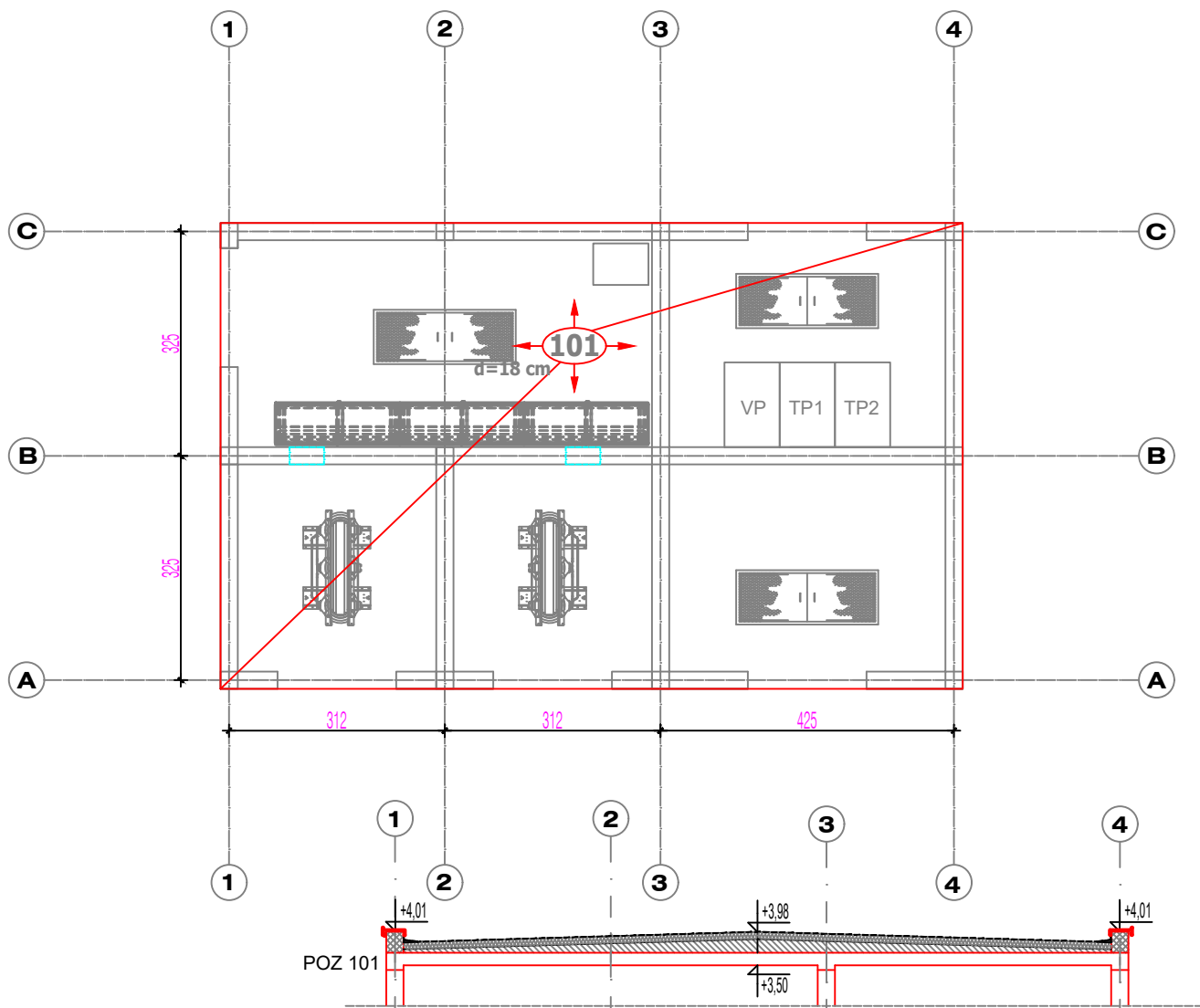
| | | |
|---|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|---|---|---|

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE
ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA
- PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA
JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

na k.č.br. 6666, k.o. Osijek

PLAN POZICIJA 100, mj 1:100
TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100

