



Poduzeće za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o.
Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA
Tel.: 052/453-487, Fax: 052/ 428-490
GSM: 098/254-131, 325-864, 099/212-5461
E-mail: singrad@pu.htnet.hr, singrad@singrad.hr
Web: www.singrad.hr
OIB: 64447600643

INVESTITOR: Osnovna škola Vladimira Nazora u
Vrsaru,
Rade Končara 72, 52450 Vrsar,
OIB:42561610611

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija i dogradnja građevine
Osnovne škole Vladimira Nazora u
Vrsaru i dogradnja školske sportske
jedinodijelne dvorane

LOKACIJA: Novoformirana čestica k.č.332, k.o.
Vrsar
(nastala od k.č. 332, dio
k.č.326/1,k.č.327,k.č.325/1,k.č.328/1,
sve k.o. Vrsar)

BR. PROJEKTA: 24/23

**ZAJ. OZNAKA
PROJEKTA:** Z-24/23

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt

VRSTA PROJEKTA: Građevinski projekt – projekt
konstrukcije

**GLAVNI
PROJEKTANT:** Eligio Legović dipl.ing.arh., A510

PROJEKTANT: Vladimir Sladonja dipl.ing.građ., G920

**PROJEKTANT
SURADNIK:** Martina Fabić, mag.ing.aedif.

MAPA 2/8

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

DATUM IZRADE: Siječanj 2024.

DIREKTOR:

Sladonja Vladimir dipl.ing.građ.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

SADRŽAJ :

OPĆI DIO PROJEKTA

Stranica za ovjeru revidenta kvalificiranim elektroničkim potpisom

Popis svih mapa projekta i projekatnata koji su ih izradili

Rješenje o upisu u sudski registar

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevine

Izjava projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu sa prostornim planom i drugim propisima uvjetima i pravilima

Posebni uvjeti i uvjeti priključenja

TEKSTUALNI DIO

I. Program kontrole i osiguranja kvalitete

II. Prikaz tehničkih mjera zaštite od požara

III. Tehnički opis

IV. Proračun konstrukcije

V. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenja otpadom

VI. Prilozi

PRORAČUN DILATACIJA U PROGRAMU TOWER 7

Proračun nove dilatacije škole

Proračun dilatacije dvorane

GRAFIČKI PRILOZI

List 1: Plan pozicija temelja, M 1:200

List 2: Plan pozicija prizemlja, M 1:200

List 3: Plan pozicija 1. kata, M 1:200

List 4: Plan pozicija krovišta, M 1:200

List 5: Plan pozicija presjek, M 1:200

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

OPĆI DIO PROJEKTA

Stranica za ovjeru revidenta kvalificiranim elektroničkim potpisom

Popis svih mapa projekta i projektanata koji su ih izradili

Rješenje o upisu u sudski registar

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevine

Izjava projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu sa prostornim planom i drugim propisima
uvjetima i pravilima

Posebni uvjeti i uvjeti priključenja

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA KVALIFICIRANIM ELEKTRONIČKIM POTPISOM

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

POPIS MAPA - SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

mapa 1	Arhitektonski projekt projektant: Eligio Legović, dipl.ing.arh., E. Legović, arhitektonski studio d.o.o., Poreč
mapa 2	Građevinski projekt - projekt konstrukcije projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ., Singrad d.o.o., Poreč
mapa 3	Projekt vodovoda i kanalizacije projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ., Singrad d.o.o., Poreč
mapa 4	Projekt elektrotehničkih instalacija projektant: Valter Brnobić, mag.ing.el., UOIE Valter Brnobić, Poreč
mapa 5	Projekt sustava za dojavu požara projektant: Valter Brnobić, mag.ing.el., UOIE Valter Brnobić, Poreč
mapa 6	Strojarski projekt-grijanja, hlađenja i ventilacije projektant: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj., Fabris inženjering d.o.o., Poreč
mapa 7	Strojarski projekt dizala projektant: Denis Paleka, dipl.ing.str., ADRIALIFT d.o.o., Rijeka
mapa 8	Strojarski projekt-ukapljeni naftni plin projektant: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj., Fabris inženjering d.o.o., Poreč
elaborat 1	Elaborat zaštite od požara projektant: Nadan Kosanović, dipl.ing.str., ing. LABOS d.o.o., Pula
elaborat 2	Elaborat zaštite na radu projektant: Elvis Salamon, ing.građ., Singrad d.o.o., Poreč

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU

Tt-07/1971-2 MBS:040040450

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Pazinu, po sucu toga suda Tamara Lakoseljac Benčić, u registarskom predmetu upisa promjene sjedišta, promjene osobnih podataka, promjene odredbi društvenog ugovora, po prijedlogu predlagatelja SINGRAD d.o.o. za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije, Hrvatska, Poreč, Vukovarska 19, dana 13.09.2007.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

promjena sjedišta
promjena osobnih podataka člana uprave
promjena društvenog ugovora
kod društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom SINGRAD d. o. o. za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije, sa sjedištem u Poreč, Bernarda Parentina 1, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 040040450, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U PAZINU

U Pazinu, 13. rujna 2007. godine



Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D001, 2007-09-13 14:07:42

Stranica 1 od 1

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

TRGOVAČKI SUD U PAZINU
Tt-07/1971-2

MBS: 040040450
Datum: 13.09.2007

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 3 za tvrtku SINGRAD d. o. o. za
inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije upisuje se:

SUBJEKT UPISA

SJEDIŠTE:

2 Poreč, Vukovarska 19
Poreč, Bernarda Parentina 1

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

2 Vladimir Sladonja, JMBG: 0912968362916
Hrvatska, Poreč, Massa Lombarda 14
Vladimir Sladonja, rođ. 09.12.1968.g., O.I.
102059902 PP Poreč
Hrvatska, Poreč, Rajka Stipe 28

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Odlukom članova društva od dana 4. rujna 2007.
godine izmijenjen je Društveni ugovor i to: članak 4.
(sjedište društva).
Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku
isprava.

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti.

U Pazinu, 13. rujna 2007.



Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/920
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 18. kolovoza 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Vladimira Sladonja, dipl.ing.građ. iz Poreča, B. Parentin 1, za upis u Imenik, ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće:

R J E Š E N J E

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se VLADIMIR SLADONJA, (JMBG 0912968362916), dipl.ing.građ. iz Poreča, pod rednim brojem 920, s danom upisa 21. srpnja 1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ. iz Poreča, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

O b r a z l o ž e n j e

Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ. iz Poreča, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Vladimiru Sladonja, Poreč, B. Parentin 1
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		



Poduzeće za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o.

Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA
 Tel.: 052/453-487, Fax: 052/428-490
 GSM: 098/254-131, 325-864, 099/212-5461
 E-mail: singrad@pu.hinet.hr, singrad@singrad.hr
 Web: www.singrad.hr
 OIB: 64447600643

Temeljem čl.70. Zakona o gradnji (NN 153/13 20/17, 39/19, 125/19) projektant daje

IZJAVU

Da je glavni projekt za Rekonstrukciju i dogradnju građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnje školske sportske jednodijelne dvorane, na novoformiranoj čestici k.č.332, k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, k.č. 327, k.č.325/1, k.č.328/1, dio k.č. 326/1, sve k.o. Vrsar) izrađen u skladu sa:

- Prostornim planom:
 - PPUO Općine Vrsar - izmjene i dopune ("Službeni glasnik Grada Poreča" br.: 15/06. i "Službene novine Općine Vrsar - Orsera" br.: 04/07., 06/14. i 04/17.)
 - „Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Vrsar-Orsera“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-64, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)
- Urbanističkim planom uređenja:
 - UPU „Vrsar“ - izmjene i dopune ("Službene novine općine Vrsar" br.: 02/12., 06/14. i 09/16.)
 - „Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Urbanističkog plana uređenja Vrsar“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-64, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)
 - „Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Urbanističkog plana uređenja Vrsar“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-65, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13 20/17, 39/19, 125/19), tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke;
- Posebnim uvjetima i uvjetima priključenja dostavljenim od strane javnopravnih tijela:
 - ISTARSKI VODOVOD d.o.o. Buzet, HR-52420 Buzet, Sv. Ivan 8
-utvrđeni uvjeti priključenja-Uvjeti priključenja, urbroj: 93-10/2855-2-2023 od 11.12.2023. godine
 - HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroistra Pula, HR-52100 Pula, Vergerijeva 6
-utvrđeni posebni uvjeti-Posebni uvjeti od 1.12.2023. godine

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9
-utvrđeni posebni uvjeti-Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361-03/23-01/24652, URBROJ: 376-05-3-23-02 od 5.12.2023. godine
- Općina Vrsar-Orsera, HR-52450, Rade Končara 29
-nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- ODVOĐNJA POREČ d.o.o., HR-52240 Poreč, Mlinska 1
-utvrđeni uvjeti priključenja-Uvjeti priključenja od 7.12.2023. godine
- Hrvatske vode, VGO za slivove sjevernoga Jadrana, HR-51000 Rijeka, Đure Šporera 3
-nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba civilne zaštite Pazin, Odjel inspekcije, HR-52100 Pula, Trg Republike 1
-utvrđeni posebni uvjeti-Posebni uvjeti, KLASA: 245-02/23-03/12132, URBROJ: 511-01-378-23-2.I.B. od 27.11.2023. godine
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba sanitarne inspekcije, HR-51000 Rijeka, Riva 10
-nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba za nadzor zaštite na radu, Ispostava Pula, HR-52000 Pula, Bože Gupca 36
-utvrđeni posebni uvjeti-Posebni uvjeti, KLASA: 116-03/23-01/62, URBROJ: 443-02-02-19-23-576 od 29.11.2023. godine
- PLINARA d.o.o., HR-52100 Pula, Industrijska ulica 17
-dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta-Obavijest da nema posebnih uvjeta, URBROJ: T-0649P od 11.12.2023. godine
- Miistartsvo znanosti i obrazovanja, HR-10000 Zagreb, Donje Svetice 38
-nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za pomorstvo, promet i infrastrukturu, HR-52000 Pazin, M.B.Rašana 2/4
-dostavljeno očitovanje da nije nadležno za utvrđivanje posebnih uvjeta-Obavijest o nenadležnosti, KLASA: 351-01/23-01/385, URBROJ: 2163-08-02/5-23-02 od 5.12.2023. godine
- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša, HR-52100 Pula, Flanatička 29
-dostavljeno očitovanje da nije nadležno za utvrđivanje posebnih uvjeta-Obavijest o nenadležnosti, KLASA: 351-01/23-01/385, URBROJ: 2163-08-02/5-23-02 od 5.12.2023. godine

projektant
Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
pod rednim brojem 920,
s danom upisa 21.07.1999.
Klasa: UP/I-360-01/99-01/920
Urbroj: 314-01-99-1 od 18.08.1999.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Posebni uvjeti i uvjeti priključenja

ID: P20231121-1401798-Z05



REPUBLIKA HRVATSKA
ISTARSKA ŽUPANIJA
REGIONE ISTRIANA
Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju
Odsjek za prostorno uređenje i gradnju Poreč-Parenzo

KLASA: 350-05/23-28/002408
URBROJ: 2163-18-05/10-23-0013
Poreč, 14.12.2023.

➤ ELIGIO LEGOVIĆ
HR-52440 Poreč - Parenzo, MASSA LOMBARDA 1

Predmet: Obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja
- dostavlja se

Obavještavamo Vas da je proveden postupak utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja po zahtjevu koji je podnio ELIGIO LEGOVIĆ, HR-52440 Poreč - Parenzo, MASSA LOMBARDA 1, OIB 01377801426 za:

- rekonstrukciju zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova)

na postojećim građevnim česticama, novoformirana građevna čestica k.č. 332 k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, dio k.č.326/1, k.č.327, k.č.325/1 i k.č.328/1 sve k.o. Vrsar) k.o. Vrsar (Vrsar, Rade Končara 72).

Javnaopravna tijela su pozvana sukladno odredbama članka 136. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23) (u daljnjem tekstu: Zakon o prostornom uređenju) odnosno članka 82. stavka 1. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) (u daljnjem tekstu: Zakon o gradnji), te su na propisan način elektronički pozvana sljedeća javnaopravna tijela:

- ISTARSKI VODOVOD d.o.o. Buzet, HR-52420 Buzet, Sv. Ivan 8
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroistra Pula, HR-52100 Pula, Vergerijeve 6
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9
- Općina Vrsar-Orsera, HR-52450 Vrsar, Rade Končara 29
- ODVODNJA POREČ d.o.o., HR-52240 Poreč, Mlinska 1
- Hrvatske vode, VGO za slivove sjevernoga Jadrana, HR-51000 Rijeka, Đure Šporera 3
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba civilne zaštite Pazin, Odjel inspekcije, HR-52100 Pula, Trg Republike 1
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba sanitarne inspekcije, HR-51000 Rijeka, Riva 10
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba za nadzor zaštite na radu, Ispostava Pula, HR-52000 Pula, Bože Gumpca 36
- PLINARA d.o.o., HR-52100 Pula, Industrijska ulica 17

KLASA: 350-05/23-28/002408, URBROJ: 2163-18-05/10-23-0013
Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://esignature.ec.europa.eu/efda/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

1/3



Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

ID: P20231121-1401798-Z05

- Ministarstvo znanosti i obrazovanja, HR-10000 Zagreb, Donje Svetice 38
- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za pomorstvo, promet i infrastrukturu, HR-52000 Pazin, M. B. Rašana 2/4
- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša, HR-52100 Pula, Flanatička 29

U postupku utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja javnopravnim tijelima su elektroničkim sustavom eKonferencija dostavljeni podaci sukladno odredbama članka 135. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju odnosno članka 81. stavka 3. Zakona o gradnji.

Javnopravnim tijelima je putem elektroničkog sustava eKonferencija omogućen uvid u navedene podatke i drugu dokumentaciju iz spisa u trajanju od 27.11.2023. godine do zaključno sa 11.12.2023. godine, što je zakonom propisani rok u trajanju od minimalno 15 dana.

Po isteku roka od strane navedenih javnopravnih tijela na predmetnu dokumentaciju izdano je:

- ISTARSKI VODOVOD d.o.o. Buzet, HR-52420 Buzet, Sv. Ivan 8
 - utvrđeni uvjeti priključenja - **Uvjeti priključenja, URBROJ: 93-10/2855-2-2023 od 11.12.2023. godine**
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroistra Pula, HR-52100 Pula, Vergerijeva 6
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti od 01.12.2023. godine**
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361-03/23-01/24652, URBROJ: 376-05-3-23-02 od 05.12.2023. godine**
- Općina Vrsar-Orsera, HR-52450 Vrsar, Rade Končara 29
 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- ODVODNJA POREČ d.o.o., HR-52240 Poreč, Mińska 1
 - utvrđeni uvjeti priključenja - **Uvjeti priključenja od 07.12.2023. godine**
- Hrvatske vode, VGO za slivove sjevernoga Jadrana, HR-51000 Rijeka, Đure Šporera 3
 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba civilne zaštite Pazin, Odjel inspekcije, HR-52100 Pula, Trg Republike 1
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti, KLASA: 245-02/23-03/12132, URBROJ: 511-01-378-23-2.I.B. od 27.11.2023. godine**
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba sanitarne inspekcije, HR-51000 Rijeka, Riva 10
 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba za nadzor zaštite na radu, Ispostava Pula, HR-52000 Pula, Bože Gumpca 36
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti, KLASA: 116-03/23-01/62, URBROJ: 443-02-02-19-23-576 od 29.11.2023. godine**
- PLINARA d.o.o., HR-52100 Pula, Industrijska ulica 17
 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - **Obavijest da nema posebnih uvjeta, URBROJ: T-0649P od 11.12.2023. godine**
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja, HR-10000 Zagreb, Donje Svetice 38
 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

KLASA: 350-05/23-28/002408, URBROJ: 2163-18-05/10-23-0013

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://esignature.ec.europa.eu/efda/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

2/3



Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

ID: P20231121-1401798-Z05

- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za pomorstvo, promet i infrastrukturu, HR-52000 Pazin, M. B. Rašana 2/4
 - dostavljeno očitovanje da nije nadležno za utvrđivanje posebnih uvjeta - **Obavijest o nenadležnosti, KLASA: 351-01/23-01/385, URBROJ: 2163-08-02/5-23-02 od 05.12.2023. godine**
- Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša, HR-52100 Pula, Flanatička 29
 - dostavljeno očitovanje da nije nadležno za utvrđivanje posebnih uvjeta - **Obavijest o nenadležnosti, KLASA: 351-01/23-01/385, URBROJ: 2163-08-02/5-23-02 od 05.12.2023. godine**

Iz tekstualnog dijela prikupljenih posebnih uvjeta vidljivo je da iste potvrđuju da su dostavljeni podaci i dokumentacija od strane projektanta, izrađeni u skladu s posebnim propisima i da se za iste daju posebni uvjeti odnosno uvjeti priključenja.

Predmet izdavanja ove obavijesti nije usklađenost dostavljenih podataka i dokumentacije sukladno odredbama članka 135. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju odnosno članka 81. stavka 3. Zakona o gradnji s prostorno-planskom dokumentacijom temeljem članka 138. Zakona o prostornom uređenju odnosno članka 85. Zakona o gradnji.

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 156/22).

VIŠA REFERENTICA ZA PROSTORNO UREĐENJE I
GRADNJU

Stefani Jelenić, mag.ing.aedif.

DOSTAVITI:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>)
 - ELIGIO LEGOVIĆ
HR-52440 Poreč - Parenzo, MASSA LOMBARDA 1

KLASA: 350-05/23-28/002408, URBROJ: 2163-18-05/10-23-0013

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://es/signature.ec.europa.eu/efda/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

3/3



Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		



Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE RIJEKA
SLUŽBA CIVILNE ZAŠTITE PAZIN
Odjel inspekcije

KLASA: 245-02/23-03/12132
 URBROJ: 511-01-378-23-2.I.B.
 Pula, 27. studenog 2023.

Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba civilne zaštite Pazin, Odjel inspekcije, po zahtjevu Istarske županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje i gradnju, Odsjeka za prostorno uređenje i gradnju Poreč-Parenzo za izdavanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara, temeljem članka 136. stavak 3. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23), odnosno članka 82. stavak 3. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), određuje:

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara, u svrhu izrade glavnog projekta za rekonstrukciju zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) na postojećoj građevnoj čestici, novoformirana građevna čestica k.č.332 k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, dio k.č.326/1, k.č.327, k.č.325/1 i k.č.328/1 sve k.o. Vrsar) k.o. Vrsar, investitor Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72:

1. Predvidjeti sve mjere zaštite od požara u skladu sa važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku.
2. Izraditi Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara, kao sastavni dio prve mape glavnog projekta, koja minimalno mora sadržavati odredbe kao Elaborat zaštite od požara.
3. Za predmetnu građevinu izraditi Elaborat zaštite od požara sukladno odredbama članka 28. Zakona o zaštiti od požara i Pravilnika o sadržaju elaborata zaštite od požara („Narodne novine“ br. 51/12).

O b r a z l o ž e n j e

Istarska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Odsjek za prostorno uređenje i gradnju Poreč-Parenzo, podnio je zahtjev za utvrđivanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara za rekonstrukciju zgrade javne i društvene

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

namjene (osnovnoškolska ustanova) na postojećoj građevnoj čestici, novoformirana građevna čestica k.č.332 k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, dio k.č.326/1, k.č.327, k.č.325/1 i k.č.328/1 sve k.o. Vrsar) k.o. Vrsar, dopisom Klase: 350-05/23-28/002408; Urbroj: 2163-18-05/10-23-0003 od 24.11.2023. godine.

Provedbenim postupkom utvrđeno je da pri projektiranju treba primijeniti mjere zaštite od požara propisane važećim hrvatskim propisima, normama i pravilima tehničke prakse koji reguliraju ovu problematiku.

Izrada Prikaza svih primijenjenih mjera zaštite od požara i njegov sadržaj propisani su člankom 70. stavak 1. točka 3. Zakona o gradnji i člankom 28. i člankom 51. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina („Narodne novine“, br. 118/19). Sadržaj elaborata zaštite od požara za građevine propisan je Pravilnikom o sadržaju elaborata zaštite od požara.

Izrada Elaborata zaštite od požara propisana je člankom 28. Zakona o zaštiti od požara za građevine skupine 2 – zahtjevne građevine.

Oslobođeno plaćanja upravne pristojbe temeljem članka 135.a stavak 4. Zakona o prostornom uređenju, odnosno članka 82. stavak 2. Zakona o gradnji.



Dostavljeno:

1. Istarska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju
Odsjek za prostorno uređenje i gradnju Poreč-Parenzo
2. Pismohrana - ovdje

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

TEKSTUALNI DIO

- I. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- II. Prikaz tehničkih mjera zaštite od požara
- III. Tehnički opis
- IV. Proračun konstrukcije
- V. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenja otpadom
- VI. Prilozi

PRORAČUN DILATACIJA U PROGRAMU TOWER 7

Proračun nove dilatacije škole

Proračun dilatacije dvorane

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE

Ovi tehnički uvjeti, program kontrole i osiguranja kvaliteta 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. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji i pratećim propisima.

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Investitor je pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina, a dužan je:

- i. Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- ii. Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu
- iii. Osigurati stručni nadzor nad građenjem
- iv. Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole
- v. Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

Izvođač je osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini, a dužan je:

- i. Graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima i pravilima
- ii. Projektima na osnovi kojih je izdana građevinska dozvola
- iii. Radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
- iv. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s Zakonom i posebnim propisima
- v. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine
- vi. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja i zbrinuti ga sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
- vii. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Dokumentacija na gradilištu

Izvođač na gradilištu, ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, mora imati:

- i. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
- ii. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
- iii. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
- iv. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
- v. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. Zakona o gradnji
- vi. izvedbeni projekt ako je to propisano Zakonom ili ugovoreno
- vii. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
- viii. građevinski dnevnik
- ix. dokaze o svojstvima ugrađenih građevinskih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku
- x. elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta
- xi. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

Održavanje građevine

- i. Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje.
- ii. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.
- iii. U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.
- iv. Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I PROPISA

Zakon o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)

Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)

Zakon o mjeriteljstvu (NN RH 74/14, 111/18)

Zakon o normizaciji (NN 80/13),

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)

Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)

Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 01/07)

Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)

Tehnički propis za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10, 136/12)

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | niz HRN EN 1990 | Eurokod O: Osnove projektiranja |
| 2. | niz HRN EN 1991 | Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije |
| 3. | niz HRN EN 1992 | Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija |
| 4. | niz HRN EN 1993 | Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija |
| 5. | niz HRN EN 1994 | Eurokod 4: Projektiranje spregnutih konstrukcija od čelika i betona |
| 6. | niz HRN EN 1995 | Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija |
| 7. | niz HRN EN 1996 | Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija |
| 8. | niz HRN EN 1997 | Eurokod 7: Geotehničko projektiranje |
| 9. | niz HRN EN 1998 | Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres |

Navedene zakone, pravilnike i propise treba primjenjivati i poštivati prilikom građenja, te sve ostale važeće propise, pravilnike i pravila struke.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga, te u prijelaznom periodu po Projektu betona izrađenom u skladu s priznatim tehničkim pravilima.

b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije ili Projektu betona, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije ili Projektu betona, 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.

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

d.2. *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 obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.*

d.3. *Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.*

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Ispitivanje svojstava svježeg i očvrstnalog betona provodi se prema normama na koje upućuju norme: HRN EN 206-1:2006 Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
HRN 1128:2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1

e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.

f. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog 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 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

g. O svim procedurama kontrole kvalitete betonskih i armirano betonskih radova izvoditelj je dužan voditi zapis kvalitete i sadržaja koje zahtjeva odgovarajuća norma.

ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

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

Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već 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.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Tablica: Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće σ_2 / σ_{28}
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i < 0,5
Polagan	> 0,15 i < 0,3
Vrlo polagan	< 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

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 HRN EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu, ili kad uključuje više tipova betona.

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. Dodavanje vode ili kemijskih dodataka mora biti pod kontrolom i nadzorom odgovorne osobe proizvođača betona, a odobrava ih nadzorni inženjer.

Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti proizvodnje betona

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 normom HRN EN 206-1.

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

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

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

Tvornička 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,

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

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

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

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 HRN EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima. Obaveza proizvođača je izdati Izjavu o sukladnosti za proizvod (vrsta betona) na temelju Certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, a koji izdaje ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, 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:

- a) početno ispitivanje kod projektiranog betona
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

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

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

SKELE I OPLATE

Osnovni zahtjevi

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

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

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Materijali

Općenito

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

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

Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

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

Posebne oplate

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

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

Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvatanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

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

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,

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

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

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

Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

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

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

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

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

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

ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

b. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje

c. 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 ovoga Priloga.

d. Izvođač mora prema normi HRN EN 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.

e. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije

d.2. provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« TPBK, te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Materijali

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

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

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

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

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

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature

Zavarivanje, nastavljivanje, sklapanje i postavljanje armature mora biti u skladu s navedenim normama.

BETONIRANJE

Uvjeti Kvalitete betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206 i ovim tehničkim uvjetima

Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kvalitete 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. Nadzor provodi odgovorna osoba izvođača radova.

Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebo ga je izraditi. Za sve navedeno potrebno je voditi zapis kvalitete.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih 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. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje opte i skela. Hladna spojica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

➤ Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

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

➤ Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

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

➤ Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje 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 definiranim uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dostigne najmanje 50% specificirane tlačne čvrstoće.

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

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

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

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

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

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

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Najviša temperatura betona temeljne ploče ne smije prijeći 40°C, a temperatura svježeg betona temeljne ploče ne smije prijeći 15°C. Zbog toga je za beton temeljne ploče potrebno koristiti cement niske hidratacijske topline.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

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

Aktivnosti poslije betoniranja

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

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

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

Konstrukcijske spojnice

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

Geometrijske tolerancije

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

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

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

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, HRN 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.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Presjeci

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti u projektu (eventualna odstupanja trebaju biti sukladna sa HRN EN 13670-1)

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 svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Na predmetnom objektu prema normi HRN EN 13670-1 potrebno je provoditi nadzor **razred nadzora 3**.

Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazanje slijedećom tablicom.

Tablica : Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	RAZRED NADZORA 3
Materijali oplata	U skladu s projektnom specifikacijom ³⁾
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema HRN EN 206-1, i prema ovim tehničkim uvjetima . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³⁾
Nadzorni izvještaj	Treba
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si. 3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.	

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Tablica : Područje nadzora

PREDMET	RAZRED NADZORA 3
Kalupi, oplata i skele	Sve kalupe, skele i oplata pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Svu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Čelična konstrukcija	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- 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,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Nadzor armature

Nadzor prije betoniranja

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

- 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,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u HRN EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Tablica : Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	RAZRED NADZORA 3
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Detaljan nadzor svakog betoniranja
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Ako nadzorni inženjer ili unutrašnji nadzor izvoditelj radova otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

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

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona 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 beton. Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504 - Ispitivanje betona u konstrukcijama i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! 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.

Rektifikacija nesukladnosti 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.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

ČELIČNA KONSTRUKCIJA

1. UVJETI ZA IZRADU I MONTAŽU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izrada čelične konstrukcije može se povjeriti onom ponuđaču koji je poznat po već izvedenim sličnim objektima. U tehničkoj dokumentaciji (radionička, montažna i statički proračun) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi. Materijal druge vrste i kvalitete na 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. Izvoditelj radova dužan je prije početka radova izraditi i predložiti nadzornom inženjeru ili projektantima:

- planove redoslijeda zavarivanja
- plan montaže konstrukcije u kojem će biti razrađen način i redoslijed montaže.

Prije početka radova izvoditelj je dužan pribaviti i staviti na uvid sljedeće dokumente:

- ateste materijala od kojih će biti izrađena čelična konstrukcija
- ateste za spojni materijal (vijci, elektrode)
- ateste zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji
- plan redoslijeda zavarivanja
- plan montaže

Ova dokumentacija ovjerena po nadzornom inženjeru odnosno projektantu 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.

Tijekom izrade konstrukcije u radionici i montaže izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevničke. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati izvedbu u svim fazama izrade i montaže, tj. usklađenost sa tehničkom dokumentacijom i važećim tehničkim normama i pravilima, ovjeravati navedene dokumente i ateste, te zapisnik o preuzimanju elemenata u radionici prije isporuke na montažu.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

2. OPĆE NAPOMENE ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE U RADIONICI

Prilikom zavarivanja potrebno je primijeniti postupak sprječavanja deformacija pri zavarivanju. Prilikom sječenja treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zareza, naročito u vlačnim elementima. Svaki zarez potrebno je izbrusiti ili dovariti i izbrusiti. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0 ° C. Postupak izrade dijelova konstrukcije, sklopova i pozicija treba osigurati dimenzije prema projektu u skladu s propisanim dopuštenim tolerancijama. Prije zavarivanja treba pregledati površine koje se zavaruju. Površine moraju biti metalno čiste, bez prljavštine, rđe i masnoće. Poslije završetka radioničkih radova na dijelovima konstrukcije mora se izvršiti geometrijska kontrola i po potrebi probno sklapanje, o čemu se vodi zapisnik koji ovjerava nadzorni inženjer. Dijelovi konstrukcije prije isporuke na montažu moraju biti označeni. Izvođač mora odrediti mjere osiguranja konstrukcije u transportu. Kompletan proces proizvodnje izvođač je dužan izvoditi pod kontrolom IGH – Zagreb kako po geometriji, tako po kvaliteti varova i antikorozivne zaštite. Za sve tri vrste kontrole potrebno je izvršiti ispitivanja od strane IGH i za to pribaviti odgovarajuća izvješća.

3. ELEMENTI KONSTRUKCIJE

Elemente konstrukcije treba izraditi u svemu prema specifikacijama, crtežima i nalogu iz ovog dijela projekta.

4. MATERIJALI

Materijali su definirani u statičkom proračunu i označeni na crtežima i specifikacijama.

5. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Isporučuje se konstrukcija antikorozivno zaštićena u skladu s tehničkim opisom, troškovnikom i ugovorom. AKZ je temeljena na odredbama Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl. list 32/70).

Opis zaštite i očekivana trajnost 20 godina:

- 1.0/ Barrier 77 60 mikrona - epoksi temeljni premaz bogat cinkom)
- 2.0/ Hardtop Fleksi120 mikrona – dvokomponentni, fleksibilni poliuretanski premaz sa visokim udjelom suhe tvari, otporan na udarce)

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

6. PRIJEM ELEMENATA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

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 omogućí lagano pronalaženje pozicija i pristup zbog dizanja i transporta.

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

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

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

7. TEHNIČKI PREGLED KONSTRUKCIJE

Poslije izvršene montaže čelične konstrukcije, a prije početka njene uporabe ili puštanja u pogon, vrši se tehnički pregled konstrukcije u skladu s odredbama Tehničkih propisa o pregledu i ispitivanju nosivih čeličnih konstrukcija (Sl. list 6/65). Završnim izvještajem potvrđuje se provedba programa kontrole i osiguranje kvalitete izvedene čelične konstrukcije.

- Kvaliteta čelika osnovnog materijala: Čo361
- Kvaliteta vijaka za spoj čelične konstrukcije : HV klasa.....6.8
- Kvaliteta anker vijaka za spoj sa temeljima: vijci klase..... 4.6
- Kvaliteta zavarenog spoja II klasa

Projektant:

dipl.ing.građ. Sladonja Vladimir

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

II PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Otpornost konstrukcije na požarno djelovanje

Zahtjevi za projektiranje i građenje objekata u slučaju pojave požara:

- Spriječiti širenje vatre i dima unutar građevine
- Spriječiti širenje vatre na susjedne građevine
- Osigurati da korisnici mogu neozljeđeno napustiti građevinu (omogućiti njihovo spašavanje)
- Omogućiti sigurnost u radu spasilačke službe

Materijal: Čelik

Za protupožarnu zaštitu čelične konstrukcije predviđa se tankoslojni premaz za zaštitu od požara strukturnih čelika tipa Sika Unitherm – 38091 interior, 'Intumescent' premaz, na bazi otapala. Protupožarni premaz upotrebljava se za zaštitu čeličnih dijelova kao stupova, greda i okvira za unutarnju upotrebu. Karakteristike premaza su: formira toplinsku izolacijsku pjenu, nije potreban završni premaz osim kao premaz u boji, lako nanošenje, ne povećava statičko opterećenje, samo za unutarnju upotrebu. Protupožarna odobrenja od 30 min. do 120 min.

Materijal: Beton

Beton je materijal otporan na djelovanje požara, za vrijeme požara voda isparava iz betona, što znatno povećava njegovu termičku otpornost.

Za nominiranu izloženost požaru elementi moraju biti usklađeni s kriterijima R,E i I, i to:

- samo razdjelna funkcija: cjelovitost (kriterij E) i , ako se zahtjeva, izolacija (kriterij I)
- samo nosiva funkcija: mehanička otpornost (kriterij R)
- razdjelna i nosiva funkcija: kriterij R,E i, ako se zahtjeva, I.

Funkcija nosivosti mora biti očuvana tijekom cijelog trajanja požara uključujući fazu gašenja ili specificirano vrijeme

Razdjelna funkcija zidova je zadovoljena kada se upotrebljavaju okvirne vrijednosti najmanjih debljina pregradnih zidova, $d_{min}=60$ mm za EI 30 prema EN 1992-1-2:2013., Tablica 5.3, čime je ovaj zahtjev zadovoljen.

Minimalne debljine zidova i udaljenosti osi armature do ruba izloženog požaru za $\mu_0=0,7$ (stupanj iskoristivosti u požarnoj situaciji) su $d_{min}=120$ i $a=10$ mm, što zadovoljava projektirane debljine zidova i udaljenosti osi armature za AB zidove nadzemne konstrukcije za traženo REI 30. Projektirane debljine zidova i udaljenosti osi armature za podzemne zidove i AB zid na međi zadovoljavaju minimalne debljine 170/25 mm ($\mu_0=0,7$) za požarnu otpornost REI 90. AB zidovi su projektirani debljina $d=200/250$ mm i osi armature do ruba izloženog požaru $a=23,5/34$ mm čime je zadovoljena zahtjevana vatrootpornost AB zidova prema HRN EN 1992-1-2:2013., Tablica 5.4.

AB stupovi prema Elaboratu zaštite od požara moraju odgovarati R 90. Minimalna širina stupa iznosi $b_{min}=300$ mm i minimalni osni razmak $a=45$ mm. ($\mu_{fi}=0,5$)

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

AB stupovi konstrukcije, prema Elaboratu zaštite od požara moraju odgovarati normiranoj požarnoj otpornosti min R 30.

Minimalna širina stupa iznosi $b_{min}=200$ mm i minimalni osni razmak $a=25$ mm. ($\mu_{fi}=0,5$)

AB stupovi projektirani su sa $b=250$ mm i $a=40$ mm, čime zadovoljavaju zahtjevanu vatrootpornost prema prema HRN EN 1992-1-2:2013., Tablica 5.2a.

AB grede konstrukcije su dimenzija 25/50 cm i 40/65 cm, $b_{min}=250$ mm i osni razmak $a=45$ mm. Projektirane dimenzije AB greda zadovoljavaju požarnu otpornost, za kriterij normirane požarne otpornosti R 90, prema HRN EN 1992-1-2:2013., Tablica 5.5.:

Minimalna širina grede iznosi $b_{min}=250$ mm Minimalni osni razmak $a=35$ mm.

AB stropna ploče, sa projektiranom debljinom ploče $h_s=300$ mm i osnim razmakom armature od ruba $a=35$ mm zadovoljava REI 90 prema HRN EN 1992-1-1:2013., Tablica 5.8
($h_{s,min}=100$ mm i $a_{min}=20$ mm)

AB stropne ploče konstrukcije, sa projektiranim debljinama ploče $h_s=150/200$ mm i osnim razmakom armature od ruba $a=23,5$ mm zadovoljavaju zahtjevanu normiranu požarnu otpornost REI 30 prema HRN EN 1992-1-1:2013., Tablica 5.8
($h_{s,min}=60$ mm i $a_{min}=10$ mm)

Materijal: Drvo

Prema EN 1995-1-2:2013 potrebno je dokazati otpornost drvenih konstrukcijskih elemenata za traženo vrijeme.

Proračun elemenata

Učinak djelovanja $E_{d,fi}$ smije se odrediti iz proračuna za uobičajenu temperaturu kao: $E_{d,fi} = \eta_{fi} \times E_d$ (2.8) HRN EN 1995-1-2:2013

E_d - proračunski učinak djelovanja za proračun pri uobičajenoj temperaturi za osnovnu kombinaciju djelovanja, prema normi EN 1990:2002

η_{fi} – faktor smanjenja za proračun u požarnoj situaciji $\eta_{fi} = 0,6$ (2.9) HRN EN 1995-1- 2:2013, napomena 2.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

METODA SMANJENJA POPREČNOG PRESJEKA

Za nezaštićene površine tijekom izloženosti požaru, zamišljenu proračunsku dubinu pougljenjenja treba proračunati kao:

$$d_{char,n} = \beta_n \times t \quad (3.2) \text{ HRN EN 1995-1-2:2013}$$

β_n – zamišljena proračunska brzina pougljenjenja čija veličina uključuje učinak zaobljenja uglova i pukotina

Za meko cjelovito drvo, karakteristične gustoće

$$\geq 290 \text{ kg/m}^3$$

$$\beta_n = 0,7 \text{ [mm/min]} \quad \text{Tablica 3.1. (HRN EN 1995-1-2:2013)}$$

Za $t=60$
min

$$d_{char,n} = 0,7 \times 60 = 42 \text{ mm}$$

U stropove prizemlja i prvog kata ugrađuju se drvene grede sljedećih karakteristika:

$$b = 200$$

$$\text{mm } h =$$

$$1400 \text{ mm}$$

GL32h – lamelirano drvo prema HRN EN 338:2016
Konstrukcijsko drvo – Razredi čvrstoće

$$\text{savijanje} \quad f_{m,k} = 32 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{vlak paralelno} \quad f_{t0,k} = 22,50 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{vlak okomito} \quad f_{t,90,k} = 0,5 \text{ N/mm}$$

$$\text{tlak paralelno} \quad f_{c,0,k} = 29 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{tlak okomito} \quad f_{c,90,k} = 3,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{posmik} \quad f_{v,k} = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{srednji modul elastičnosti paralelno} \quad E_{m,0, \text{ mean}} = 13,7 \text{ Kn/mm}^2$$

$$\text{gustoća} \quad \rho_k = 430 \text{ kg/m}^3$$

Proračunski moment savijanja iz proračunskog modela
(Tower) za na najopterećeniju drvenu gredu:

$$\eta_{fi} = 0,7 \quad M_{y,d} = 1200 \quad \text{kNm}$$

$$E_{d,fi} = \eta_{fi} \times M_{y,d} = 840 \quad \text{kNm}$$

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Dimenzije drvene grede nakon $t=30$ min

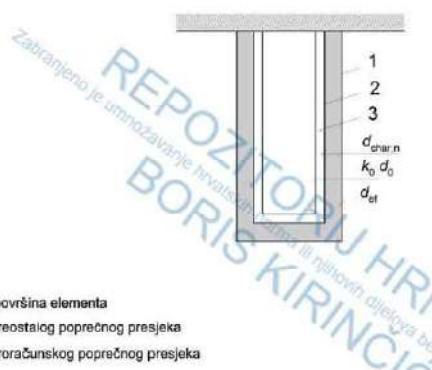
$$h_{ef} = h - d_{ef}$$

$$b_{ef} = b - d_{ef}$$

Proračunska dubina pougljenjenja

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_o \times d_o \quad 4.1 (HR_N EN 1995-1-2:2014)$$

Određivanje faktora k_o za nezaštićene površine za $t_{fi,req} \geq 20$



Legenda:

- 1 početna površina elementa
- 2 granica preostalog poprečnog presjeka
- 3 granica proračunskog poprečnog presjeka

$$k_o = 1$$

$$d_o = 7 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = 50 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = 1350 \text{ mm}$$

$$b_{ef} = 100 \text{ mm}$$

Proračunska požarna čvrstoća

$$f_{d,fi} = k_{Mod,fi} \times \frac{f_{20}}{Y_{M,fi}}$$

Preporučena vrijednost parcijalnog faktora sigurnosti za drvo tijekom djelovanja požara

$$Y_{M,fi} = 1$$

$$k_{Mod,fi} = 0,7$$

$$f_{20} = k_{fi} \times f_{M,k}$$

$$k_{fi} = 1,15$$

$$f_{20} = 1,0 \times 3,2 = 3,20$$

$$f_{d,fi} = 0,7 \times 3,20 = 2,24$$

$$W_y = \frac{b_{ef} \times h_{ef}^2}{6} = \frac{10 \times 135^2}{6} = 30375$$

$$\sigma_{m,yd} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{84000}{43000} = 1,95$$

$$\frac{\sigma_{m,yd}}{f_{d,fi}} = \frac{1,95}{2,24} = 0,87$$

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Prema pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) svi konstruktivni dijelovi projektirani su sukladno Mjerama zaštite od požara (dio MAPA 1_Arhitektonski projekt), a klasa predmetne građevine je **ZPS5**.

Tablica 1. Zahtjevi za otpornost na požar konstrukcija i elemenata zgrada

	Klasa građevine (ZP5)	ZP51	ZP52	ZP53	ZP54	ZP55	Visoke zgrade
1	Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)						
1.1	zadnji kat ili potkrovlje	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
1.2	suteren, prizemlje i katovi	R 30	R 30	R 60	R 60	R 90	
1.3	podrumske (podzemne etaže)	R 60	R 60	R 90	R 90	R 90	
2	Pregradni zidovi						
2.1	zadnji kat ili potkrovlje	NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 30	EI 60	EI 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
2.2	suteren, prizemlje i katovi	NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 60	EI 60	EI 90	
2.3	podrumske (podzemne etaže)	NIJE PRIMJENJIVO	EI 60	EI 90	EI 90	EI 90	
3	Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi)						
3.1	zidovi na granici požarnog odjeljka ili na granici parcele	REI 60 EI 60	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	PREMA POSEBNOM PROPISU
3.2	ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	NIJE PRIMJENJIVO	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	
4	Stropovi i kosi krovovi s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali						
4.1	Stropovi iznad zadnjeg kata	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNOM PROPISU
4.2	Međustropovi iznad ostalih katova	BEZ ZAHTJEVA	REI 30	REI 60	REI 60	REI 90	
4.3	Stropovi između podrumskih (podzemnih etaža)	R 60	REI 60	REI 90	REI 90	REI 90	
5	Balkonska ploča	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	R 30 ili najmanje A2	R 30 i najmanje A2	PREMA POSEBNOM PROPISU

Projektant:

dipl.ing.građ. Sladonja Vladimir

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

III TEHNIČKI OPIS

Predmet ovog glavnog projekta je dogradnja nove dilatacije škole između postojeće sjeverne i južne zgrade škole koje se zadržavaju te dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane. Nova građevina škole i dvorane koncipirane su kao armirano-betonska konstrukcija izvedena iz AB zidova i AB stupova međusobno povezanih monolitnom stropnim konstrukcijama. Stropna konstrukcija na pozicijama se sastoji od ploča debljine 20 cm oslonjenih na zidove debljine 20 cm i AB grede raznih dimenzija te AB stupove raznih dimenzija.

Zgrada školske sportske dvorane

Sportska školska jednodijelna dvorana sastoji se od velike i male dvorane natkrivene kosim krovom te popratnih prizemnih prostora natkrivenih ravnim krovom.

Krovnu konstrukciju velike dvorane čine glavni nosači raspona 18,4 m od lameliranog drva dimenzija 20 x 120 cm, koji se oslanjaju na armiranobetonske stupove dimenzija 65x40 cm. Krovnu konstrukciju male dvorane čine glavni nosači raspona 14,4 m od lameliranog drva dimenzija 20 x 80 cm. Osim navedenog, krovšte male i velike dvorane sastoji se i od drvenih podrožnica 20x65 cm (velika dvorana) te 20x50 (mala dvorana) i zatega krovne rešetke Φ 25. Preostali dijelovi zgrade dvorane se sastoje od AB ploča i zidova debljine 20 cm. Stropna ploča prizemlja dvorane izvodi se u padu 2%. Građevina se temelji na temeljima samcima povezanih sa trakastim temeljima. Nadtemelji građevine su dimenzija 20x75 cm, a temeljna stopa je dimenzija 80x100 cm.

Nova zgrada škole

Nova dilatacija škole koncipirana je kao armirano-betonska konstrukcija izvedena iz AB zidova i AB stupova međusobno povezanih monolitnim stropnim konstrukcijama. Stropna konstrukcija se sastoji od AB ploča debljine $d=20$ cm i AB greda raznih dimenzija. Čelična konstrukcija krovšta se sastoji od omega nosača pokrova visine 10 cm, koji se oslanjaju na gredne nosače HEA 160 kojima su oslonci stupovi HEA 160. Građevina se temelji na trakastim temeljima. Nadtemelji građevine su dimenzija 20x75 cm, a temeljna stopa je dimenzija 80x100 cm.

AB konstrukcija svrstana je u razred izloženosti XC1 (elementi u prostorijama obične vlažnosti, elementi u neškodljivom tlu i vodi), te je usvojen minimalna debljina zaštitnog sloja $d=2$ cm.

AKZ čelične konstrukcije je temeljena na odredbama Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl. list 32/70). Opis zaštite za očekivanu trajnost 20 godina:

- 1.0/ Barrier 77 60 mikrona - epoksi temeljni premaz bogat cinkom)
- 2.0/ Hardtop Fleksi120 mikrona – dvokomponentni, fleksibilni poliuretanski premaz sa visokim udjelom suhe tvari, otporan na udarce)

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Prostorna stabilizacija zgrade ostvarena je sa AB zidovima koji su raspoređeni u oba smjera oko glavnog i požarnog stubišta i preuzimaju sva horizontala opterećenja od pritisaka terena, potresa ili vjetrova. Za granično stanje nosivosti naprezanja ispod temeljne konstrukcije na stijenskoj podlozi dopušteni naponi iznose $q_{Rd}=500,0 \text{ kN/m}^2$. Prema karti seizmičkog karti RH povratni period od 475g ubrzanje iznosi $a_g=0,089 \text{ g m/s}^2$.

Materijal konstrukcije :

- Vertikalna konstrukcija C30/37
- Stropna AB konstrukcija ploča 200,300i 400C.30/37
- Konstrukcija ploče 100 i temeljaC 20/25
- Čelik za armiranje..... B 500 B
- Čelični nosači.....S235
- Lamelirani drveni nosači.....GL32h

Projektant:
dipl.ing.građ. Sladonja Vladimir

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

IV PRORAČUN KONSTRUKCIJE

ANALIZA OPTEREĆENJA ZA KOSE KROVOVE ŠKOLE

Stalno opterećenje:

- pokrov	= 0,24 kN/m ²
-vlastita težina čelične konstrukcije	= 0,25 kN/m ²
- tehnološka oprema	= 0,15 kN/m ²

	$g = 0,64 \text{ Kn/m}^2$
- snijeg	$s = 0,80 \text{ Kn/m}^2$

$$q = 1,24 \text{ Kn/m}^2$$

Slučajevi opterećenja vjetrom:

$$q_w = 1,88 \times 0,33 = 0,62 \text{ Kn/m}^2$$

OPTEREĆENJE MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE DVORANE

-slojevi poda	0,08 x 25	= 2,0 Kn/m ²
-pregradni zidovi		= 1,5 Kn/m ²
- AB ploča debljine 20 cm	0,2 x 25	= 5,0 Kn/m ²

$$g = 8,5 \text{ Kn/m}^2$$

- pokretno	$p = 5,0 \text{ Kn/m}^2$
------------------	--------------------------

OPTEREĆENJE RAVNIH KROVOVA

- šljunak	= 2,50 Kn/m ²
- beton za pad	= 1,50 Kn/m ²
- AB ploča debljine 25 cm	0,20 x 25 = 5,00 Kn/m ²

$$g = 9,0 \text{ Kn/m}^2$$

- pokretno	$p = 2,0 \text{ Kn/m}^2$
------------------	--------------------------

Slučajevi opterećenja vjetrom:

$$q_w = 1,88 \times 0,33 = 0,73 \text{ Kn/m}^2$$

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

OPTEREĆENJE MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

- plivajući pod	= 1,25 Kn/m ²
- instalacije	= 1,25 Kn/m ²
- pregradni zidovi	= 1,50 Kn/m ²
- AB ploča debljine 20 cm0,20 x 25	= 5,00 Kn/m ²
<hr/>	
	g = 9,0 Kn/m ²
- pokretno	p = 3,0 Kn/m ²

OSNOVNI PODACI ZA SEIZMIKU

Škola je tlocrtnih dimenzija 32,0 x 16,0 m sa armirano-betonskom etažom na nivou poda i AB međukatnom i krovnom konstrukcijom koja se oslanja na AB stupove i zidove.