□ prodori u zidanim zidovima prizemlja
dimenzije prodora: 500x500 mm
(uz postavljanje betonskih nadvoja s prepustom od 20 cm sa
svake strane otvora)



Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

a Šandora Petöfia, 31000 Osijek
t + 385 31 368 052

w www.respect-ing.hr
e respect-ing@respect-ing.hr

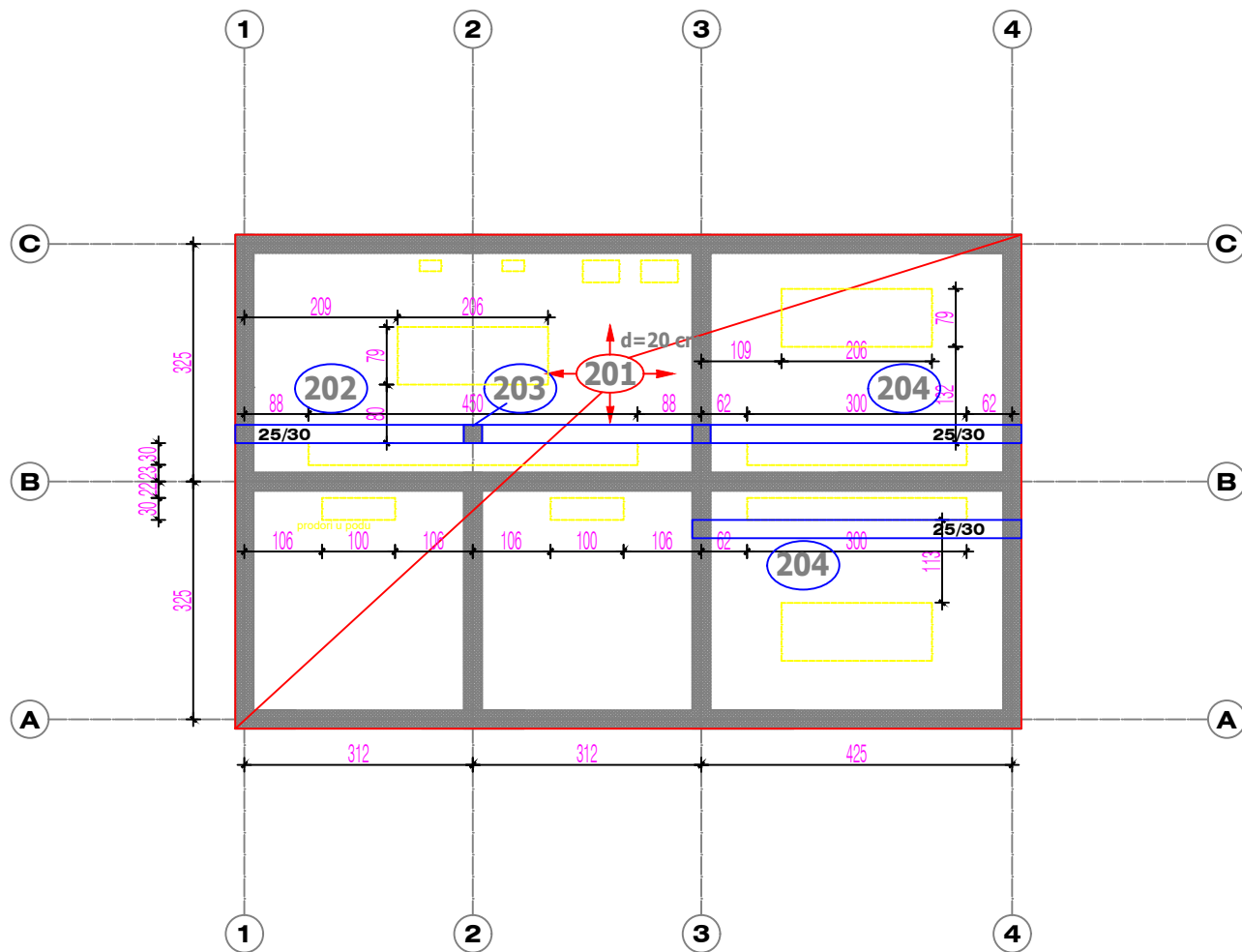
| | | | | | |
|---------------------|--|--------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Investitor : | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1 31000 Osijek | Projektant : | Zoran Kalember, dipl.ing.građ. | Sadržaj : | PLAN POZICIJA 100 |
| Gradovina : | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | | | Mjerilo : | 1:100 |
| Lokacija : | na k.č.br. 6666, k.o.Osijek | | | Oznaka projekta : | 011-02-06B/2024 |
| Projekt : | Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije | | | Datum : | travanj 2025. |
| Zajednička oznaka : | 20/2024 | | | List : | 01 |