Potresno opterećenje preuzimaju AB zidovi.

Stropnu konstrukciju poda dvorane čine monolitne AB ploče debljine 25 cm.

Prema karti potresnih područja RH za povratni period od 475 g :

- za kategorija tla: A - $a_g=0,089g$ m/s²,

Proračun svih elemenata konstrukcije proveden je na prostornom 3D modelu pomoću softverskog paketa Tower za sva mjerodavna opterećenja od kojih izdvajamo slijedeća :

- 1) stalno + uporabno (ili snijeg): $G_k + Q_k$;
 - 2) stalno + uporabno (ili snijeg): $1,35 G_k + 1,5 Q_k$
 - 3) stalno + uporabno (ili snijeg) + vjetar: $1,35 G_k + 1,35 \Sigma Q_k$
 - 4) stalno + uporabno + potres $1,0 G_k + 0,3 Q_k + 1,0 E_y + 0,3 E_x$
- gdje je G_k – stalno opterećenje, Q_k – uporabno opterećenje, a E – potresno opterećenje.

U nastavku je detaljna analiza opterećanja dilatacije dvorane.

ANALIZA OPTEREĆENJA

OPĆI PODACI:

Vanjski gabariti (širina × dužina)	= 40,00 m × 50,00 m
Krovna streha (horiz.)	= 0,00 m
Nagib krovne konstrukcije	= 4,00° / 4,00° (dvostrešni krov)
Visina zidne plohe	= 10,00 m
Visina građevine do sljemena	= 11,40 m
Nadmorska visina	= 10,00 m.n.m.
Lokacija građevine	= Vrsar

OPTEREĆENJA:

1. Stalno opterećenje (po kosini krova):

1.1. Vlastita težina elemenata

- Uključena u pojedine statičke proračune.

1.2. Stalno opterećenje od krovne konstrukcije

- Pokrov: Termopanel sa MV 20cm $g = 0,36$
 kN/m^2

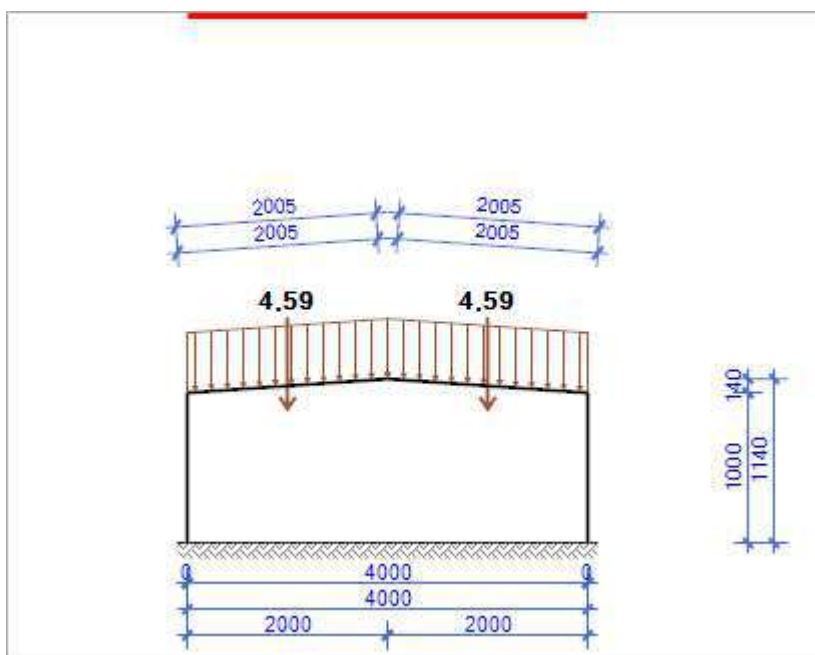
- Sekundarni nosači: Drveni profili - Greda 20,00×24,00cm
na rasteru od 400,00 cm $g = 0,07$
 kN/m^2

- Vjetrovni spregovi $g = 0,10$
 kN/m^2

1.3. Stalno opterećenje od drugih dijelova konstrukcije

- Ostalo stalno opterećenje $g = 0,32$
 kN/m^2

Ukupno stalno opterećenje po rasteru $r=3,65\text{m}$: $G = 0,85$
 kN/m^2

2. Promjenjiva opterećenja

Mjerodavna norma:

HRN

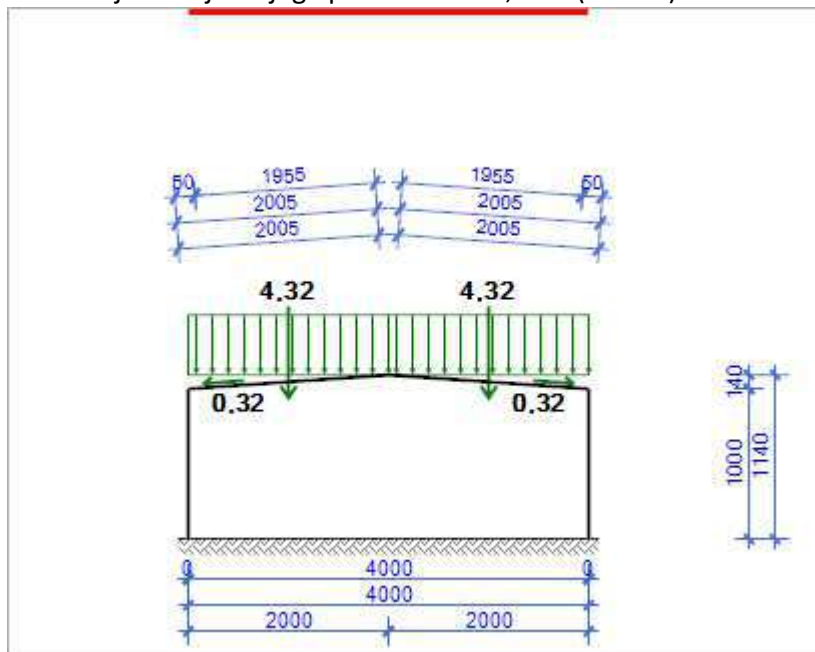
EN

1991:2012

2.1. Snijeg (po tlocrtu površine)

- NAD1:

2. područje

 $S_k = 1,00$ kN/m^2 **Opterećenja od djelovanja snijega po ploham i vrstama:***(S-Osnovno opt. snijegom $[\text{kN/m}^2]$; Se-Snijeg što visi preko ruba krova $[\text{kN/m}']$; Fs-Snijeg na snjegobranima $[\text{kN/m}']$)*LIJEVA PLOHA: $S_1 = 0,80$ $S_2 = 0,40$ $S_3 = 0,80$ $F_s = 0,06$ DESNA PLOHA: $S_1 = 0,80$ $S_2 = 0,80$ $S_3 = 0,40$ $F_s = 0,06$ Shema djelovanja snijega po rasteru $r=3,65\text{m}$ (oblik 1):

2.2. Vjetar (okomito na plohu)

- 2. područje
- 3. Predgrađa gradova ili industrijska područja i š...

$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$

$C_{e(z)} = 1,79$

Ref. pritisak srednje brzine vjetra:

$q_B = 0,56$

kN/m²

- Sila trenja uzdužno po krovnim ploham:

$F_{FR} =$

$27,97 | 27,97 \text{ kN}$

- Sila trenja uzdužno po zidnim ploham:

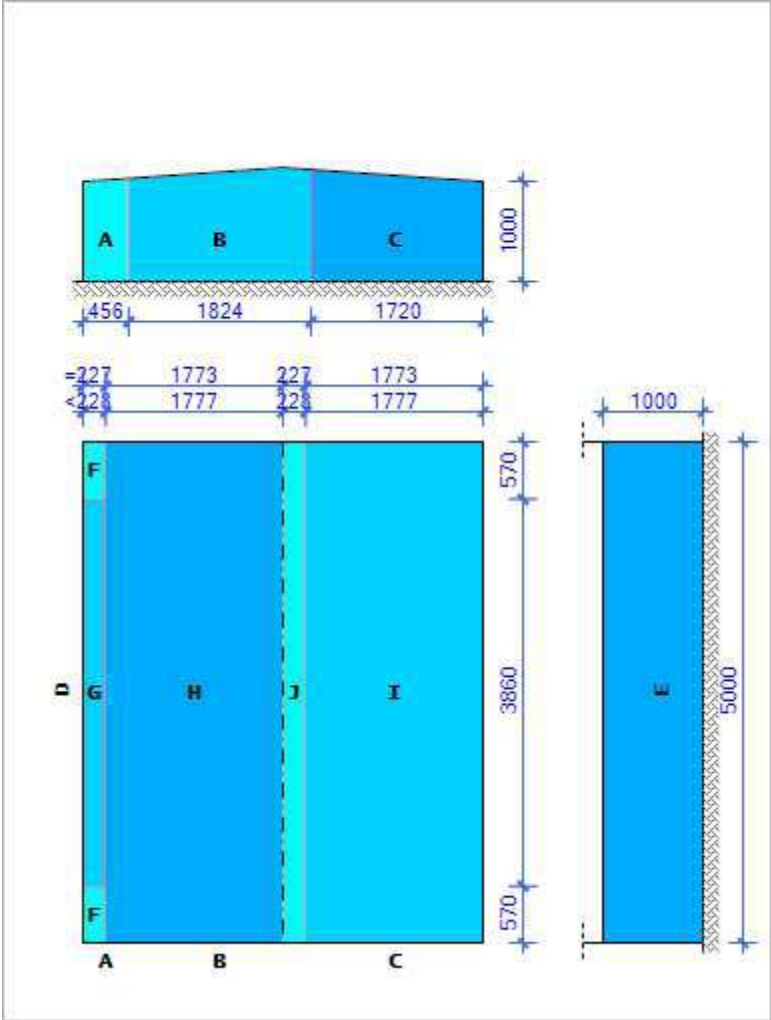
$F_{FR} =$

$13,95 | 13,95 \text{ kN}$

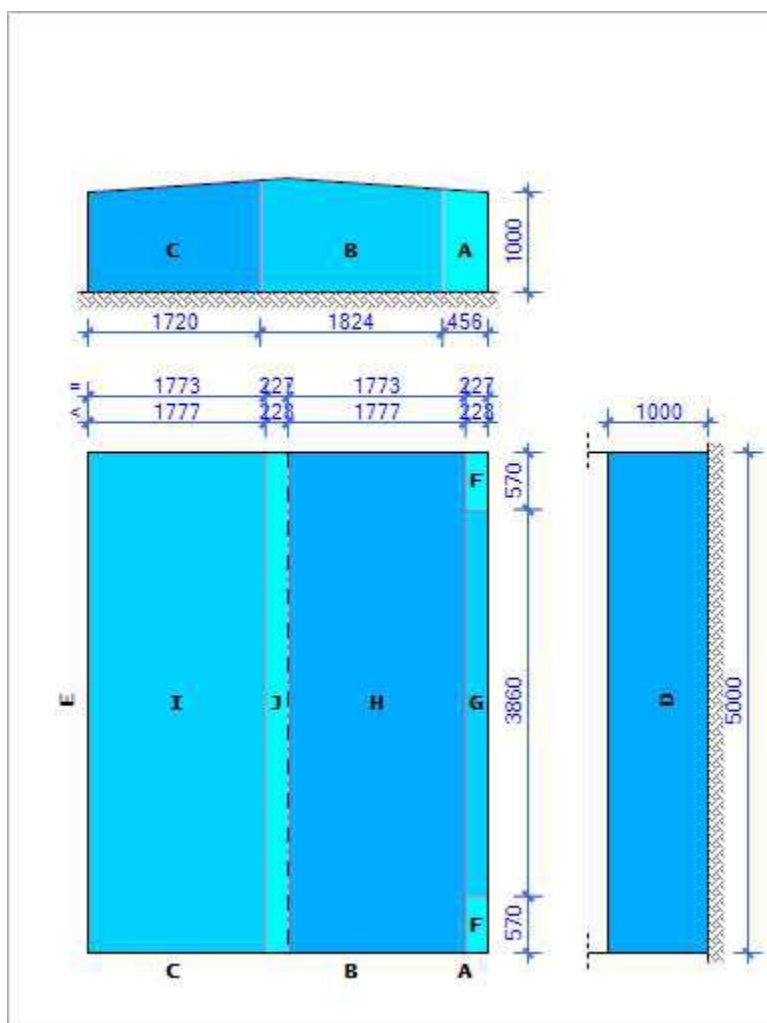
Opterećenja od djelovanja vjetra po ploham i vrstama:

(W-Osnovno opterećenje vjetrom [kN/m²]; Ce-Koeficijent izloženosti)

$W_{L \text{ MAX}}$	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J
$C_{e(10,00)}$	-0,47	-0,20	0,00	0,80	0,13		$C_{e(11,40)}$	-0,88	-0,49	-0,08	0,14
$W_{L \text{ MIN}}$											
$C_{e(10,00)}$	-1,34	-1,07	-0,87	-0,07	-0,73		$C_{e(11,40)}$	-1,79	-1,39	-0,99	-0,77



$W_{DE \text{ MAX}}$	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J
$C_{e(10,00)}$	-0,47	-0,20	0,00	0,80	0,13		$C_{e(11,40)}$	-0,88	-0,49	-0,08	0,14
$W_{DE \text{ MIN}}$											
$C_{e(10,00)}$	-1,34	-1,07	-0,87	-0,07	-0,73		$C_{e(11,40)}$	-1,79	-1,39	-0,99	-0,77



Analiza opterećenja izrađena programskim paketom ©RF Opterećenja v.3.3.0.2

Poreč, lipanj 2021.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Dogradnja škole u konstrukcijskom smislu se sastoji od dvorane i nove dilatacije škole koja se dograđuje između postojećih. Proračun novih dilatacija je proveden programom Tower 7 i kompletan proračun je dan u prilogu, a ovdje se daje rekapitulacija dimenzioniranja po pozicijama.

NOVA DILATACIJA ŠKOLE

Pozicije krovišta

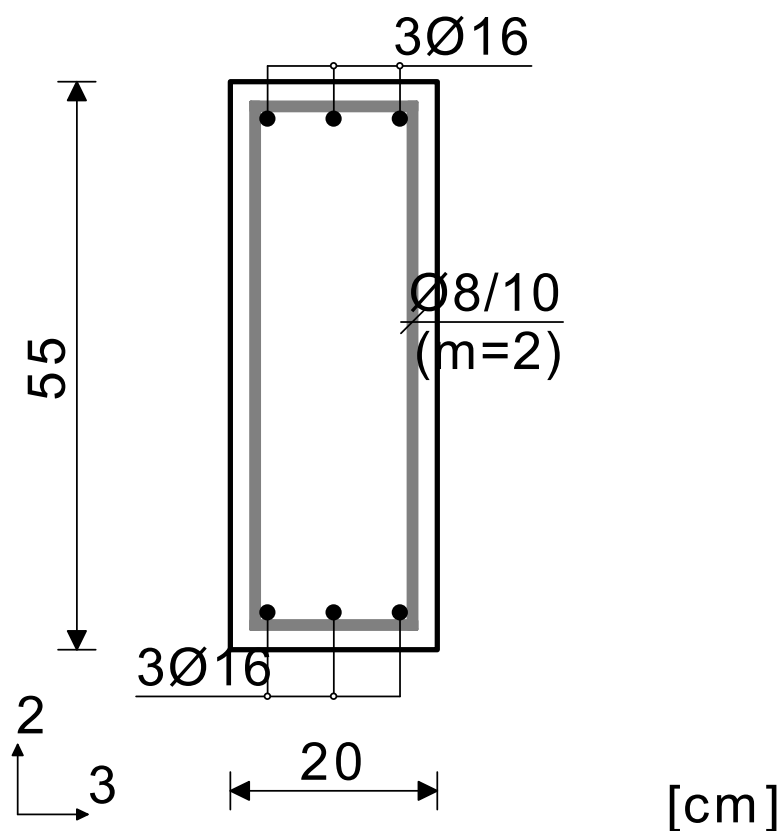
Krovište se sastoji od Z nosača koji nose limeni pokrov, a koji se oslanjaju na okvire koji se sastoje od krovnih nosača oznake KN od profila HEA 160, te stupova koji su također od čeličnih profila HEA 160.

Pozicije 201

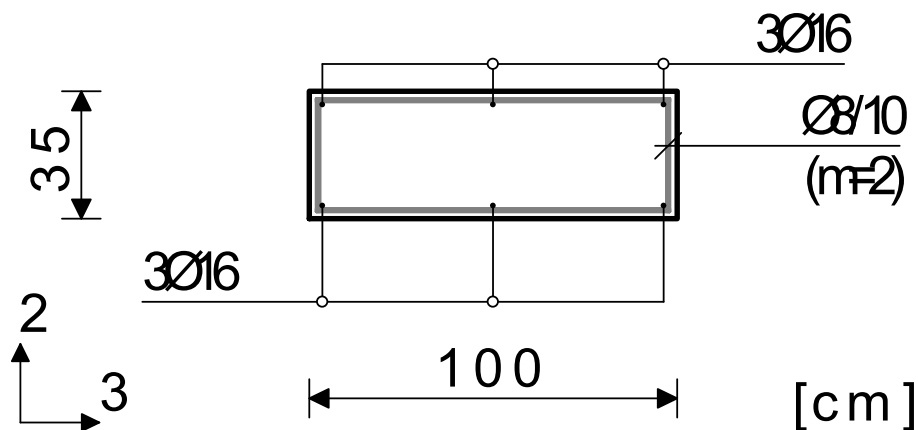
Pozicija 201 je AB dvosmjerna ploča debljine 20 cm, koja je armirana sa Q 504 u obje zone.

Pozicije 210, 212 110, 111, 112, 113

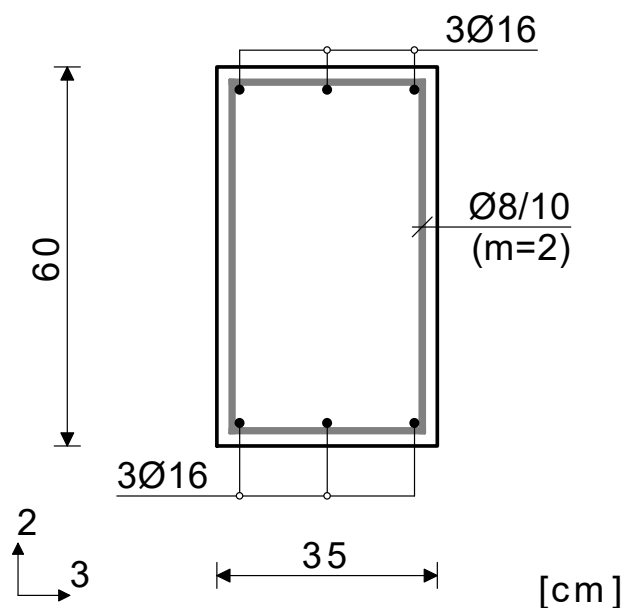
Pozicija 212 je AB greda dimenzija 20x55 cm, armirana prema skici.

**Pozicije S3**

Pozicija S3 je AB stup dimenzija 100x35 cm, armirana prema skici.

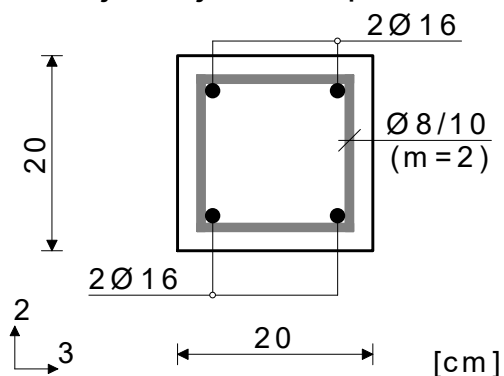
**Pozicije S4 – S5**

Pozicija S4-5 je AB stup dimenzija 60x35 cm, armirana prema skici.



Pozicije S6

Pozicija S6 je AB stup dimenzija 20x20 cm, armirana prema skici.



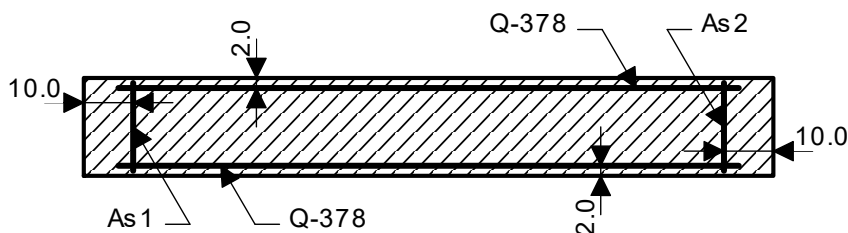
Pozicije 101

Pozicije 101 se izvode kao pozicije 201.

Pozicije VN1

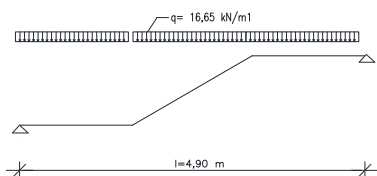
Pozicija VN1 je AB zid debljine 20 cm, armirana sa 4Ø16 u obje zone.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		



POZICIJA ST1, AB stubišna ploča glavnog stubišta, h= 20 cm

Opterećenje



$$M_p = 0,125 \times 16,65 \times 4,9^2 = 50 \text{ kNm}$$

Dimenzioniranje:

$$h_o = 17 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$A_a = 5000 / 0,9 \times 17 \times 43,48 = 8,0 \text{ cm}^2$$

ODABRANA ARMATURA:

- NAD OSLONCEM: $\Phi 16 / 20 \text{ cm}$
- U POLJU : $\Phi 16 / 20 \text{ cm}$

Pozicije TS (temelji samci) I TT (trakasti temelji)

Temelji samci se armiraju sa koševima $\phi 10/10$ u oba smjera, a trakasti temelji sa $5\phi 10$ I vilicama $\phi 10/20 \text{ cm}$.

DILATACIJA DVORANE

GN1

Pozicija GN je glavni nosač rasponske konstrukcije glavne dvorane raspona 18,4m, dimenzija 20 x 120 cm.

Maksimalni progib nosača je 7,0 cm, što je manje od dopuštenih $f_{dop}=1840/200 = 9,2$ cm.

GN2

Pozicija GN je glavni nosač rasponske konstrukcije male raspona 14,30 m, dimenzija 20 x 80 cm.

Maksimalni progib nosača je 6,4 cm, što je manje od dopuštenih $f_{dop}=1350/200 = 6,75$ cm.

P1 I VS

Pozicija P1 I VS su podrožnice i kosnici krovne rešetke vjetrovnih spregova. Podrožnice su dimenzija 20/65, a spregovi ϕ 25.

Zbog laganog pokrova postoji mogućnost da odižućeg djelovanja vjetra donji pojas glavnog nosača postane tlačna zona pa se zbog toga izvode i kosi spregovi – ruke od podrožnice do donje zone glavnih nosača.

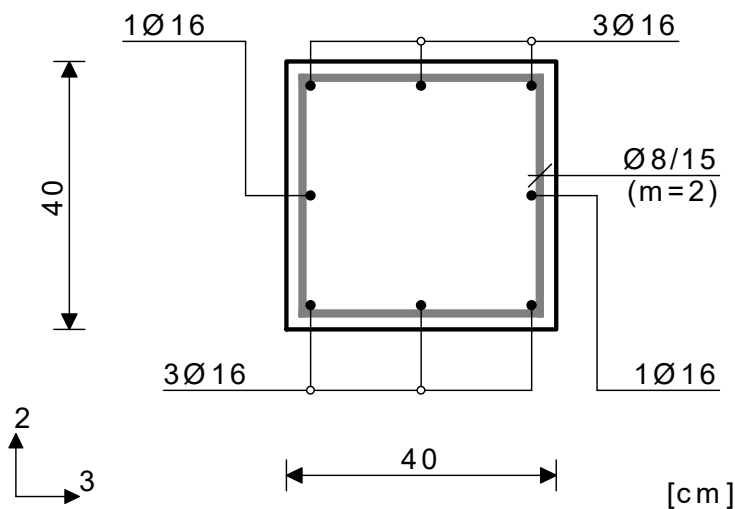
Pozicije 102

Pozicija 320 je AB dvosmjerna ploča debljine 20 cm, koja je armirana sa Q 335 u obje zone.