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE
ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA
- PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA
JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

na k.č.br. 6666, k.o. Osijek

PLAN POZICIJA 200, mj 1:100

prodori u podnoj ab ploči prizemlja (u POZ 201)



Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

a Šandora Petöfia, 31000 Osijek
t + 385 31 368 052


w www.respect-ing.hr
e respect-ing@respect-ing.hr

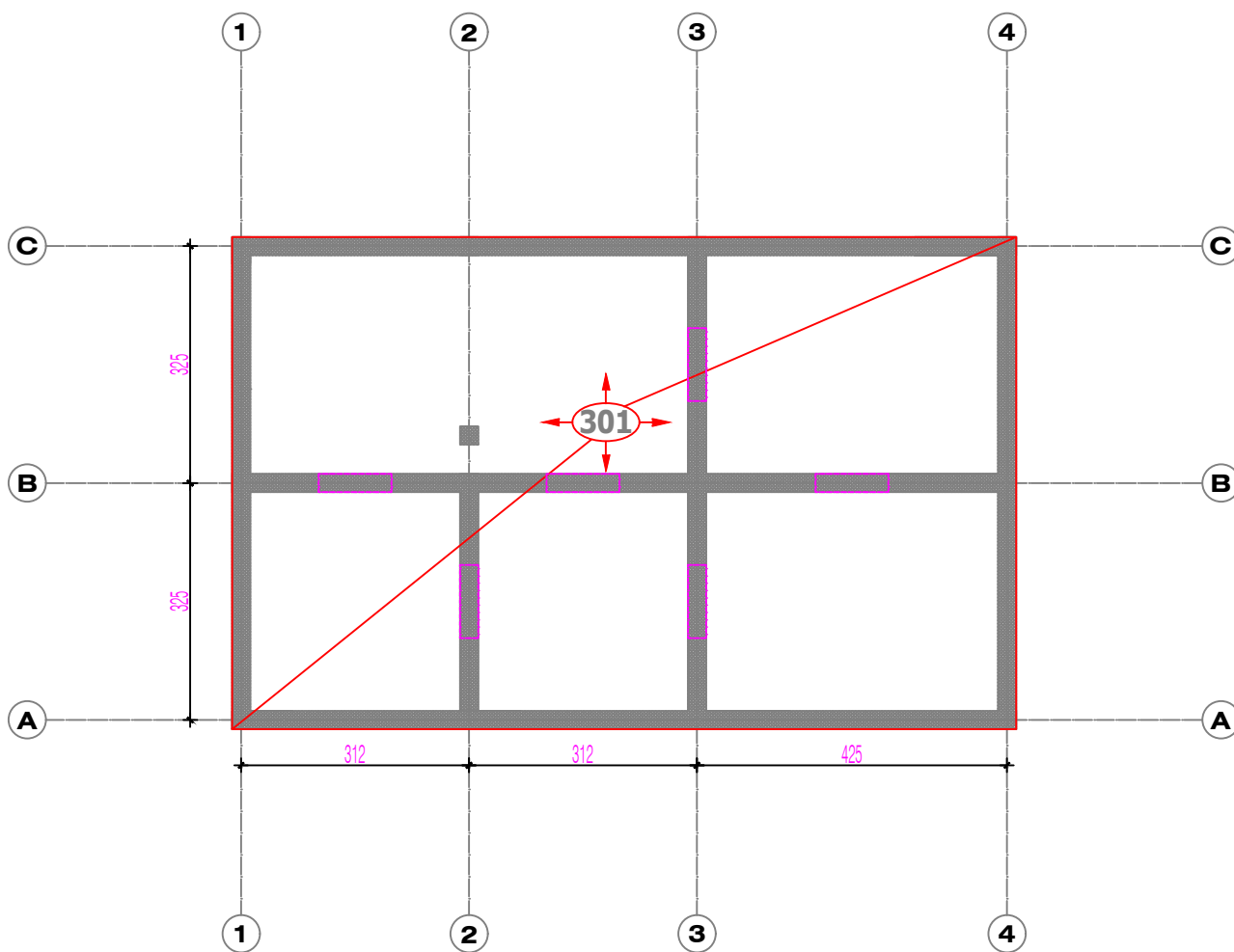
| | | | | | |
|---------------------|--|--------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Investitor : | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1 31000 Osijek | Projektant : | Zoran Kalember, dipl.ing.građ. | Sadržaj : | PLAN POZICIJA 200 |
| Građevina : | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | | | Mjerilo : | 1:100 |
| Lokacija : | na k.č.br. 6666, k.o.Osijek | | | Oznaka projekta : | 011-02-06B/2024 |
| Projekt : | Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije | | | Datum : | travanj 2025. |
| Zajednička oznaka : | 20/2024 | | | List : | 02 |