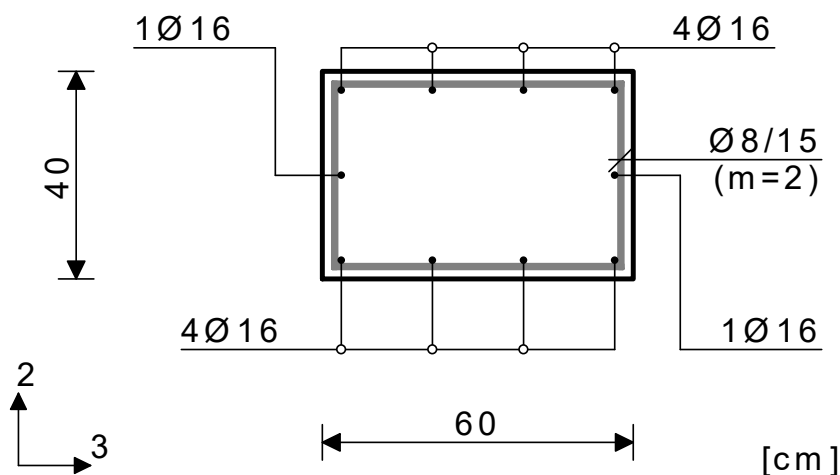
Pozicije 220

Pozicije S1

Pozicija S1 je AB stup dimenzija 40x50 cm, armirana prema skici.

**Pozicije S2**

Pozicija S2 je AB stup dimenzija 40x80 cm, armirana prema skici.

**Pozicije TS (temelji samci) I TT (trakasti temelji)**

Temelji samci se armiraju sa koševima $\phi 10/10$ u oba smjera, a trakasti temelji sa $5\phi 10$ I vilicama $\phi 10/20$ cm.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

PRORAČUN POZICIJA TEMELJA

Planira se temeljenje objekta na mjestu postojećih objekata, odnosno na stijeni koja se nalazi na dubini do 1 m. Od stijene do nivoa temelja izvesti će se podbetoniranje temelja.

Planiranim načinom temelja, a u skladu sa preporukama geomehničara osigurava se nesmetano procijeđivanje voda i time stabilnost padine na kojoj se planira dvorana na isti način kako je izvedena i sama škola.

Za granično stanje nosivosti naprezanja ispod temeljne konstrukcije na stijenskoj podlozi potrebno je ograničiti na $q_{Rd}=500,0 \text{ kN/m}^2$.

Izračunati naponi su manji od dopuštenih – vidi proračun iz Towera.

Temelji samci se armiraju sa koševima $\phi 10/10$ u oba smjera, a trakasti temelji sa $5\phi 10$ i vilicama $\phi 10/20 \text{ cm}$.

Potrebno je temeljiti na stijeni. Prije betoniranja temelja geomehničar treba pregledati tlo i dati dopuštenje za betoniranje.

POZICIJA Z1 – POTPORNI ZID, $h=140\text{cm}$, $d=30 \text{ MA } 500/560$

Temelje izvesti širine 100 cm.

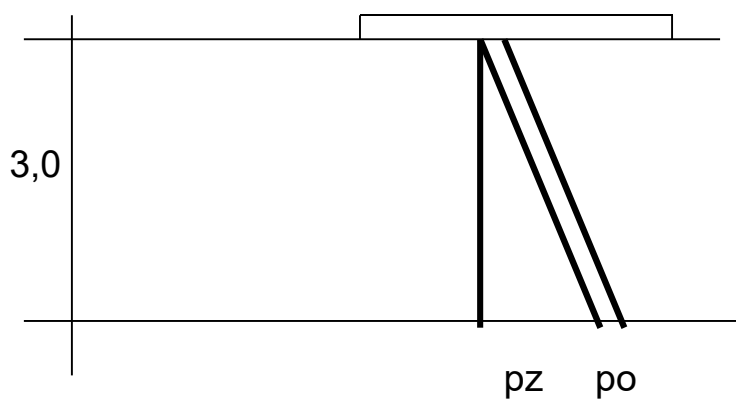
Zid i temelje armirati sa Q283 u obje zone !

POZICIJA Z2 – POTPORNI ZID, h= 270 cm d=30 MA 500/560

$$\gamma = 19 \text{ kN} / \text{m}^3;$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$K_z = 1 - \sin 30 = 0,5$$



$$p_z = 19 \times 3 \times 0,5 = 28,50$$

$$M_{\max} = 28,50 \times \frac{3}{2,0} \times 1 = 42,75 \text{ kNm};$$

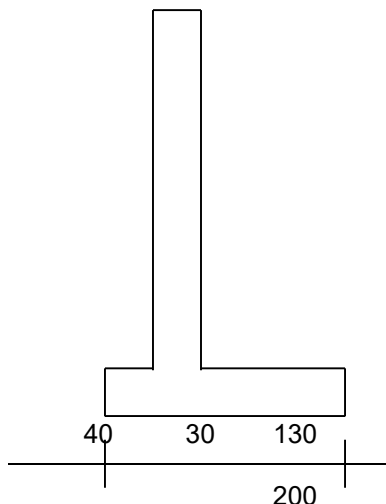
$$M_u = 1,8 \times 50,50 = 76,95 \text{ kNm};$$

$$A_a = \frac{7695}{0,9 \times 25 \times 40} = 8,55 \text{ cm}^2$$

Armirati sa $\Phi 16 / 15 \text{ cm} !$

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Kontrola na prevrtanje:



- zid $0,3 \times 3 \times 25 = 22,50$
- zemlja $1,3 \times 19 \times 3 = 74,10$
- temelj $0,6 \times 2,0 \times 25 = 30,00$

UKUPNO: 112,70

$$M_v = 22,50 \times 0,55 + 74,10 \times 1,35 + 30,00 \times 1,00 = 142,41 \text{ kNm};$$

$$M_h = 65,25 + 65,25 \times 0,4 = 91,35$$

$$e = \frac{M_v}{M_h} = \frac{142,41}{90,9} = 1,56 > 1,5$$

ZADOVOLJAVA!

Kontrola na klizanje:

$$r = \frac{132,7 \times 0,57}{33,5} = 2,26$$

ZADOVOLJAVA!

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

Kontrola napona na tlu :

$$M_o = 90,90 + 22,50 * 0,45 - 70,20 * 0,35 = 76,45$$

$$N_t = 132,70$$

$$e = \frac{76,45}{132,70} = 0,58 < 0,3 \times 2,00 = 0,60$$

$$\beta = (1,00 - 0,58) * 2 = 0,84m$$

$$\sigma = \frac{132,70}{0,84} = 158kN / m^2 \ll \sigma_{dop} = 500kN / m^2$$

ZADOVOLJAVA!

POZICIJA Z3 – POTPORNI ZID, h= 270 cm d=30 MA 500/560

Izvesti kao Z2!

POZICIJA Z4 – POTPORNI ZID, d=30 MA 500/560

Izvesti kao Z2!

POZICIJA Z5 – POTPORNI ZID, h= 90 cm d=30 MA 500/560

Izvesti kao Z2!

Projektant:

dipl.ing.građ. Sladonja Vladimir

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

V POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Izvođač radova obavezan je ugrađivati samo proizvode koji zadovoljavaju uvjete Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14.), te izvoditi radove prema Zakonu o i gradnji (NN 153/13). Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, te ugrađivati materijale kvalitete koja je predviđena projektom, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može zahtijevati dodatna. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

GRAĐEVNI OTPAD

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač može formirati odgovarajuću deponiju na lokaciji građevine. Uređenje okoliša se odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja. U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti. Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora,
- očistiti deponij od smeća i otpadaka,
- demonirati privremene električne instalacije.

Višak materijala mora se odvesti na građevinsku deponiju u dogovoru s nadzornim inženjerom.

RADOVI RUŠENJA I DEMONTAŽE

Prilikom izvođenja radova na rušenju i demontaži objekta ili njegovih dijelova ne smije se utjecati na stabilnost okolnog i drugog zemljišta i/ili ispunjavanje temeljnih zahtjeva drugih građevina niti ugroziti život i zdravlje ljudi ili drugi javni interes, a s građevnim otpadom nastalim uklanjanjem građevine mora se postupati sukladno odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13) i Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 094/2013).

Posebnu pažnju prilikom uklanjanja građevine treba posvetiti gospodarenju građevnim otpadom koji podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje i zbrinjavanje građevnog otpada.

Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

S prijevozom i odlaganjem građevnog otpada koji sadrži azbest treba se postupati sukladno Pravilniku o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (42/07).

Izvođač je dužan pridržavati se naputaka iz plana izvođenja radova kojeg je izradila ovlaštena osoba.

Projektant:

Sladonja Vladimir, dipl.ing.građ.

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

VI. PRILOZI

PRORAČUN DILATACIJA U PROGRAMU TOWER 7

Proračun nove dilatacije škole (25 listova)

Proračun dilatacije dvorane (41 list)

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

PRORAČUN NOVE DILATACIJE ŠKOLE

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu	2
Ulazni podaci	
Ulazni podaci - Konstrukcija	3
Ulazni podaci - Opterećenje	11
Rezultati	
Modalna analiza	13
Seizmički proračun	14
Statički proračun	15
Dimenzioniranje (beton)	16

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: NOVA DILATACIJA.twp
Datum proračuna: 11.6.2021

Način proračuna: 3D model

- | | | |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda | <input type="checkbox"/> Modalna analiza | <input type="checkbox"/> Stabilnost |
| <input type="checkbox"/> Teorija II-og reda | <input checked="" type="checkbox"/> Seizmički proračun | <input type="checkbox"/> Faze građenja |
| <input type="checkbox"/> Nelinearni proračun | | |

Veličina modela

Broj čvorova:	74407
Broj pločastih elemenata:	74914
Broj grednih elemenata:	4
Broj graničnih elemenata:	64383
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	4
Broj kombinacija opterećenja:	12

Jedinice mjera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

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 40	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
2	Celik	2.850e+7	0.20	25.00	1.000e-5	2.850e+7	0.20

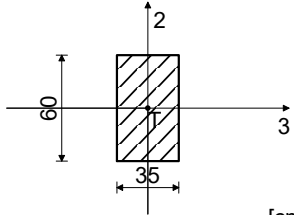
Setovi ploča

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

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=35/60, Fiktivna ekscentričnost

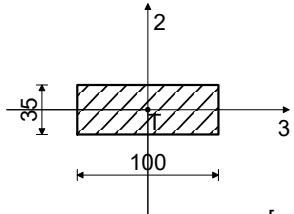
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 40	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	5.454e-3	2.144e-3	6.300e-3



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=100/35, Fiktivna ekscentričnost

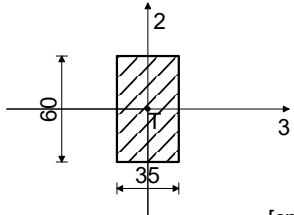
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 40	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.114e-2	2.917e-2	3.573e-3



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=35/60, Fiktivna ekscentričnost

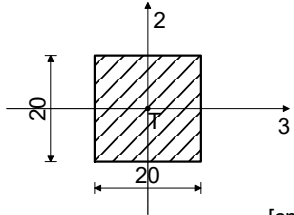
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 40	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	5.454e-3	2.144e-3	6.300e-3



[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

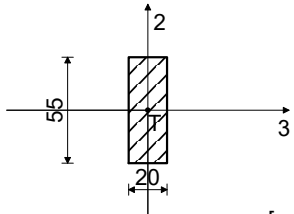
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 40	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=20/55, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 40	1.100e-1	9.167e-2	9.167e-2	1.131e-3	3.667e-4	2.773e-3



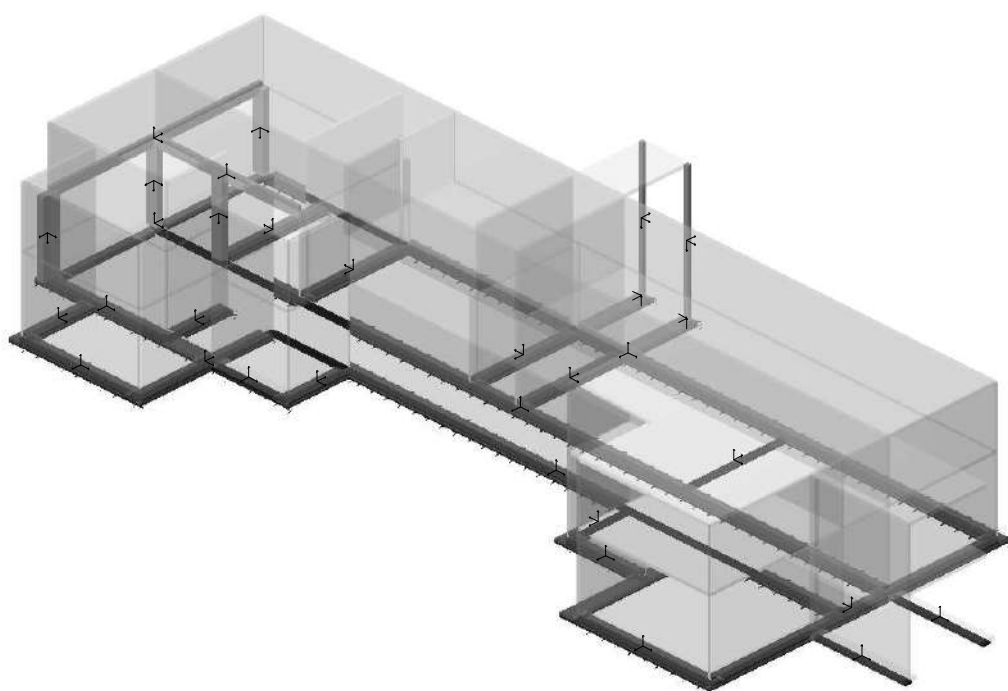
[cm]

Setovi površinskih ležajeva

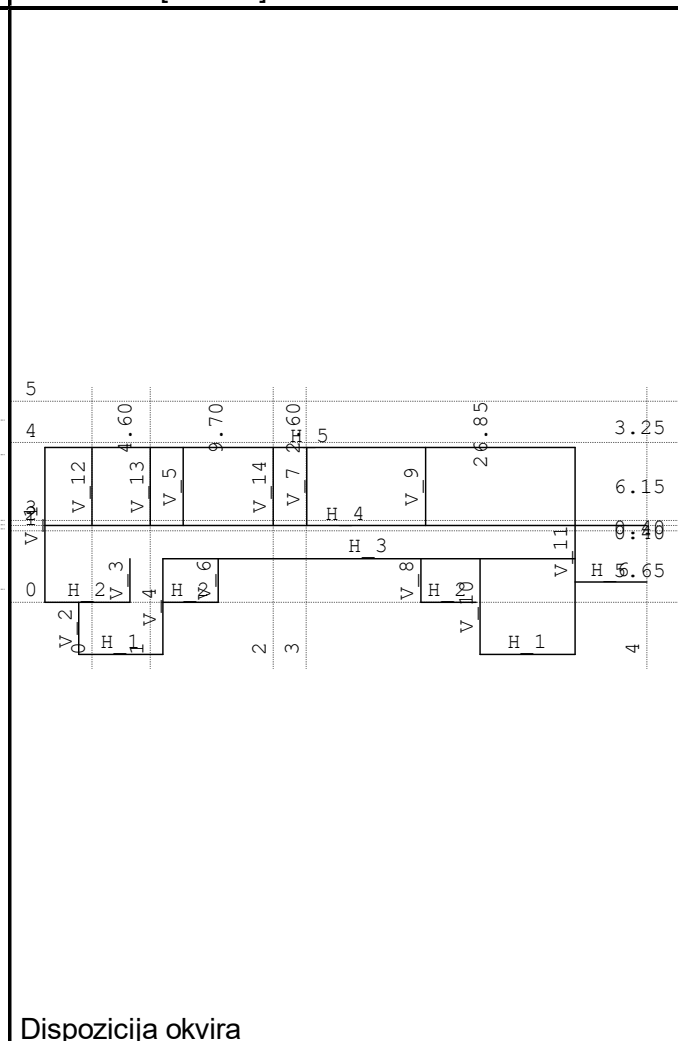
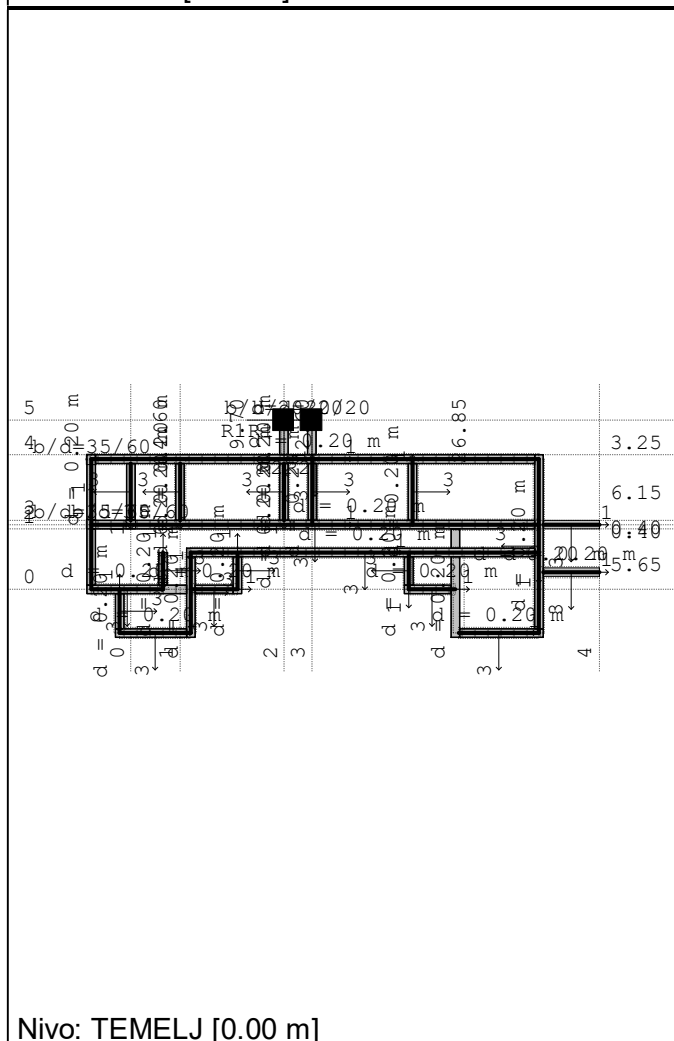
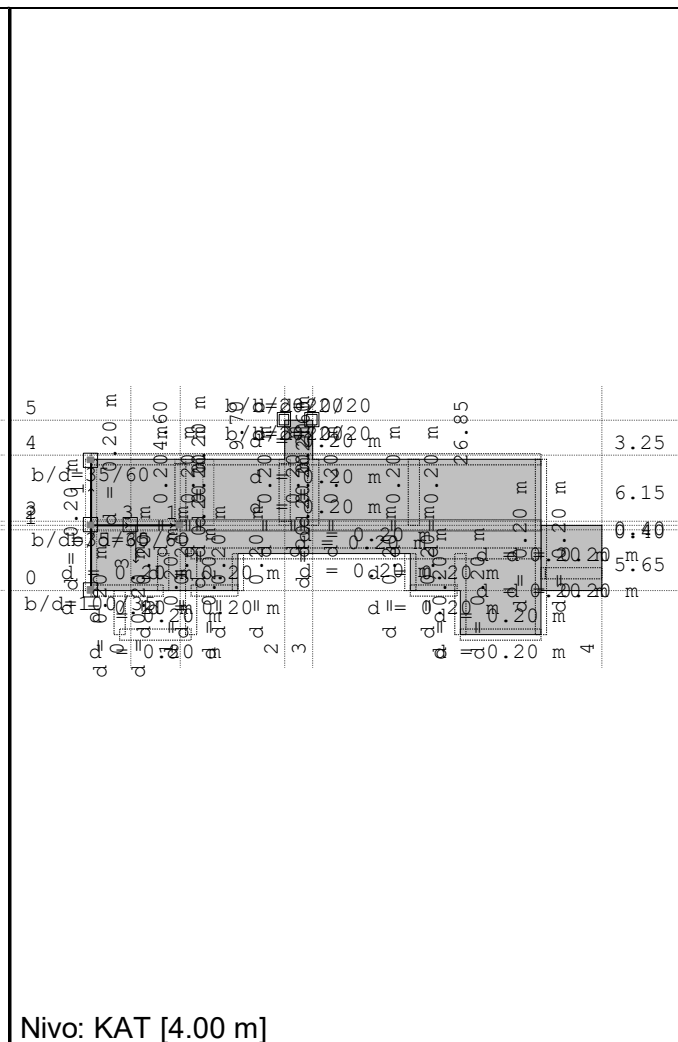
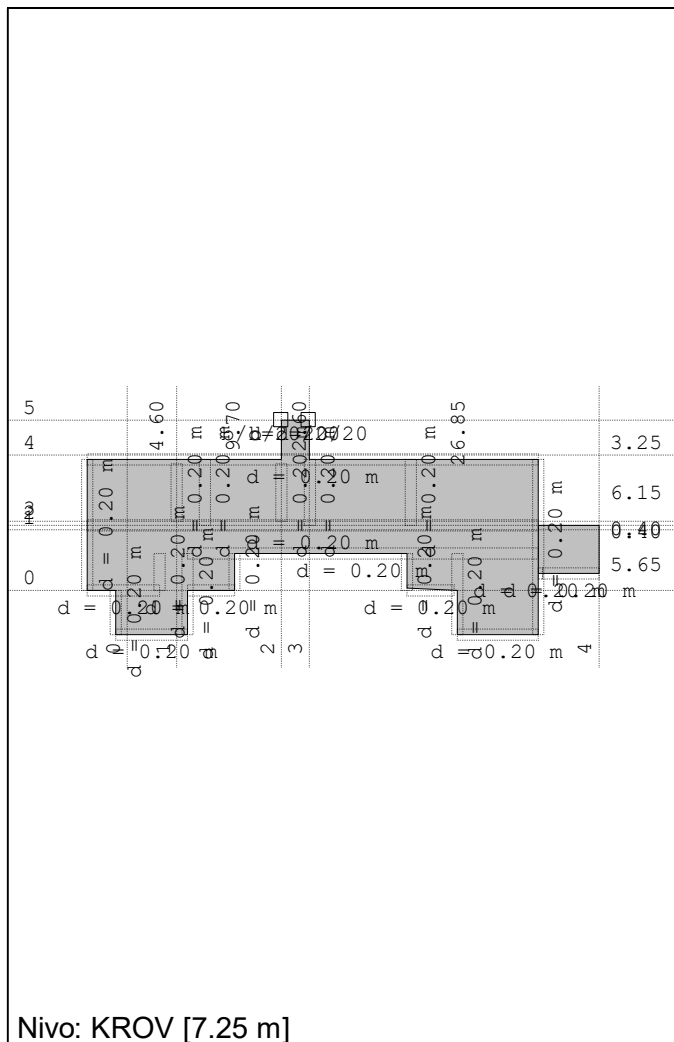
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