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE
ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA
- PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA
JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

na k.č.br. 6666, k.o. Osijek

PLAN POZICIJA 300, mj 1:100
TLORIS TEMELJA, mj 1:100

 prodori u ab zidovima kabelskog prostora (100x75 cm)
s dodatnim ojačanjima prema statičkom prikazu



Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

a Šandora Petöfia, 31000 Osijek
t + 385 31 368 052

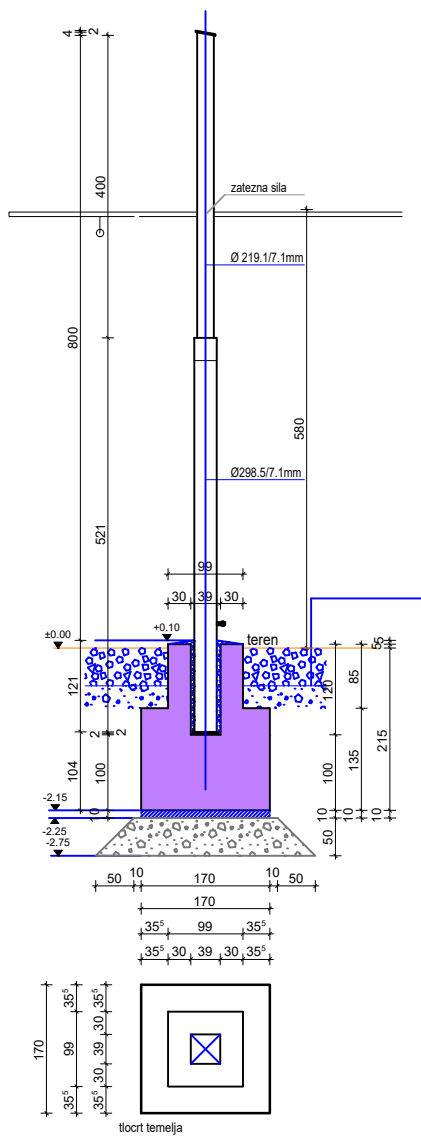
w www.respect-ing.hr
e respect-ing@respect-ing.hr

| | | | | | |
|---------------------|--|--------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Investitor : | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1 31000 Osijek | Projektant : | Zoran Kalember, dipl.ing.građ. | Sadržaj : | PLAN POZICIJA 300 |
| Gradjevina : | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | | | Mjerilo : | 1:100 |
| Lokacija : | na k.č.br. 6666, k.o.Osijek | | | Oznaka projekta : | 011-02-06B/2024 |
| Projekt : | Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije | | | Datum : | travanj 2025. |
| Zajednička oznaka : | 20/2024 | | | List : | 03 |