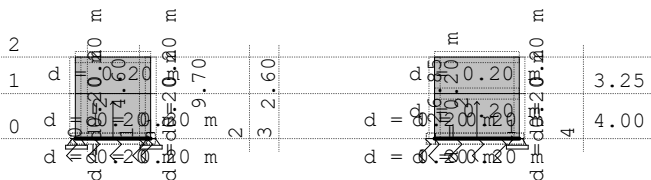
Setovi linijskih ležajeva

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

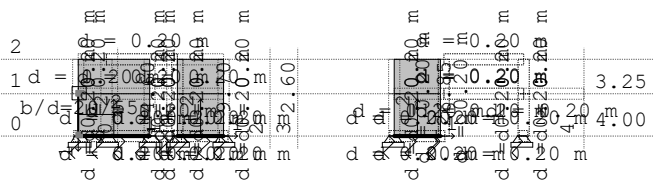


Izometrija

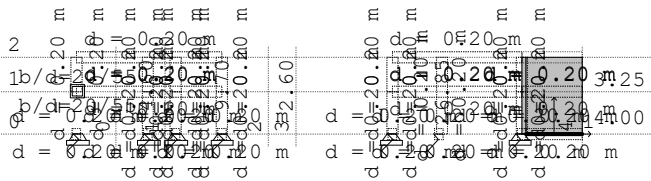




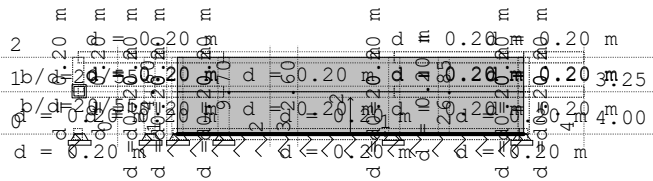
Okvir: H_1



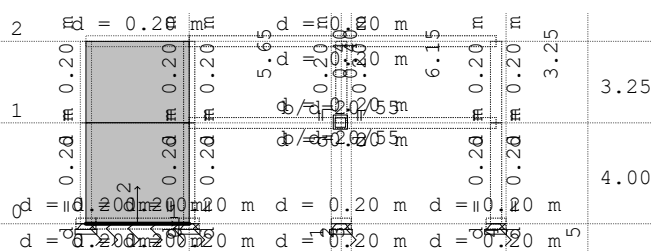
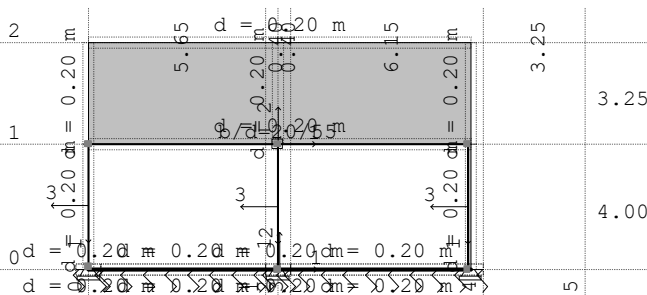
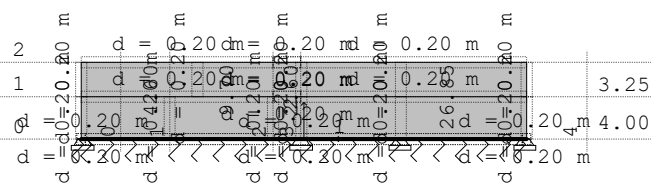
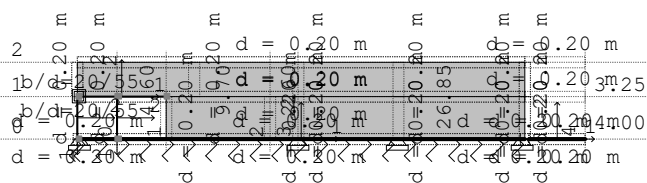
Okvir: H_2

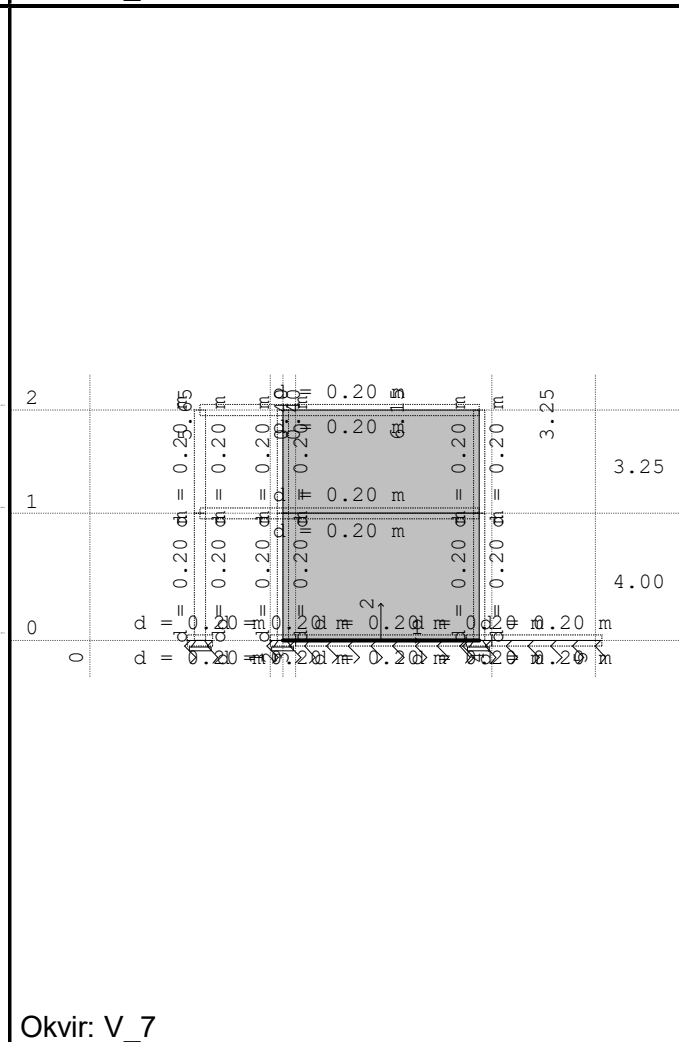
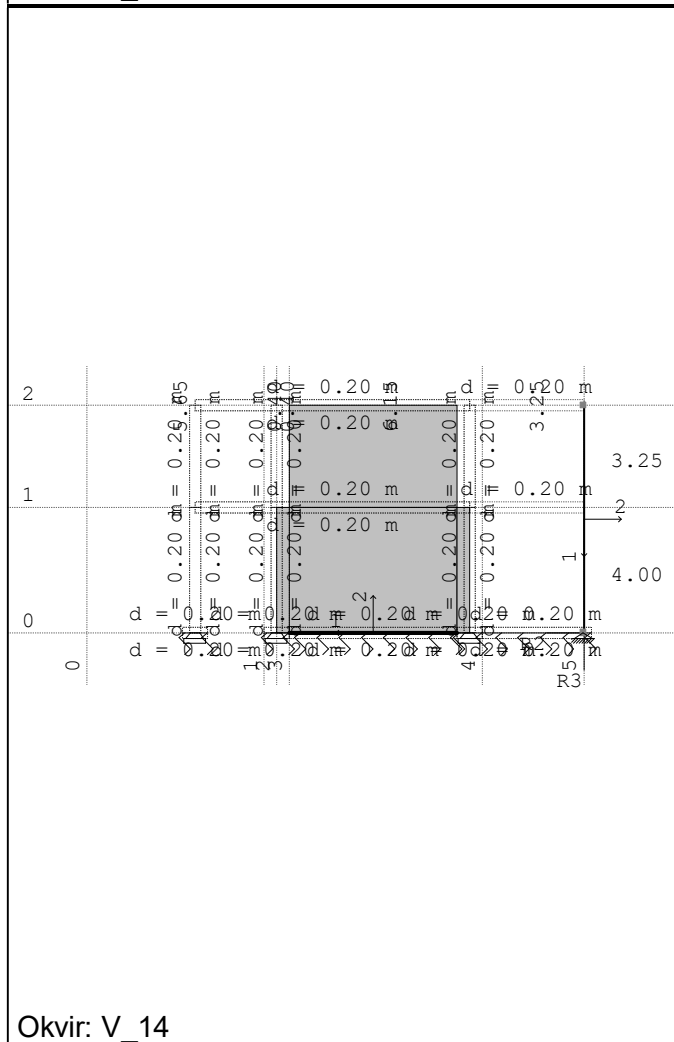
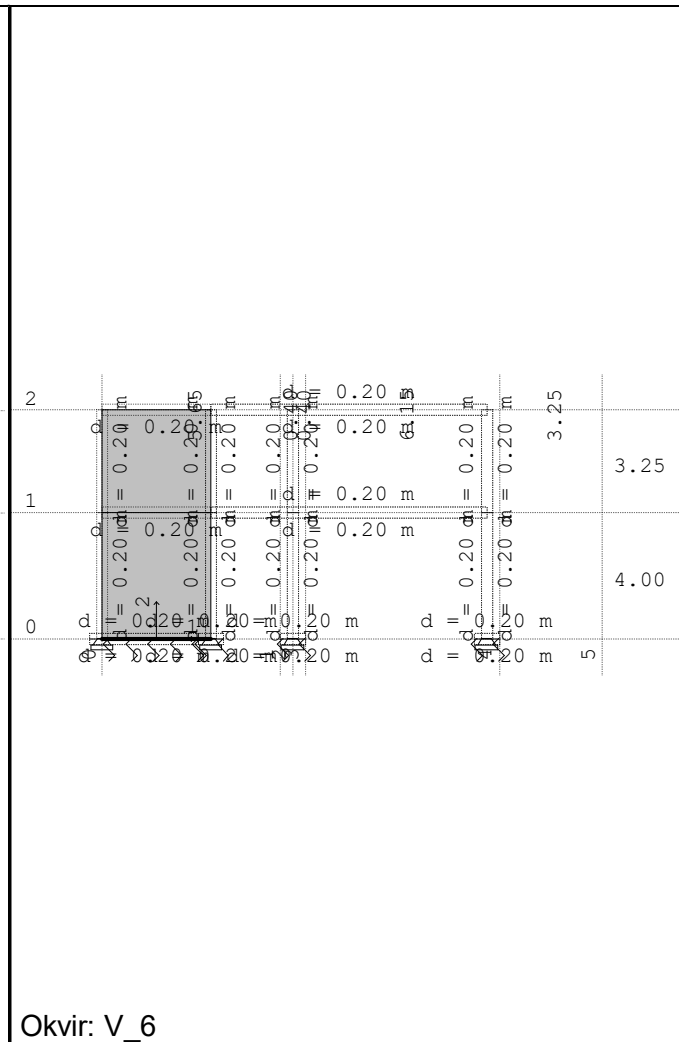
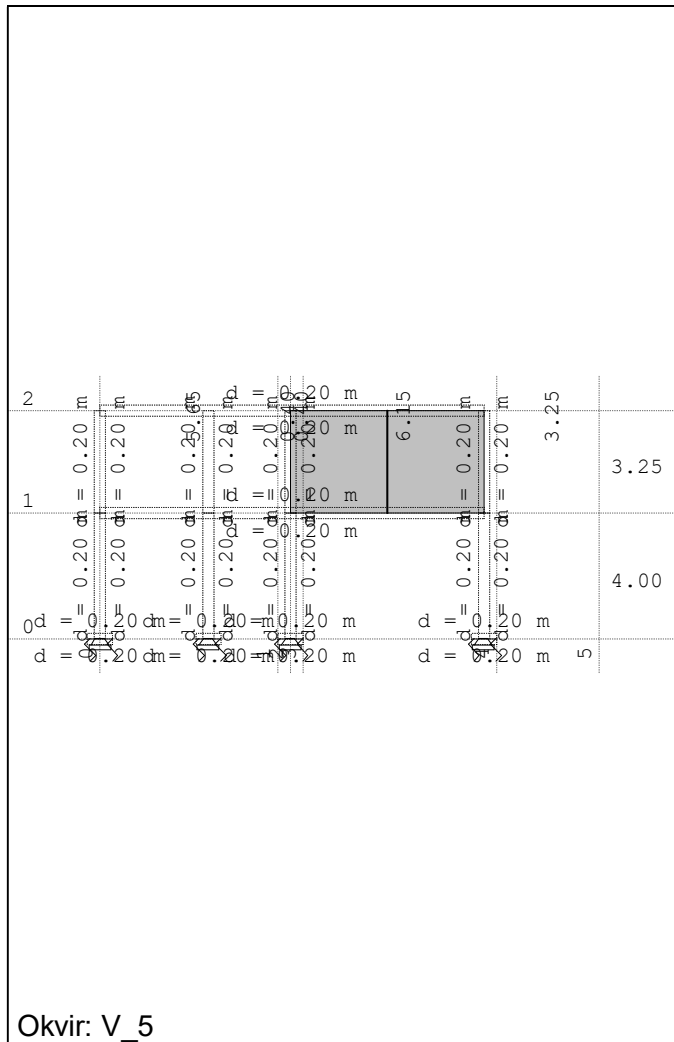


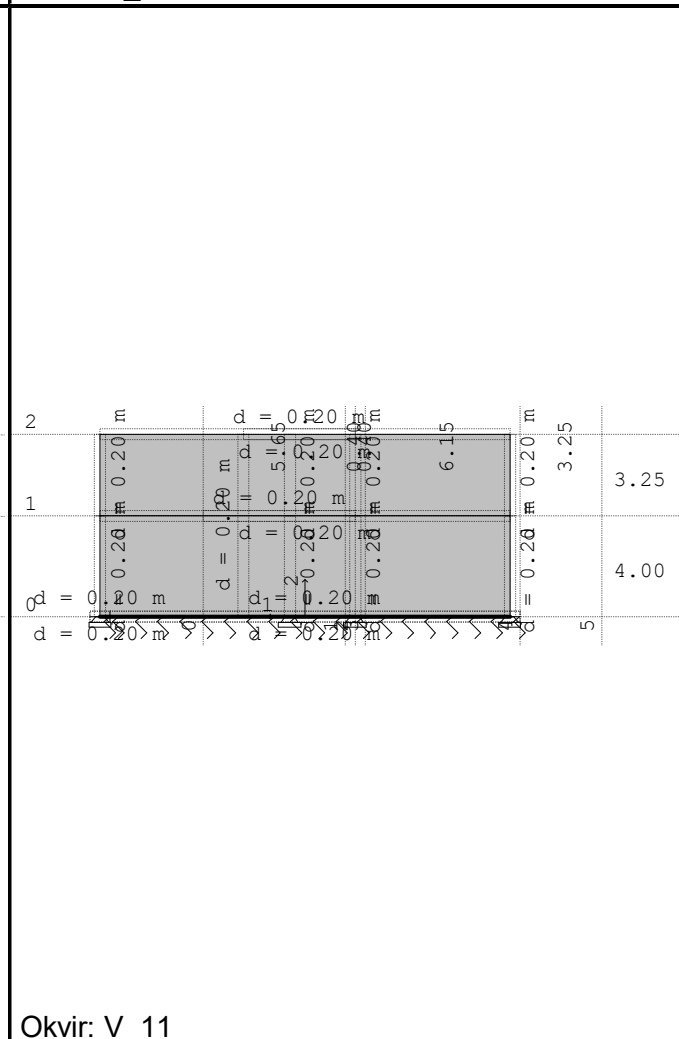
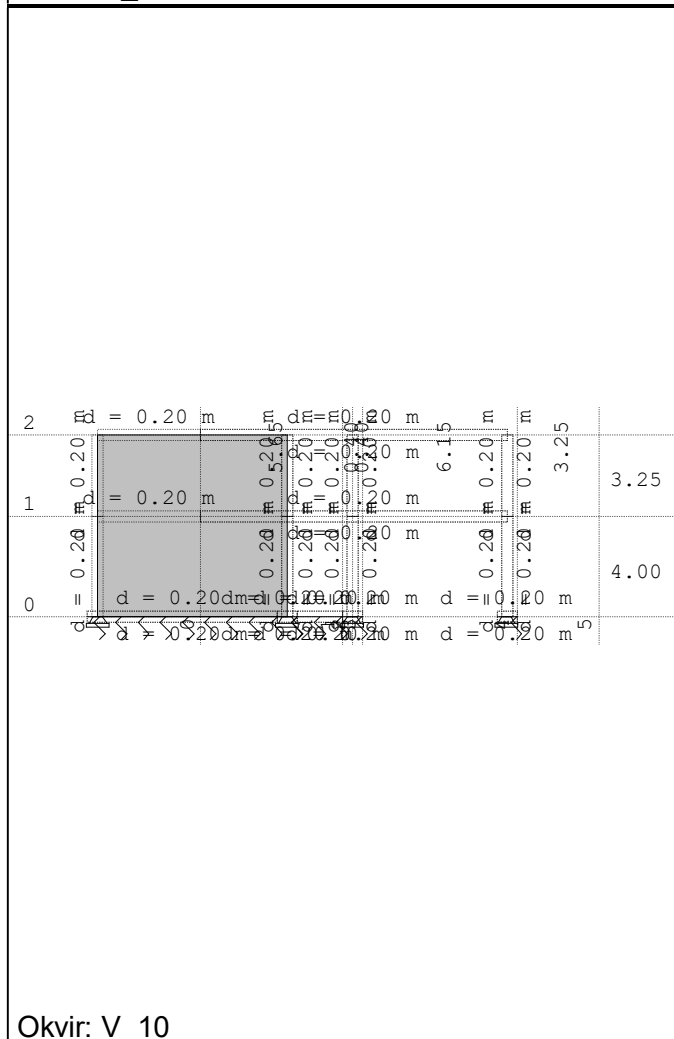
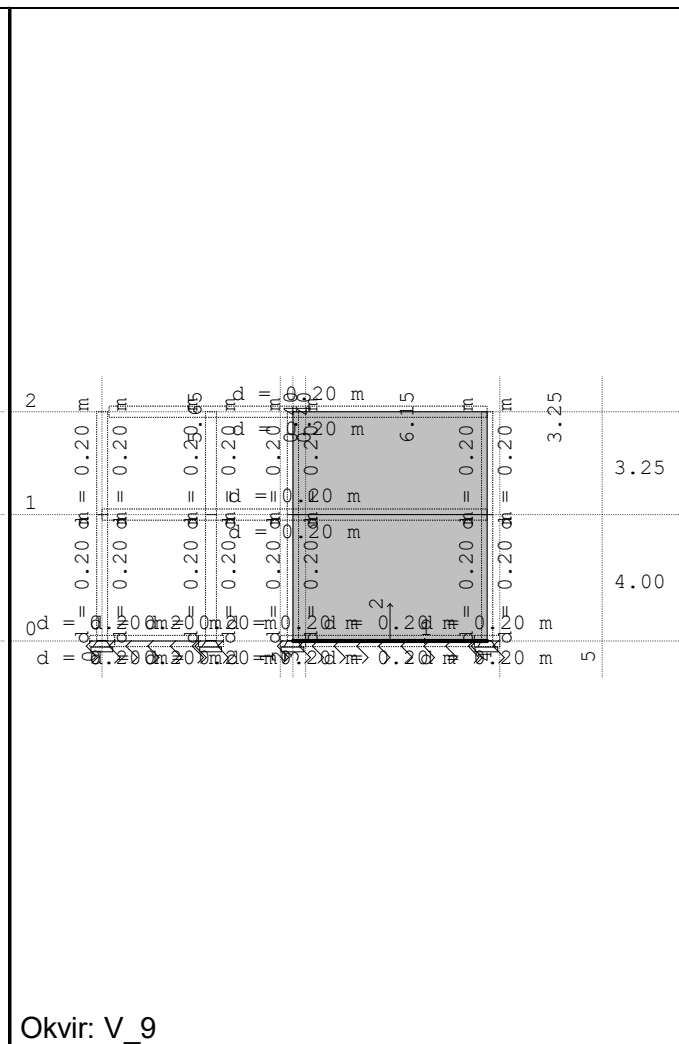
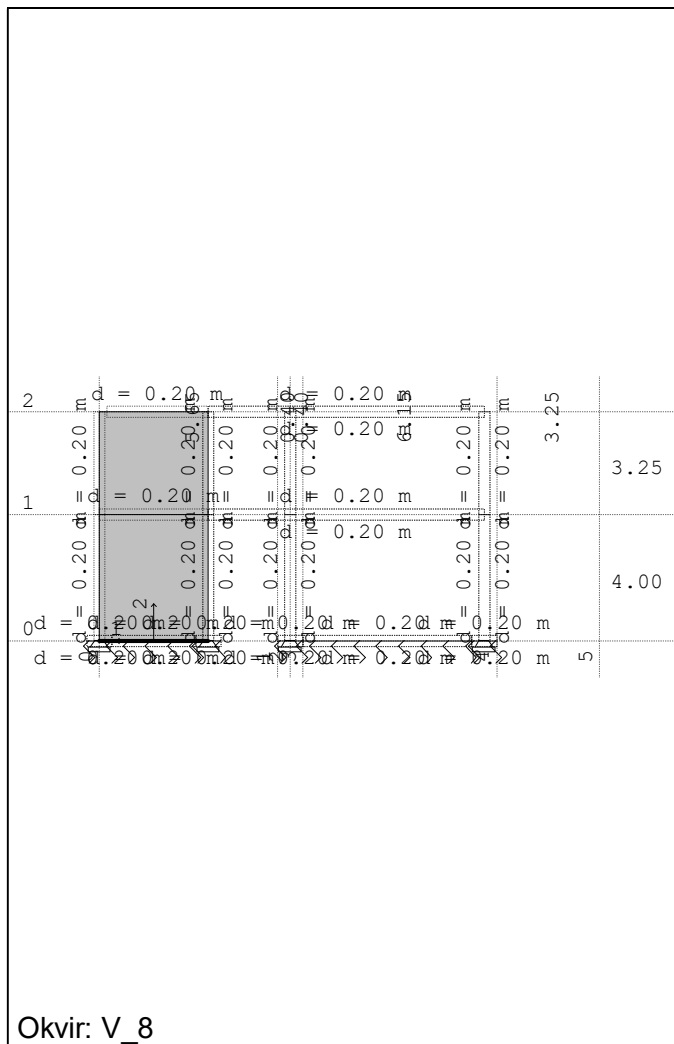
Okvir: H_6



Okvir: H_3



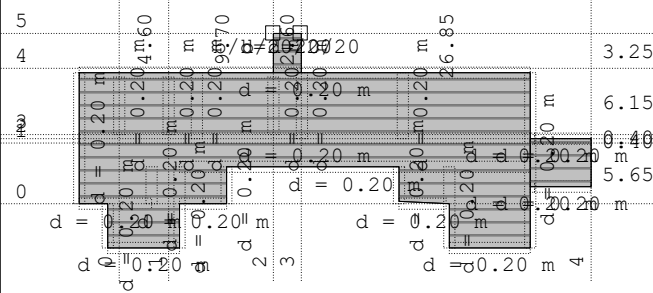




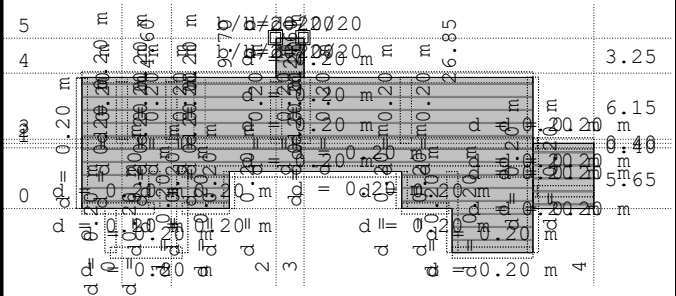
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	STALNO (g)	0.00	0.00	-17550.5
2	KORISNO	0.00	0.00	-3594.41
3	SMJER X	328.81	0.00	0.00
4	SMJER Y	0.00	328.81	0.00
5	Komb.: 1.35xl+1.5xII	0.00	0.00	-29084.7
6	Komb.: I+1.5xII	0.00	0.00	-22942.1
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII	-328.81	0.00	-18628.8
8	Komb.: I+0.3xII-1xIV	-0.00	-328.81	-18628.8
9	Komb.: I+0.3xII+IV	0.00	328.81	-18628.8
10	Komb.: I+0.3xII+III	328.81	0.00	-18628.8
11	Komb.: I-1xIII	-328.81	0.00	-17550.5
12	Komb.: I-1xIV	-0.00	-328.81	-17550.5
13	Komb.: I+IV	0.00	328.81	-17550.5
14	Komb.: I+III	328.81	0.00	-17550.5
15	Komb.: 1.35xl	0.00	0.00	-23693.1
16	Komb.: I	0.00	0.00	-17550.5

Opt. 1: STALNO (g)



Opt. 2: KORISNO



Nivo: KAT [4.00 m]

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	STALNO (g)	1.00	
2	KORISNO	0.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
KROV	7.25	21.88	5.54	590.90	1.08
KAT	4.00	22.61	5.57	844.98	1.60
TEMELJ	0.00	22.45	5.16	324.31	1.63
Ukupno:	4.35	22.34	5.49	1760.19	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
KROV	7.25	26.94	7.97
KAT	4.00	30.63	8.22
TEMELJ	0.00	35.56	8.54

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
KROV	7.25	5.06	2.43
KAT	4.00	8.02	2.65
TEMELJ	0.00	13.11	3.38

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1515	6.6010
2	0.1395	7.1696
3	0.0691	14.4793