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

na k.č.br. 6666, k.o. Osijek
STUP Z8-8, mj 1:100

STUP Z8-8



SVI ELEMENTI SU KVALITETE MATERIJALA min. S 355 J2.
SVI VAROVI MORAJU BITI KVALITETE - SKUPINA B.
ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA - VRUĆE POCINČAVANJE.
KATEGORIJA KOROZIVNOSTI - C3 VANJSKA.
ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA PODNOŽJA STUPA - BITUMENSKI PREMAZ ,h=50cm.

RAZRED IZVEDBE ČELIČNE KONSTRUKCIJE EXC2.

BETON C30/37, XC2, XF1
ARMATURA B500B
PODLOŽNI BETON C16/20
SMJESA ZA ZALJEVANJE ANKERA ZA MONTAŽU STUPOVA
U BETONSKU ČAŠICU

ISPOD SVIH TEMELJA IZVESTI ZAMJENSKI SLOJ OD DROBLJENOG KAMENA U DEBLJINI 50cm,
MEHANIČKI ZBIJEN U SLOJEVIMA

NA ISKOPANO TLO KAO RAZDJEJNI SLOJ POSTAVITI SLOJ GEOTEKILA



Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

a Šandora Petöfia, 31000 Osijek
t + 385 31 368 052

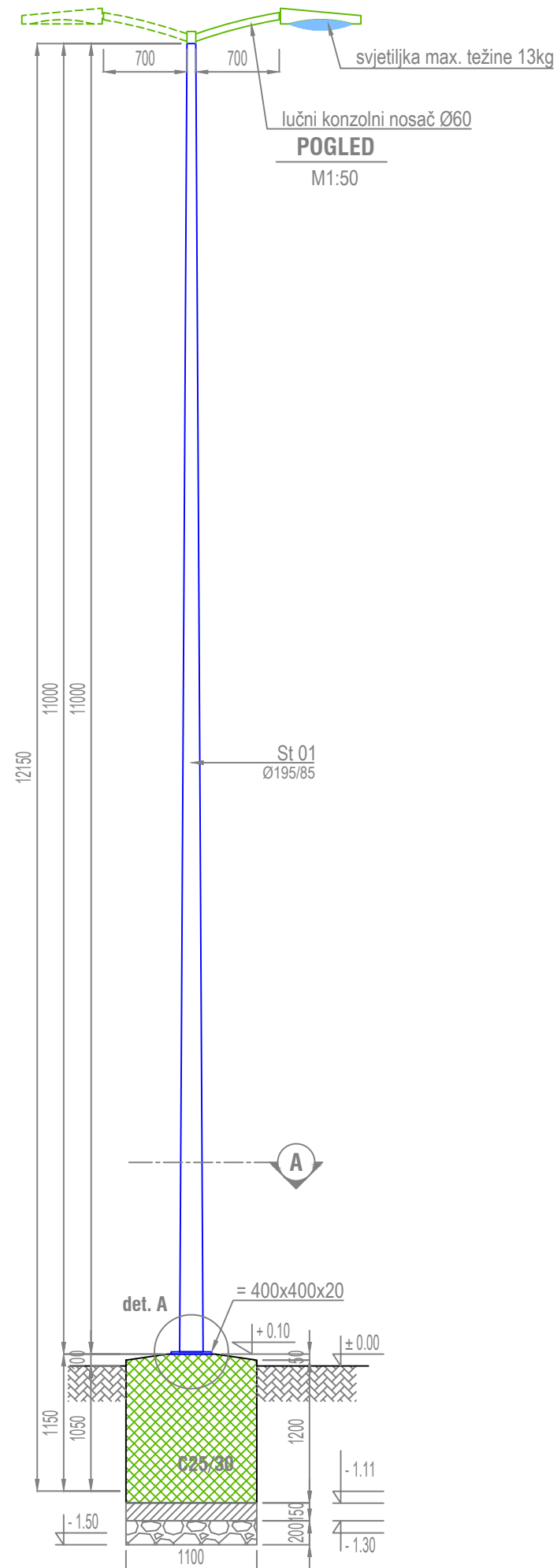
w www.respect-ing.hr
e respect-ing@respect-ing.hr

| | | | | | |
|---------------------|--|--------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|
| Investitor : | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1 31000 Osijek | Projektant : | Zoran Kalember, dipl.ing.grad. | Sadržaj : | Stup Z8-8 |
| Gradjevina : | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | | | Mjerilo : | 1:100 |
| Lokacija : | na k.č.br. 6666, k.o.Osijek | | | Oznaka projekta : | 011-02-06B/2024 |
| Projekt : | Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije | | | Datum : | travanj 2025. |
| Zajednička oznaka : | 20/2024 | | | List : | 03 |

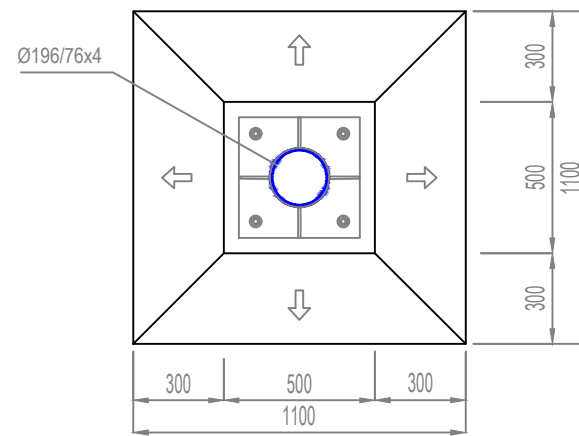
STOŽASTI LIMENI STUP Ø195/85 mm
(Postojeći rasvjetni stup - izmještanje)

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
ENERGETSKA INFRASTRUKTURA ZA POTREBE
PUNJENJA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA
na dio k.č.br. 6666, k.o. Osijek
Rasvjetni stup Ø195/85 mm - izmještanje

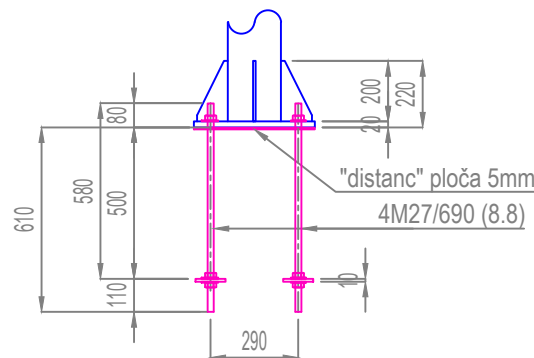
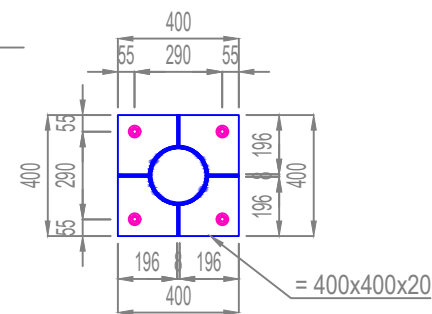
TEMELJNA STOPA TS
M1:25, 1 kom