Seizmički proračun

Seizmički proračun: HRN (Multi modalna analiza)

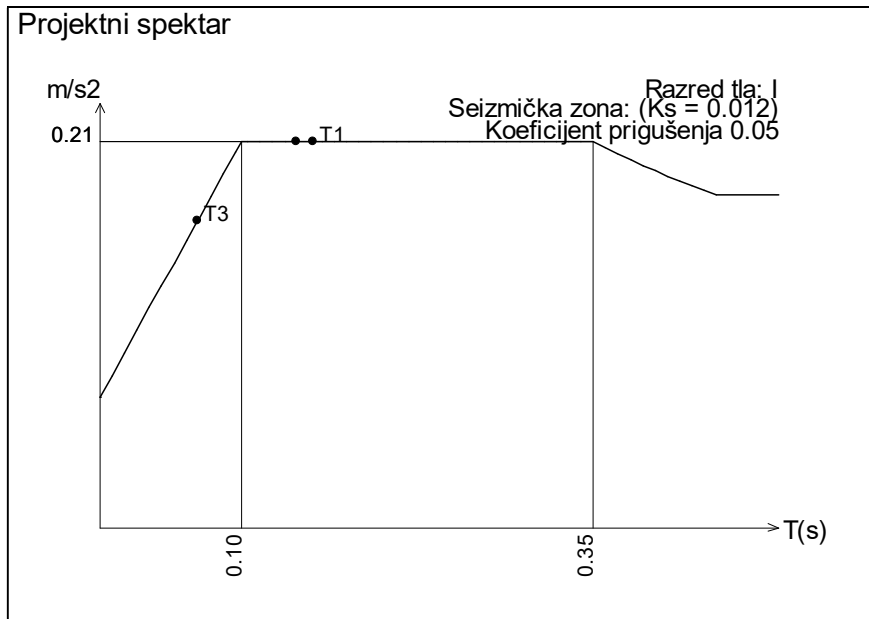
Razred tla:
Seizmička zona:
Koeficijent prigušenja

I
($K_s = 0.012$)
0.05

Kut djelovanja potresa:

Naziv	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	K_z
SMJER X	0	1.000	0.000	0.000
SMJER Y	90	0.000	1.000	0.000

Projektni spektar



SMJER X

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
KROV	7.25	0.00	-0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.03
KAT	4.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.02
TEMELJ	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Σ	0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.01

SMJER Y

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
KROV	7.25	-0.00	0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.03
KAT	4.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.04	-0.00	-0.00	-0.02
TEMELJ	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Σ	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.06	-0.00	-0.00	0.01

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. SMJER X	2. SMJER Y
1	0.119	0.119
2	0.758	0.758
3	0.123	0.123

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [Z]
1	0.00	0.00	0.21
2	0.00	0.00	0.82
3	0.00	0.00	0.05
ΣU (%)	0.00	0.00	1.08

Rezne sile u pločama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
67085	5	-103.88	-9.504
66857	5	-97.242	-14.969
70164	5	-94.376	-9.838
66627	5	-89.717	-16.002
70023	5	-88.836	-11.700
67085	6	-86.893	-7.948
67310	5	-82.340	-3.297
66397	5	-82.036	-14.945
66857	6	-81.342	-12.521
66623	5	-81.221	-9.782

68389	5	-2.738	-89.519
68182	5	-12.863	-85.281
67970	5	-16.134	-84.302
67748	5	-16.436	-82.639
67525	5	-16.008	-79.910
67296	5	-15.387	-76.791
68596	5	-1.954	-75.055
68389	6	-2.281	-74.586
67062	5	-14.714	-73.569
68394	5	-7.552	-72.167

Deformacija ploča L.K.S. - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	u3 [mm]
71344	5	-19.513
71265	5	-18.996
72002	5	-18.969
71266	5	-18.649

71180	5	-18.470
71991	5	-18.445
71992	5	-18.199
71181	5	-18.139

71089	5	-17.928
71976	5	-17.913

Deformacija ploča GLO - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	Zp [mm]
71344	5	-19.513
71265	5	-18.996
72002	5	-18.969
71266	5	-18.649

71180	5	-18.470
71991	5	-18.445
71992	5	-18.199
71181	5	-18.139

71089	5	-17.928
71976	5	-17.913

Rezne sile u gredama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(9189 - 5123)	5	4.000	-528.62	0.000	-1.801	-0.267
(5346 - 2357)	5	4.000	-478.67	5.156	0.158	-4.885
(9189 - 5123)	6	4.000	-426.55	0.019	-1.513	-0.230
(9189 - 5123)	15	4.000	-393.68	-0.051	-1.111	-0.142
(5346 - 2357)	6	4.000	-382.46	4.206	0.131	-3.987
(5346 - 2357)	15	4.000	-371.10	3.663	0.107	-3.464
(9189 - 5123)	8	4.000	-318.60	-0.027	-0.961	-0.130
(9189 - 5123)	7	4.000	-318.60	-0.027	-0.961	-0.130
(9189 - 5123)	10	4.000	-318.60	-0.027	-0.961	-0.130
(9189 - 5123)	9	4.000	-318.60	-0.027	-0.961	-0.130
(5346 - 15252)	5	3.700	-7.420	53.271	-0.082	-28.828
(5346 - 15252)	5	3.700	-7.464	-51.758	-0.109	-28.875
(1300 - 12105)	5	0.000	-5.535	-47.781	0.146	-24.216
(1300 - 12105)	5	6.050	11.771	46.875	-0.539	-20.826
(1300 - 12105)	5	6.050	12.197	-46.735	-0.545	-20.658
(5346 - 15252)	6	3.700	-5.682	43.130	-0.069	-23.330
(5346 - 15252)	6	3.700	-5.735	-41.957	-0.091	-23.402
(5346 - 15252)	15	3.700	-6.703	39.113	-0.051	-21.207
(1300 - 12105)	6	0.000	-4.425	-38.054	0.145	-19.352
(5346 - 15252)	15	3.700	-6.668	-37.804	-0.068	-21.109
(1300 - 140)	5	0.200	-174.36	2.189	32.328	2.142
(1300 - 140)	6	0.200	-138.54	1.911	25.885	1.756
(1300 - 140)	15	0.200	-138.14	1.075	24.848	1.486
(1300 - 140)	9	0.200	-109.57	1.019	19.902	1.232
(1300 - 140)	8	0.200	-109.57	1.019	19.902	1.232
(1300 - 140)	10	0.200	-109.57	1.019	19.902	1.232
(1300 - 140)	7	0.200	-109.57	1.019	19.902	1.232
(1300 - 140)	16	0.200	-102.32	0.796	18.406	1.101
(1300 - 140)	11	0.200	-102.32	0.796	18.406	1.101
(1300 - 140)	14	0.200	-102.32	0.796	18.406	1.101
(5346 - 15252)	5	3.700	-7.464	-51.758	-0.109	-28.875
(1300 - 12105)	5	0.000	-5.535	-47.781	0.146	-24.216
(5346 - 15252)	6	3.700	-5.735	-41.957	-0.091	-23.402
(5346 - 15252)	15	3.700	-6.703	39.113	-0.051	-21.207
(1300 - 12105)	5	6.050	11.771	46.875	-0.539	-20.826
(1300 - 12105)	6	0.000	-4.425	-38.054	0.145	-19.352
(1300 - 12105)	15	0.000	-4.282	-37.521	0.000	-18.761
(5346 - 15252)	9	3.700	-5.109	31.804	-0.044	-17.233
(5346 - 15252)	8	3.700	-5.109	31.804	-0.044	-17.233
(5346 - 15252)	10	3.700	-5.109	31.804	-0.044	-17.233

Deformacija greda L.K.S. - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(5346 - 15252)	5	2.106	-0.364
(1300 - 12105)	5	7.771	-0.316
(5346 - 15252)	6	2.106	-0.294
(5346 - 15252)	15	2.038	-0.271
(1300 - 12105)	6	7.771	-0.253
(1300 - 12105)	15	7.771	-0.242
(50073 - 36340)	5	4.750	0.232
(54846 - 40989)	5	4.750	0.225
(5346 - 15252)	8	2.106	-0.219
(5346 - 15252)	7	2.106	-0.219

Deformacija greda GLO - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(5346 - 15252)	5	2.106	-0.364

Utjecaji u linijskim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	σ_{tla} [kN/m ²]	s,tla [mm]
(54980-63321)	5	160.13	0.000

(17684-10383)	5	131.49	0.000
(132-2755)	5	127.87	0.000
(54980-63321)	6	127.43	0.000
(2755-5474)	5	127.34	0.000
(54980-63321)	15	126.12	0.000
(2357-61594)	5	120.27	0.000
(40240-52104)	5	119.23	0.000
(26051-34635)	5	108.09	0.000
(7461-69117)	5	105.74	0.000

Utjecaji u točkastim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
40989	5	-0.438	-0.618	65.891	*	*	*
36340	5	0.436	-0.632	65.289	*	*	*
40989	6	-0.369	-0.521	53.238	*	*	*
36340	6	0.367	-0.532	52.724	*	*	*
40989	15	-0.268	-0.375	48.807	*	*	*
36340	15	0.267	-0.384	48.466	*	*	*
40989	10	-0.233	-0.326	39.570	*	*	*
40989	9	-0.233	-0.326	39.570	*	*	*
40989	8	-0.233	-0.326	39.570	*	*	*
40989	7	-0.233	-0.326	39.570	*	*	*

Utjecaji u površinskim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-16

Oznaka	LC	σ_{tla} [kN/m ²]	s _{tla} [mm]
5123	5	2180.8	0.000
5123	6	1759.7	0.000
5123	15	1624.3	0.000
2357	5	1389.9	0.000
2357	5	1389.9	0.000
5123	10	1314.5	0.000
5123	9	1314.5	0.000
5123	8	1314.5	0.000
5123	7	1314.5	0.000
5123	14	1203.2	0.000

Deformacija čvorova: max. |Xp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
61303	5	0.228	0.003	-0.075
61005	5	0.227	0.003	-0.075
61573	5	0.226	0.003	-0.075
60702	5	0.225	0.003	-0.074
61603	5	0.222	0.004	-0.076

61308	5	0.221	0.004	-0.076
61854	5	0.221	0.004	-0.075
61895	5	0.220	0.004	-0.077
60395	5	0.220	0.003	-0.074
61009	5	0.218	0.004	-0.076

Deformacija čvorova: max. |Yp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
66396	5	0.014	-0.825	-0.081
66629	5	0.014	-0.823	-0.088
66162	5	0.013	-0.810	-0.074
66859	5	0.015	-0.800	-0.094
66141	5	0.012	-0.793	-0.080

66377	5	0.013	-0.790	-0.087
65902	5	0.012	-0.778	-0.074
65922	5	0.013	-0.778	-0.068
66612	5	0.013	-0.768	-0.094
65889	5	0.011	-0.764	-0.079

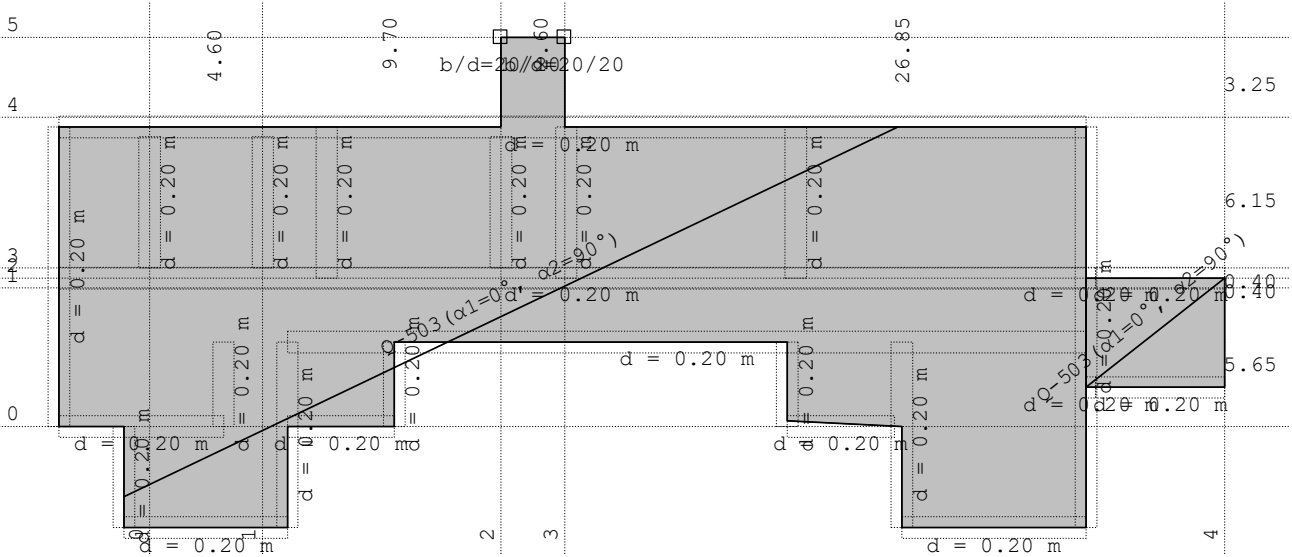
Deformacija čvorova: max. |Zp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
71344	5	0.037	-0.055	-19.513
71265	5	0.037	-0.053	-18.996
72002	5	-0.044	0.181	-18.969
71266	5	0.036	-0.055	-18.649
71180	5	0.037	-0.052	-18.470

71991	5	-0.044	0.175	-18.445
71992	5	-0.038	0.181	-18.199
71181	5	0.036	-0.053	-18.139
71089	5	0.037	-0.051	-17.928
71976	5	-0.044	0.169	-17.913

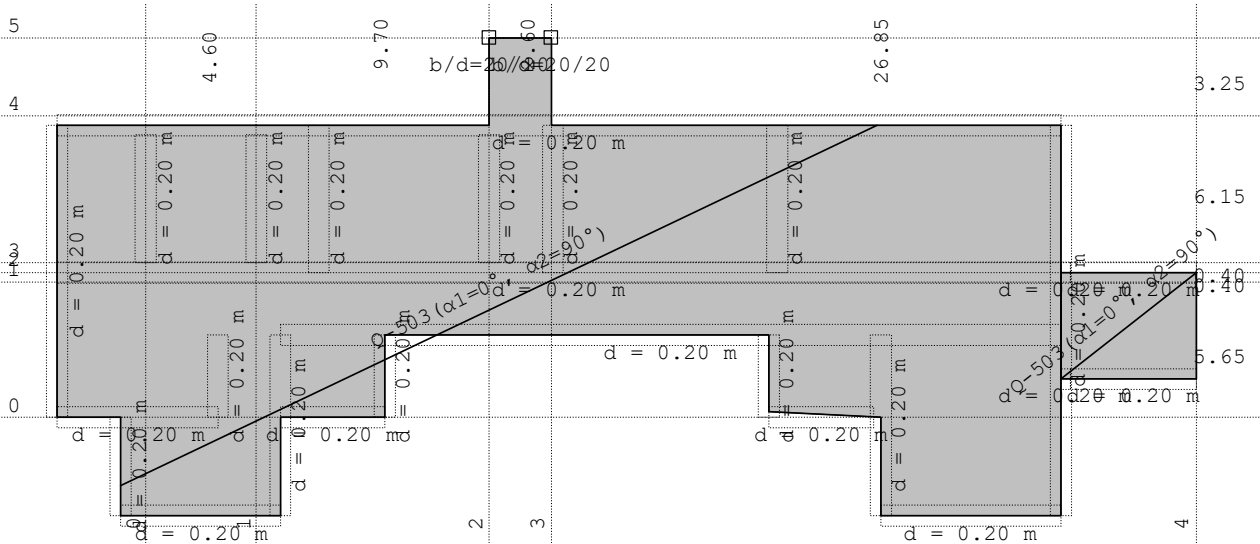
Dimenzioniranje (beton)

Aa - d.zona [cm ² /m]	
	0.00
	1.64
	3.27



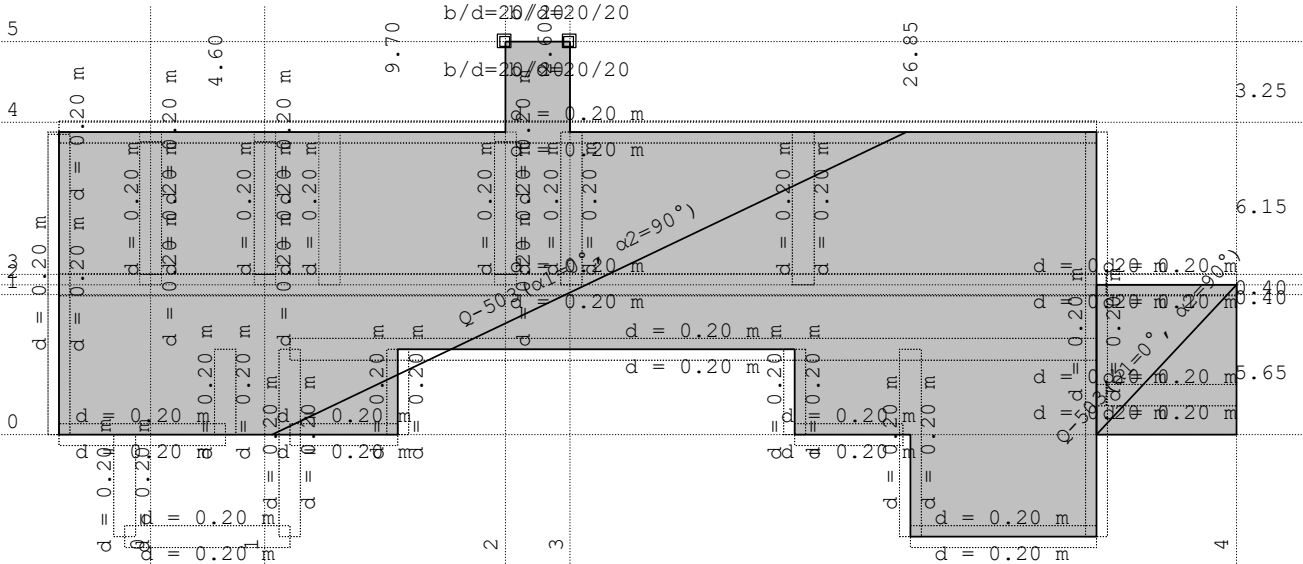
Nivo: KROV [7.25 m]
 Aa - d.zona

Aa - g.zona [cm ² /m]	
	-4.70
	-2.35
	0.00

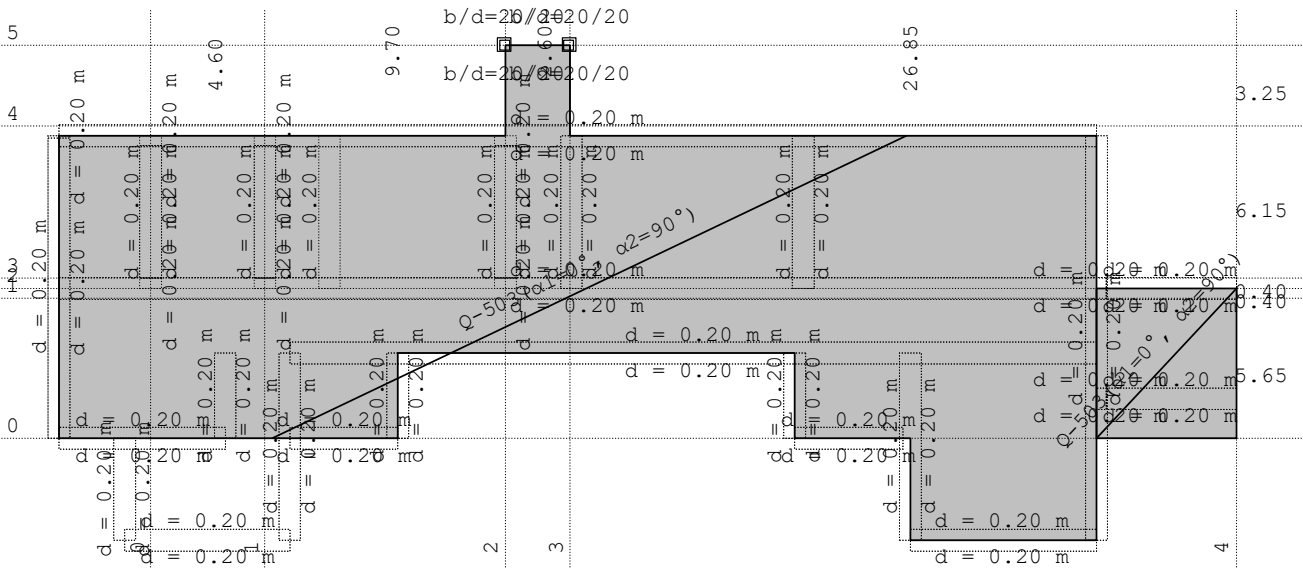


Nivo: KROV [7.25 m]
 Aa - g.zona

Aa - d.zona [cm ² /m]	
	0.00
	1.87
	3.73

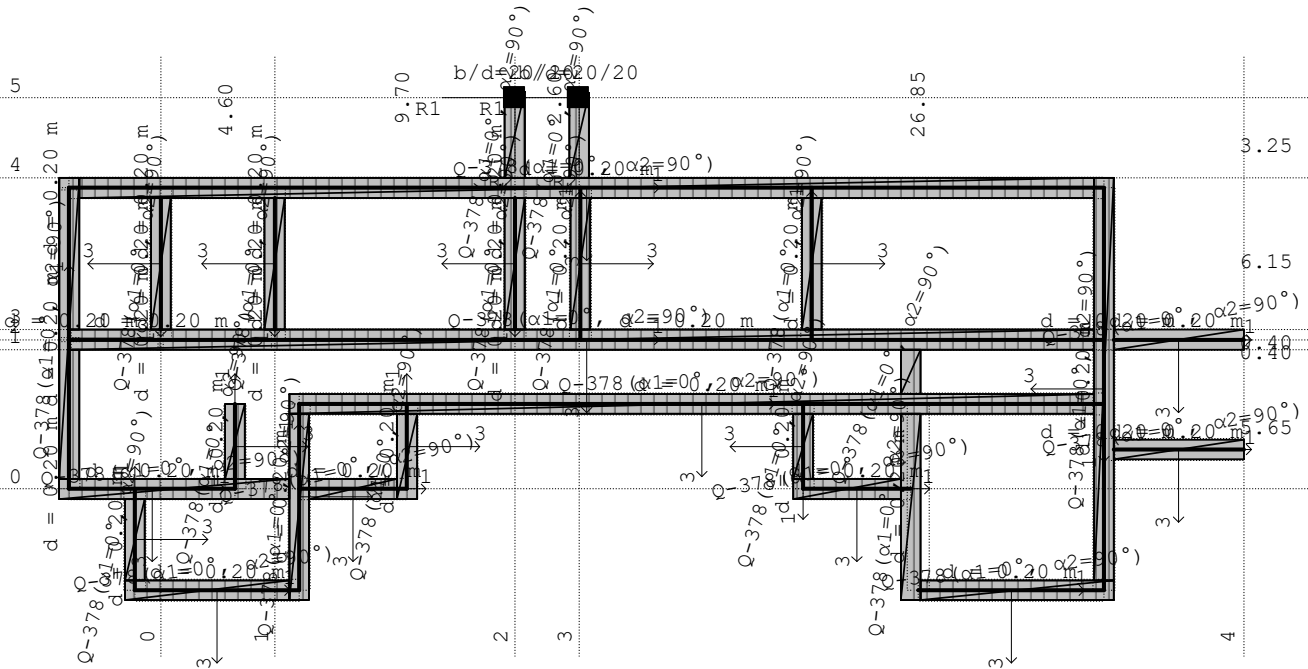


Aa - g.zona [cm ² /m]	
-5.07	
-2.54	
0.00	



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

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-0.19	
-0.10	
0.00	



Nivo: TEMELJ [0.00 m]
Aa - g.zona

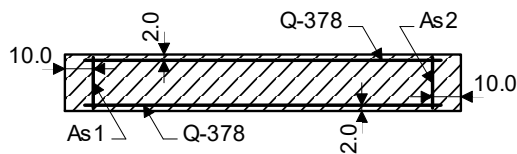
d

Okvir: V 5

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura S500N
Uzdužna armatura S500N
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=5.63m)