presjek A-A
M1:25

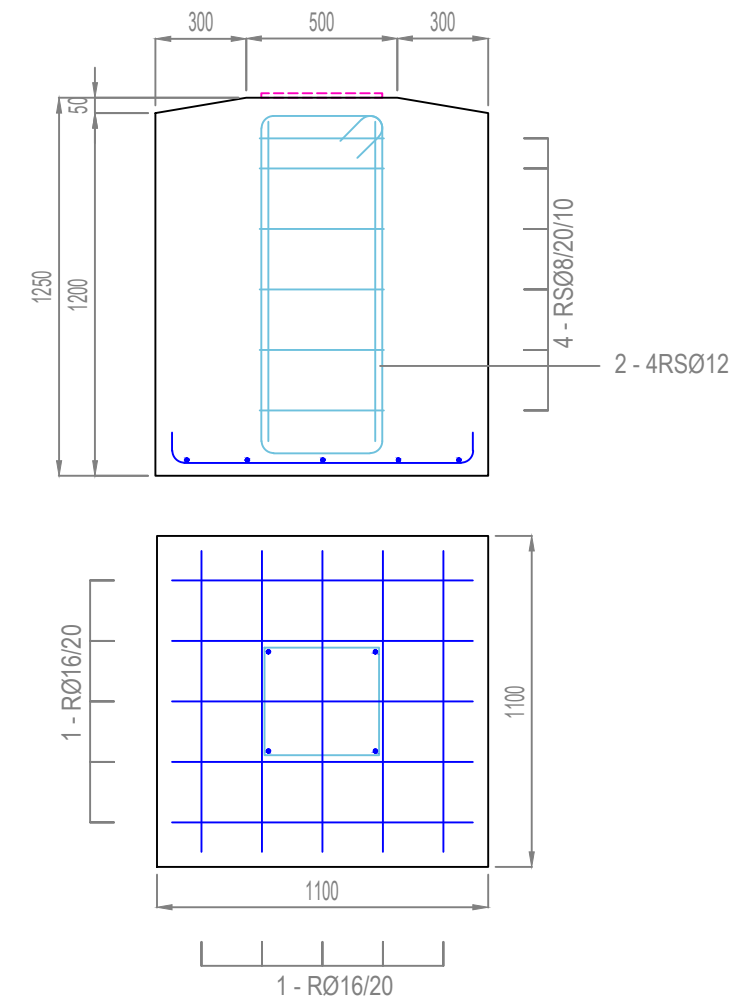


detalj A
M1:25



ČELIK: postojeći
ANKER VIJCI: kl. 8.8
ZAVARI: skupina B
KLASA IZVEDBE: EXC2
BETON: C25/30, XF1
ARMATURA: B500B

napomena: ukoliko se stupovi temelje na zelenim površinama potrebno je gornji dio temelja izdignuti cca 10 cm od terena



Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

Šandora Petőfia, 31000 Osijek
t + 385 31 368 052

www.respect-ing.hr
respect-ing@respect-ing.hr

| | | | | | |
|---------------------|---|--------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|
| Investitor : | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1 31000 Osijek | Projektant : | Zoran Kalember, dipl.ing.grad. | Sadržaj : | Stup Z8-8 |
| Gradovina : | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNJIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | | | Mjerilo : | 1:50 |
| Lokacija : | na k.č.br. 6666, k.o.Osijek | | | Oznaka projekta : | 011-02-06B/2024 |
| Projekt : | Glavni projekt Građevinski projekt konstrukcije | | | Datum : | travanj 2025. |
| Zajednička oznaka : | 20/2024 | | | List : | 05 |



Respect-ing

iban
oib

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
HR74 25000091102184314
72061576990

a Ulica Šándora Petöfia 59
31000 Osijek

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

| | |
|---|---|
| PROJEKTI URED: | Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ulica Šándora Petöfia 59, 31000 Osijek OIB: 72061576990 |
| INVESTITOR: | GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek OIB: 96779488329 |
| NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA: | GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA k.č.br. 6666, k.o. Osijek |
| RAZINA RAZRADE PROJEKTA: VRSTA PROJEKTA: | GLAVNI PROJEKT |
| BROJ PROJEKTA I MAPE: | 011-02-06B/2024— MAPA 3 |

SADRŽAJ

4.

STRANICA ZA OVJERU PROJEKTA OD STRANE SLUŽBENIH OSOBA

| | | |
|--|---|---|
| NAZIV I MJESTO GRAĐEVINE: GRAĐEVINA INFRASTRUKTURNE NAMJENE ZA POTREBE PROMETNOG SUSTAVA - PUNIONICA ELEKTRIČNIH AUTOBUSA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA na k.č.br. 6666 k.o. Osijek | GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE 011-02-06B/2024, travanj 2025. | INVESTITOR: GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o. Ulica cara Hardijana 1, 31000 Osijek |
|--|---|---|