Mjerodavni presjek za posmik



$$b/d = 20/615 \text{ cm} \quad A_b = 12300 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-39.6	-14.0	21.5
II	-2.6	-7.3	8.2
III	0.5	0.9	-0.5
IV	0.2	-11.5	-3.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik: 1.35xI+1.50xII

Msd = 41.31 kNm

Nsd = -57.37 kN

Vsd = -29.85 kN

As1 = 0.00 cm² (min:18.45)

As2 = 0.00 cm² (min:18.45)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)

Aah = ± 0.06 cm²/m (min: ± 2.00) (odab: $\pm Q-378$)

Presjek 2A - 2A (Z=4.00m)

Mjerodavni presjek za savijanje

$$b/d = 20/615 \text{ cm} \quad A_b = 12300 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	74.4	-2.8	37.5
II	50.7	-1.2	17.1
III	0.3	0.5	-0.2
IV	-0.0	-7.3	-5.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+IV

Msd = 76.38 kNm

Nsd = 176.38 kN

Vsd = -10.43 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.216/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm² (min:18.45)

As2 = 0.00 cm² (min:18.45)

Aav = ± 0.39 cm²/m (min: ± 1.50)

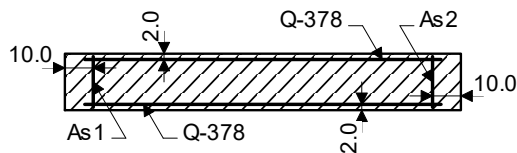
Aah = ± 0.02 cm²/m (min: ± 2.00) (odab: $\pm Q-378$)

Okvir: V 5

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura S500N
Uzdužna armatura S500N
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1A - 1A (Z=5.63m)

Mjerodavni presjek za posmik



$$b/d = 20/615 \text{ cm} \quad A_b = 12300 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-39.6	-14.0	21.5
II	-2.6	-7.3	8.2
III	0.5	0.9	-0.5
IV	0.2	-11.5	-3.2

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik: 1.35xI+1.50xII

Msd = 41.31 kNm

Nsd = -57.37 kN

Vsd = -29.85 kN

As1 = 0.00 cm² (min:18.45)

As2 = 0.00 cm² (min:18.45)

Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)

Aah = ± 0.06 cm²/m (min: ± 2.00) (odab: $\pm Q-378$)

Presjek 2A - 2A (Z=4.00m)

Mjerodavni presjek za savijanje

$$b/d = 20/615 \text{ cm} \quad A_b = 12300 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	74.4	-2.8	37.5
II	50.7	-1.2	17.1
III	0.3	0.5	-0.2
IV	-0.0	-7.3	-5.6

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+IV

Msd = 76.38 kNm

Nsd = 176.38 kN

Vsd = -10.43 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.216/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm² (min:18.45)

As2 = 0.00 cm² (min:18.45)

Aav = ± 0.39 cm²/m (min: ± 1.50)

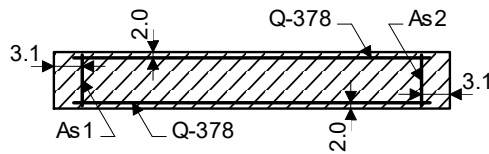
Aah = ± 0.02 cm²/m (min: ± 2.00) (odab: $\pm Q-378$)

Okvir: H 4

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura S500N
Uzdužna armatura S500N

Presjek 1C - 1C (Z=3.80m)

Mjerodavni presjek za savijanje i posmik



$$b/d = 20/20.1936 \text{ cm} \quad A_b = 403.873 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-136.6	-1.7	-0.1
II	-45.9	-0.6	-0.0
III	1.1	0.0	-0.0
IV	-1.6	-0.0	-0.0

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xl+1.50xll

Mjerodavna kombinacija za posmik: 1.35xl+1.50xll

Msd = -0.11 kNm
 Nsd = -253.35 kN
 Vsd = -3.18 kN

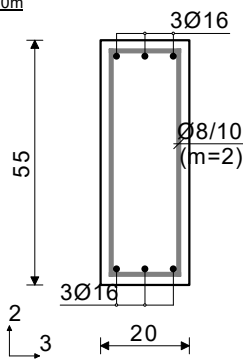
As1 = 0.00 cm² (min:0.61)
 As2 = 0.00 cm² (min:0.61)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.20 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-378)

Greda 5346-15252

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
 C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 S500H

Dimenzioniranje grupe slučajeva
 opterećenja: 1-16 ()

x = 3.70m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xl+1.50xll
 N1u = -7.46 kN
 M2u = 0.00 kNm
 M3u = -28.87 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xl+1.50xll
 M1u = -1.66 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xl+1.50xll
 T2u = -51.76 kN
 T3u = 0.67 kN
 M1u = -1.66 kNm

εb/εa = -1.501/25.000 ‰

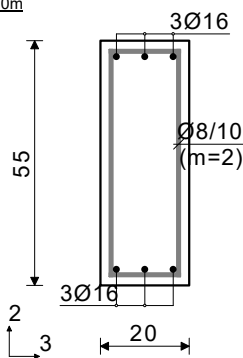
As1 = 0.00 + 0.04' = 0.04 cm²
 As2 = 1.28 + 0.04' = 1.32 cm²
 As3 = 0.00 + 0.12' = 0.12 cm²
 As4 = 0.00 + 0.12' = 0.12 cm²
 Asw = 1.61 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

x = 4.70m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xl+1.50xll
 N1u = 29.10 kN
 M2u = 0.00 kNm
 M3u = 6.52 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xl+1.50xll
 M1u = -0.69 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xl+1.50xll
 T2u = -0.10 kN
 T3u = 0.08 kN
 M1u = -0.69 kNm

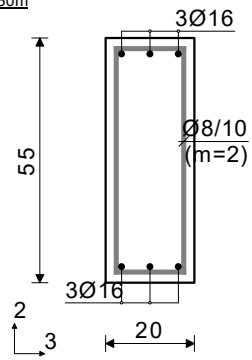
εb/εa = -0.096/25.000 ‰

As1 = 0.67 + 0.00' = 0.67 cm²
 As2 = 0.00 + 0.00' = 0.00 cm²
 As3 = 0.00 + 0.05' = 0.05 cm²
 As4 = 0.00 + 0.05' = 0.05 cm²
 Asw = 0.11 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

x = 7.30m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xl+1.50xll
 N1u = 7.04 kN
 M2u = 0.00 kNm
 M3u = 3.89 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xl+1.50xll
 M1u = 2.23 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xl+1.50xll
 T2u = 2.74 kN
 T3u = 0.09 kN
 M1u = 2.23 kNm

εb/εa = -0.362/25.000 ‰

As1 = 0.27 + 0.06' = 0.33 cm²
 As2 = 0.00 + 0.06' = 0.06 cm²
 As3 = 0.00 + 0.16' = 0.16 cm²
 As4 = 0.00 + 0.16' = 0.16 cm²
 Asw = 0.36 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

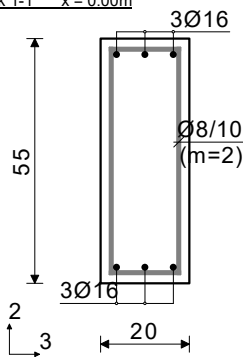
Postotak armiranja: 1.10%

Greda 1300-12105

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
 C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 S500H

Dimenzioniranje grupe slučajeva
 opterećenja: 1-16 ()

Presjek 1-1 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xl+1.50xll
 N1u = -5.53 kN
 M2u = -24.22 kNm
 M3u = -24.22 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xl+1.50xll
 M1u = 0.83 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xl+1.50xll
 T2u = -47.78 kN
 T3u = 0.25 kN
 M1u = 0.83 kNm

εb/εa = -1.341/25.000 ‰

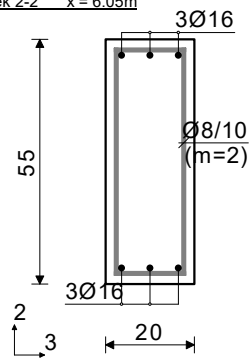
As1 = 0.00 + 0.02' = 0.02 cm²
 As2 = 1.08 + 0.02' = 1.10 cm²
 As3 = 0.00 + 0.06' = 0.06 cm²
 As4 = 0.00 + 0.06' = 0.06 cm²
 Asw = 1.37 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

Presjek 2-2 x = 6.05m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xl+1.50xll
 N1u = 11.77 kN
 M2u = 0.00 kNm
 M3u = -20.83 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xl+1.50xll
 M1u = -0.15 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
T2u = 46.88 kN
T3u = -2.02 kN
M1u = -0.13 kNm

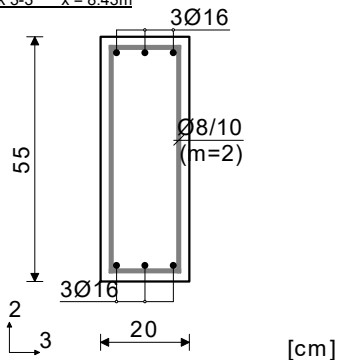
$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.102/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm²
As2 = 1.13 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 1.23 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

Presjek 3-3 x = 8.43m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII
N1u = 46.02 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 1.99 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
M1u = 1.86 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
T2u = 0.90 kN
T3u = -0.51 kN
M1u = 1.86 kNm

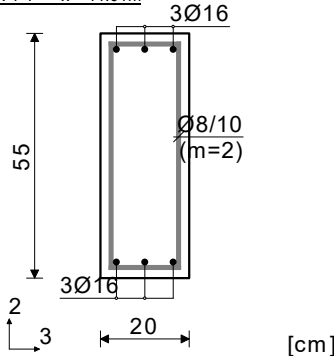
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.307/25.000 \%$

As1 = 0.72 + 0.05' = 0.77 cm²
As2 = 0.42 + 0.05' = 0.46 cm²
As3 = 0.00 + 0.13' = 0.13 cm²
As4 = 0.00 + 0.13' = 0.13 cm²
Asw = 0.30 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

Presjek 4-4 x = 11.01m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII
N1u = 32.25 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 3.75 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
M1u = -3.59 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
T2u = 1.15 kN
T3u = -1.74 kN
M1u = -3.59 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.198/25.000 \%$

As1 = 0.56 + 0.09' = 0.66 cm²
As2 = 0.21 + 0.09' = 0.31 cm²
As3 = 0.00 + 0.26' = 0.26 cm²
As4 = 0.00 + 0.26' = 0.26 cm²
Asw = 0.59 cm²/m (m=2)

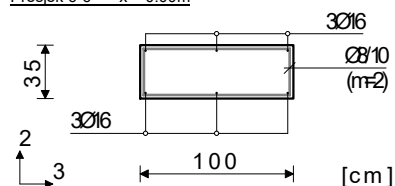
[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.10%

Greda 1300-140

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
S500H
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 1-16 ()
li,2 = 3.92 m (λ2 = 13.59)
li,3 = 3.92 m (λ3 = 38.82)
Nepomična konstrukcija

Presjek 6-6 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI
N1u = -100.57 kN
M2u = 18.23 kNm
M3u = 1.26 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

Δe2 = 3.0<e0> + 0.0<ell> = 3.0 cm
|ΔM2| = 3.02 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> = 2.0 cm
|ΔM3| = 2.01 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
M1u = 1.35 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
T2u = 2.19 kN
T3u = 2.64 kN
M1u = 1.35 kNm

As1 = 0.00 + 0.06' = 0.06 cm²
As2 = 0.00 + 0.06' = 0.06 cm²
As3 = 0.00 + 0.00' = 0.00 cm²
As4 = 0.00 + 0.00' = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.34%

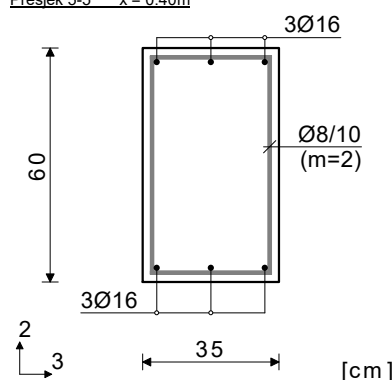
' - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

Greda 12105-7352

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
S500H
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 1-16 ()

li,2 = 4.00 m (λ2 = 39.59)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 23.09)
Nepomična konstrukcija

Presjek 5-5 x = 0.40m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI
N1u = -94.53 kN
M2u = -3.53 kNm
M3u = 1.41 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<ell> = 2.0 cm
|ΔM2| = 1.89 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> = 2.0 cm
|ΔM3| = 1.89 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII
M1u = -1.33 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII
T2u = 2.26 kN
T3u = 0.42 kN
M1u = -1.33 kNm

As1 = 0.00 + 0.03' = 0.03 cm²
As2 = 0.00 + 0.03' = 0.03 cm²
As3 = 0.00 + 0.05' = 0.05 cm²
As4 = 0.00 + 0.05' = 0.05 cm²
Asw = 0.11 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

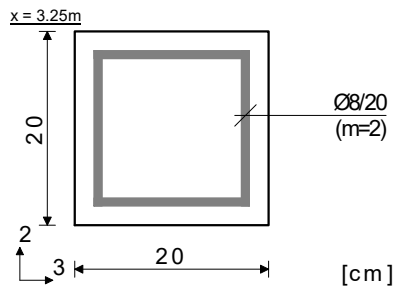
Postotak armiranja: 0.57%

' - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

Greda 50073-36340

EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
S500H
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 1-16 ()

li,2 = 7.25 m ($\lambda_2 = 125.57$)
li,3 = 7.25 m ($\lambda_3 = 125.57$)
Nepomična konstrukcija



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII

N1u = -61.42 kN
M2u = -1.22 kNm
M3u = -1.77 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e_2 = 2.0 \times 10^{-2} + 15.4 \times 10^{-2} = 17.4$ cm

$|\Delta M_2| = 10.66$ kNm

$\Delta e_3 = 2.0 \times 10^{-2} + 15.4 \times 10^{-2} = 17.4$ cm

$|\Delta M_3| = 10.66$ kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI

T2u = -0.40 kN

T3u = 0.28 kN

M1u = -0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/5.239$ ‰

As1 = 0.96 cm²
As2 = 0.95 cm²
As3 = 0.96 cm²
As4 = 0.95 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

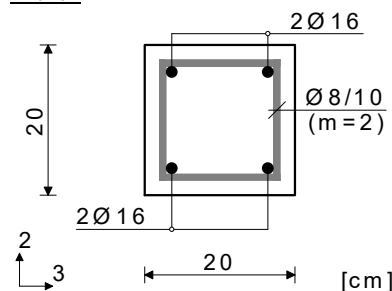
Greda 54846-40989
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
S500H
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 1-16 ()

li,2 = 7.25 m ($\lambda_2 = 125.57$)

li,3 = 7.25 m ($\lambda_3 = 125.57$)

Nepomična konstrukcija

x = 3.25m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

N1u = -61.20 kN

M2u = 1.22 kNm

M3u = -1.73 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e_2 = 2.0 \times 10^{-2} + 15.4 \times 10^{-2} = 17.4$ cm

$|\Delta M_2| = 10.62$ kNm

$\Delta e_3 = 2.0 \times 10^{-2} + 15.4 \times 10^{-2} = 17.4$ cm

$|\Delta M_3| = 10.62$ kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII

T2u = -0.64 kN

T3u = -0.46 kN

M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/5.259$ ‰

As1 = 0.95 cm²

As2 = 0.94 cm²

As3 = 0.95 cm²

As4 = 0.94 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Postotak armiranja: 2.01%

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

PRORAČUN DILATACIJE DVORANE

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu	2
Ulazni podaci	
Ulazni podaci - Konstrukcija	2
Ulazni podaci - Opterećenje	15
Rezultati	
Modalna analiza	25
Seizmički proračun	26
Statički proračun	27
Dimenzioniranje (beton)	31
Dimenzioniranje (drvo)	38

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:
Datum proračuna:

DVORANA ŠKOLA VRSAR - MANJA.twp
6.2.2024

Način proračuna:

3D model

☐ Teorija I-og reda

☒ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☒ Teorija II-og reda

☐ Seizmički proračun

☐ Faze građenja

☐ Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova:
Broj pločastih elemenata:
Broj grednih elemenata:
Broj graničnih elemenata:
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:
Broj kombinacija opterećenja:

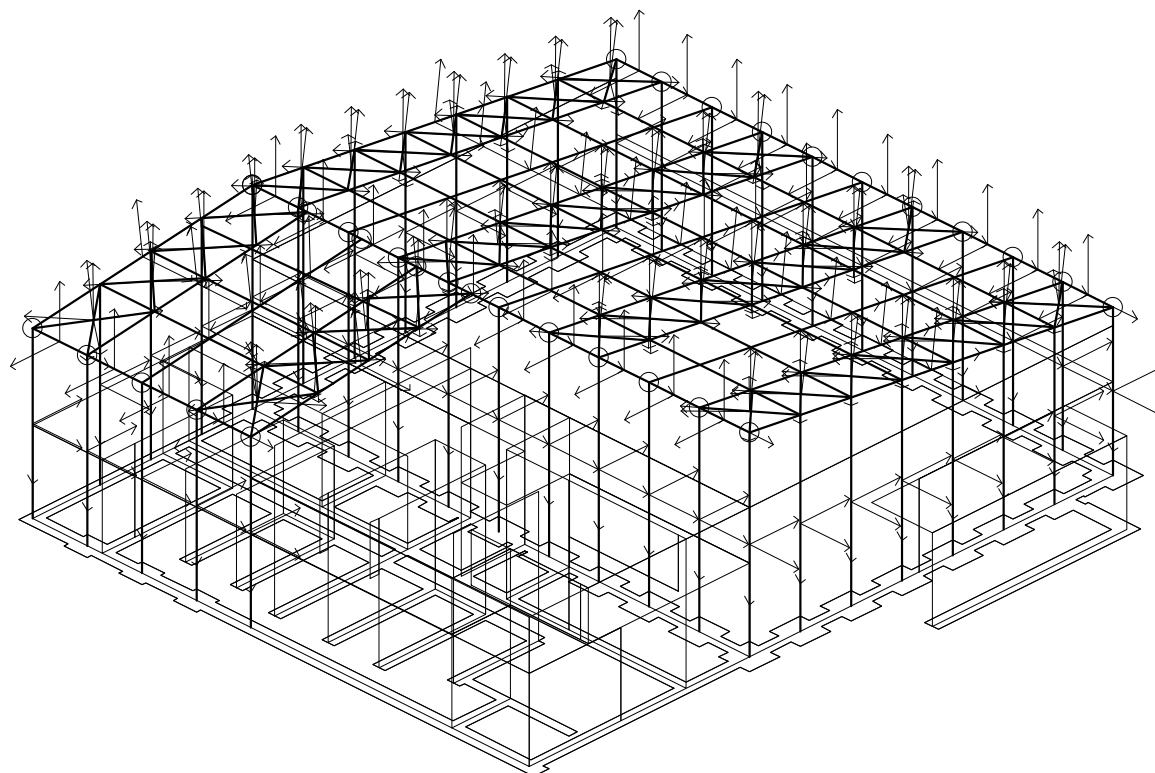
9321
9276
606
35226
4
26

Jedinice mjera

Dužina:
Sila:
Temperatura:

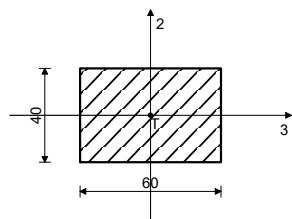
m [cm,mm]
kN
Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija

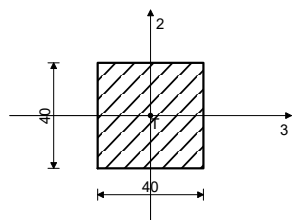
Set: 10 Presjek: b/d=60/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton MB 40	2.400e-1	2.000e-1	2.000e-1	7.512e-3	7.200e-3	3.200e-3

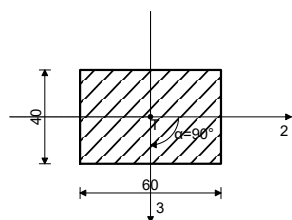
Set: 11 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton MB 40	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

Set: 12 Presjek: b/d=60/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

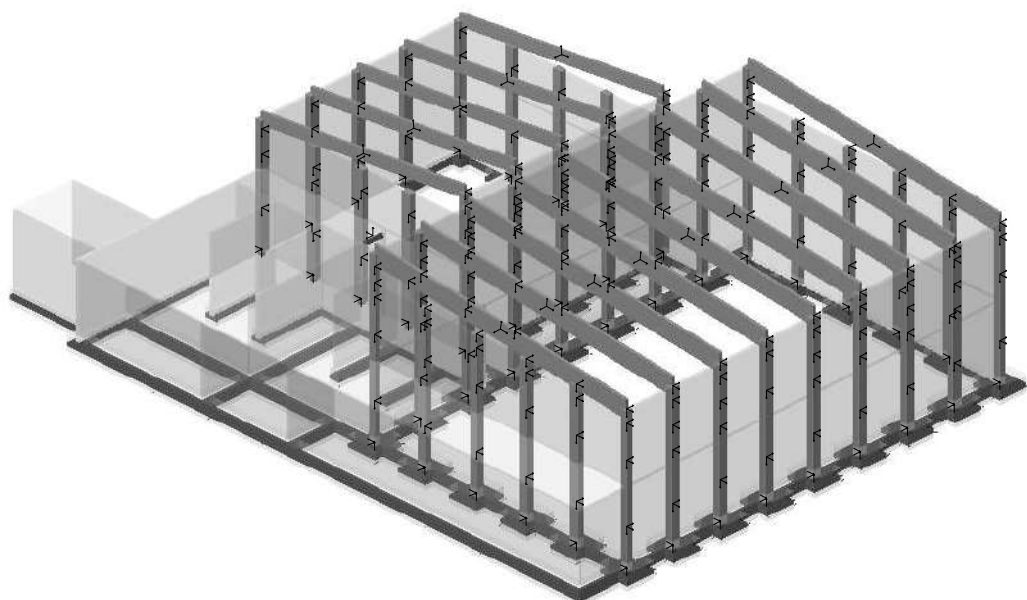
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton MB 40	2.400e-1	2.000e-1	2.000e-1	7.512e-3	3.200e-3	7.200e-3

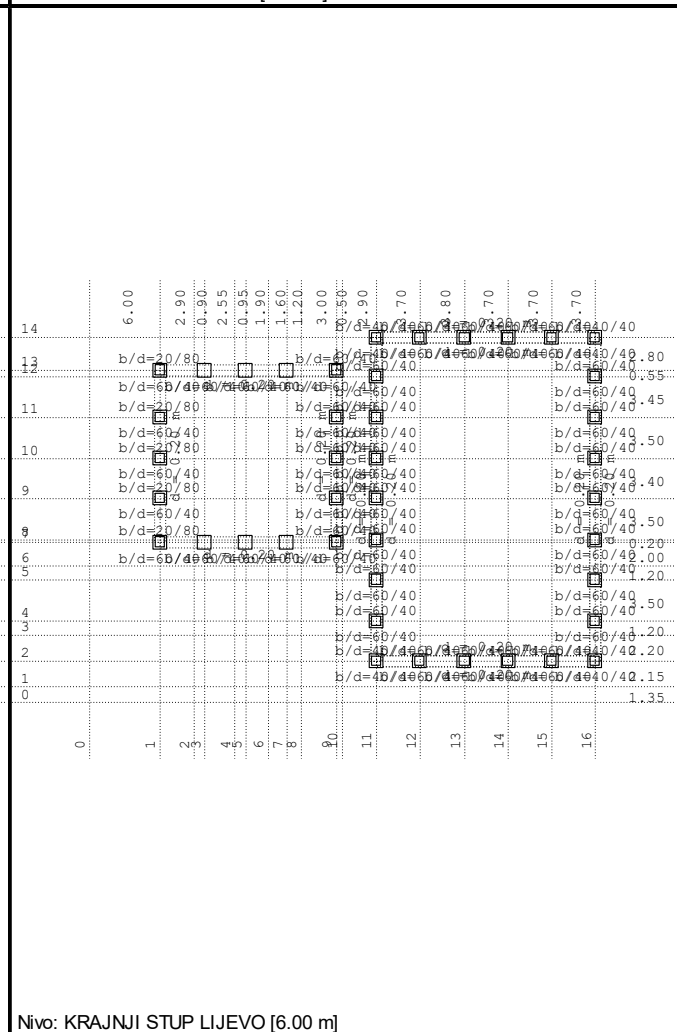
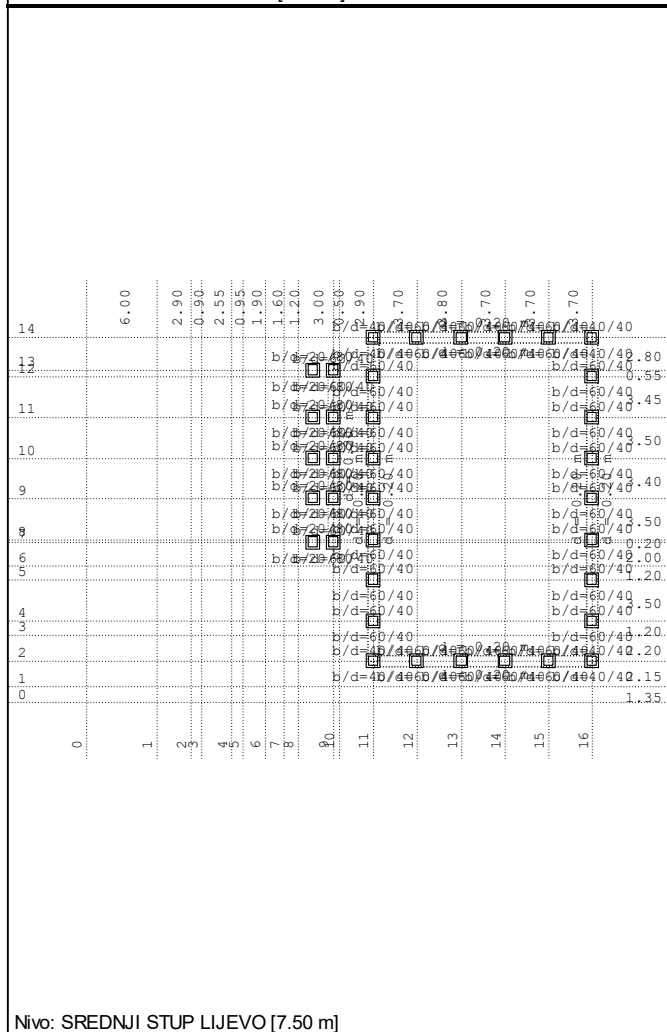
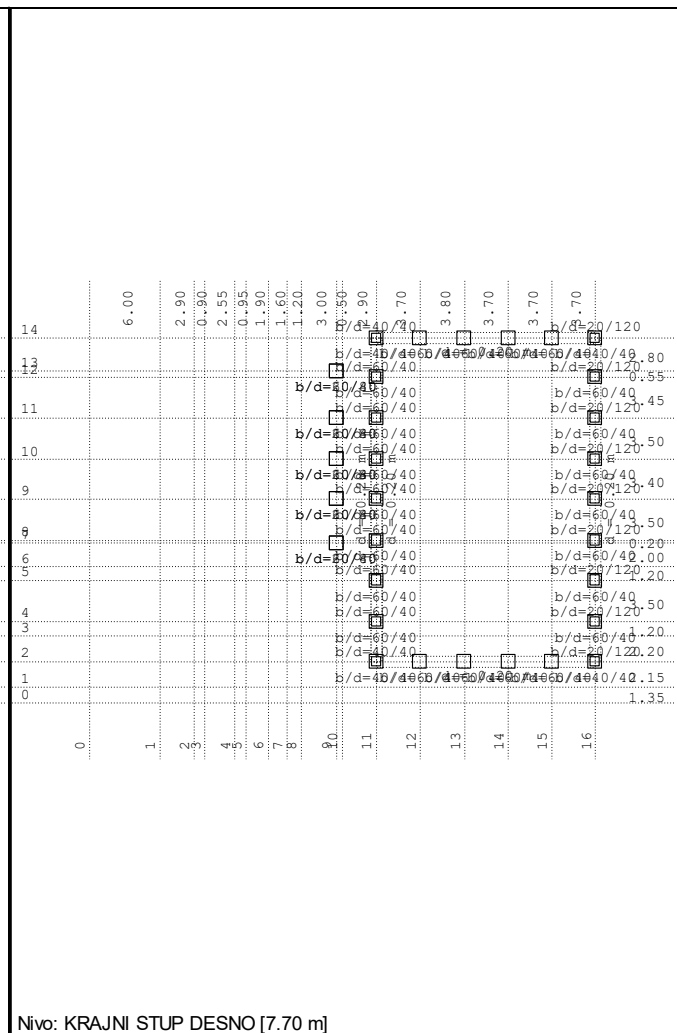
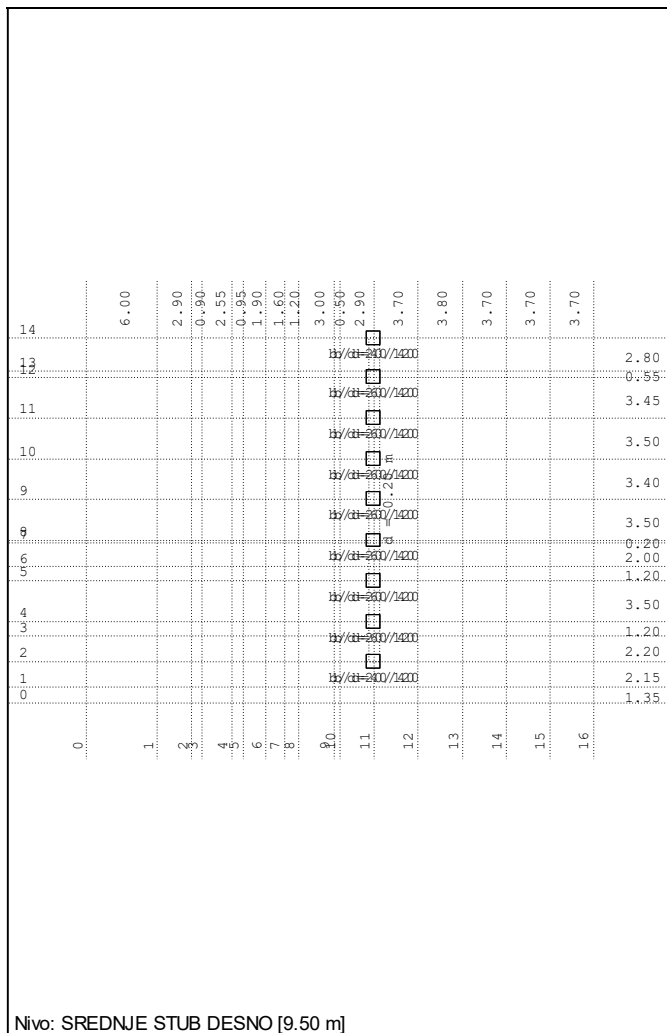
Setovi površinskih ležajeva

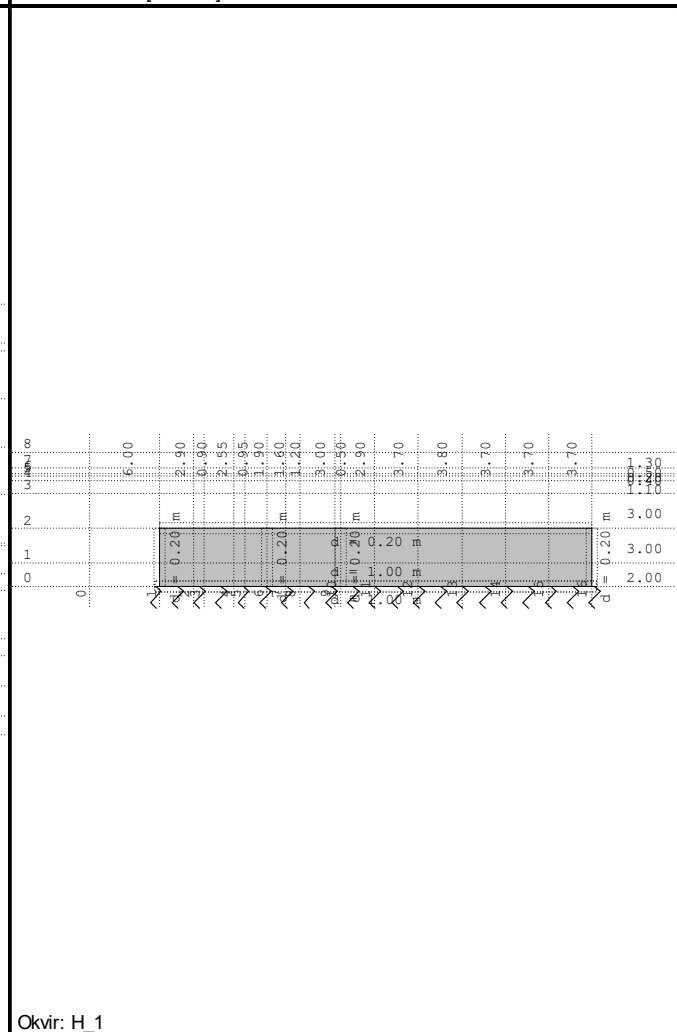
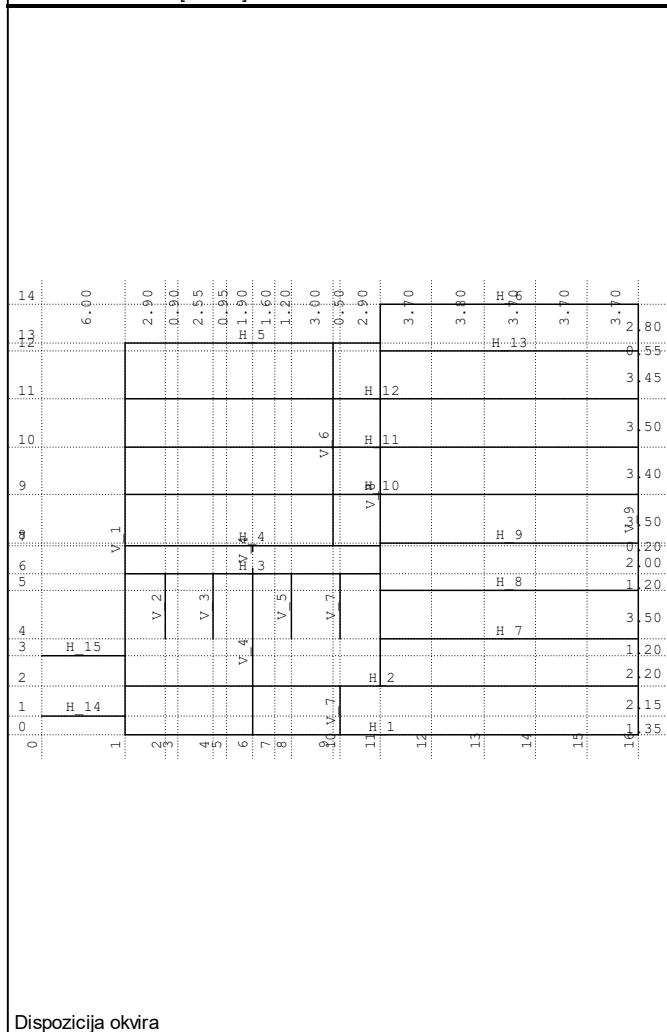
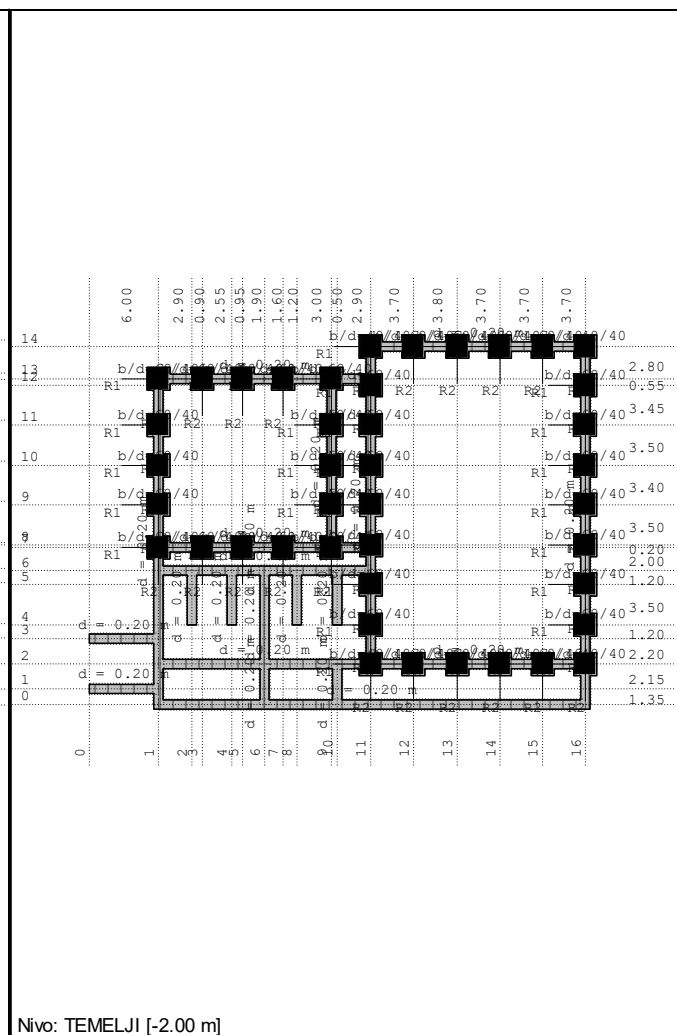
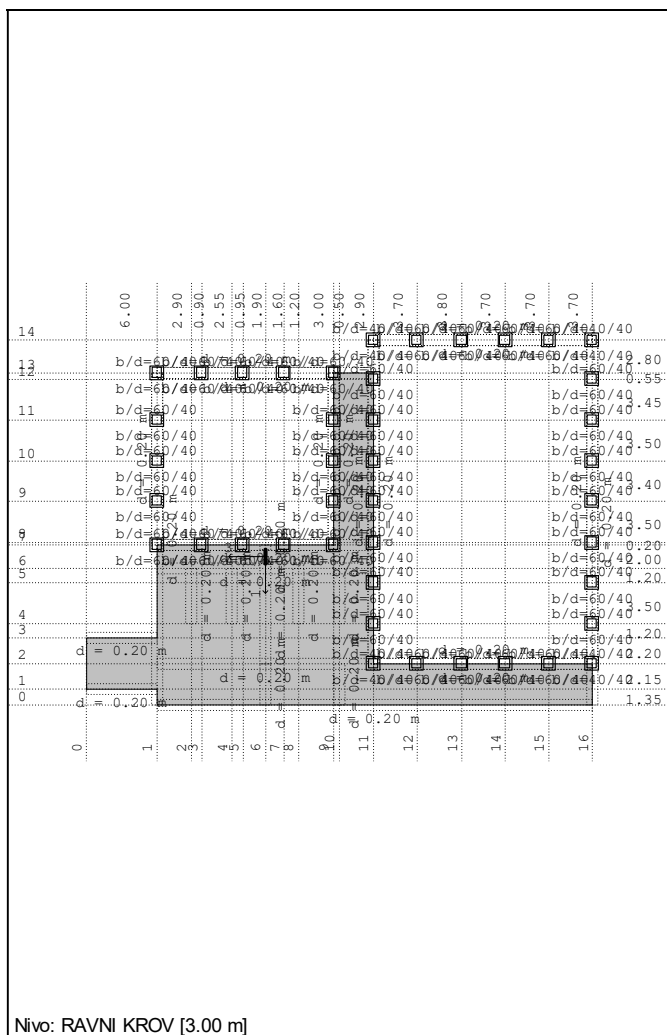
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

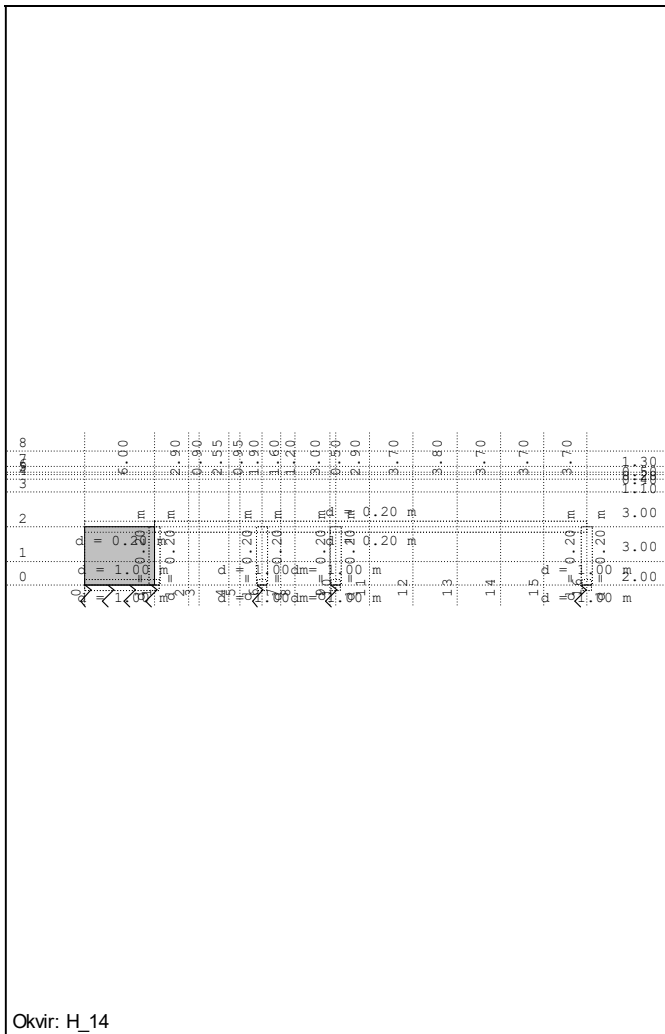
Setovi linijskih ležajeva

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

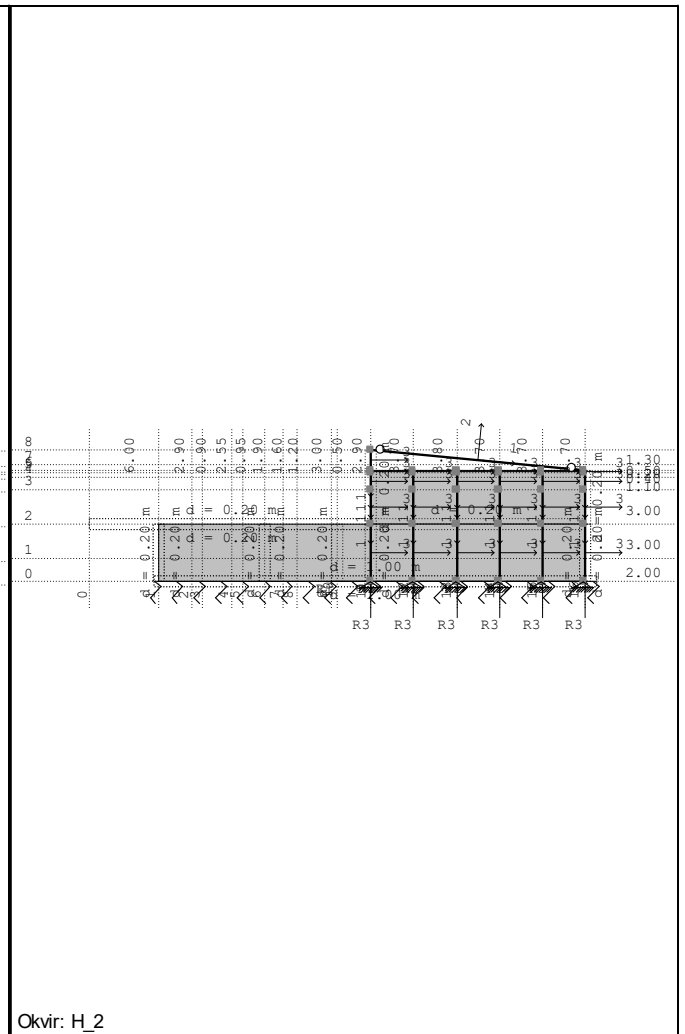




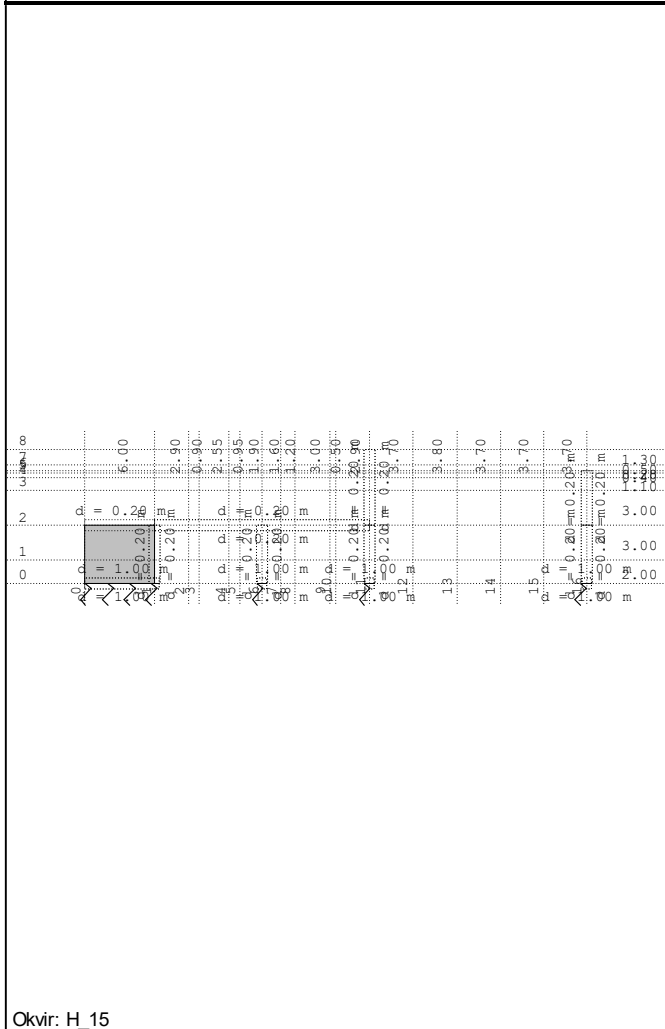




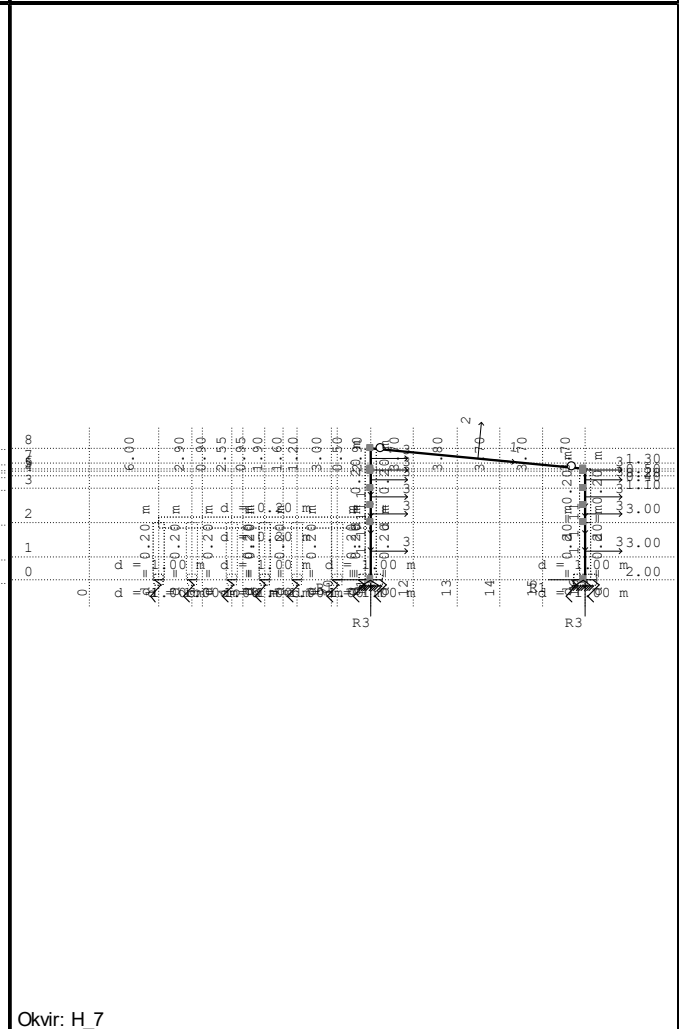
Okvir: H_14



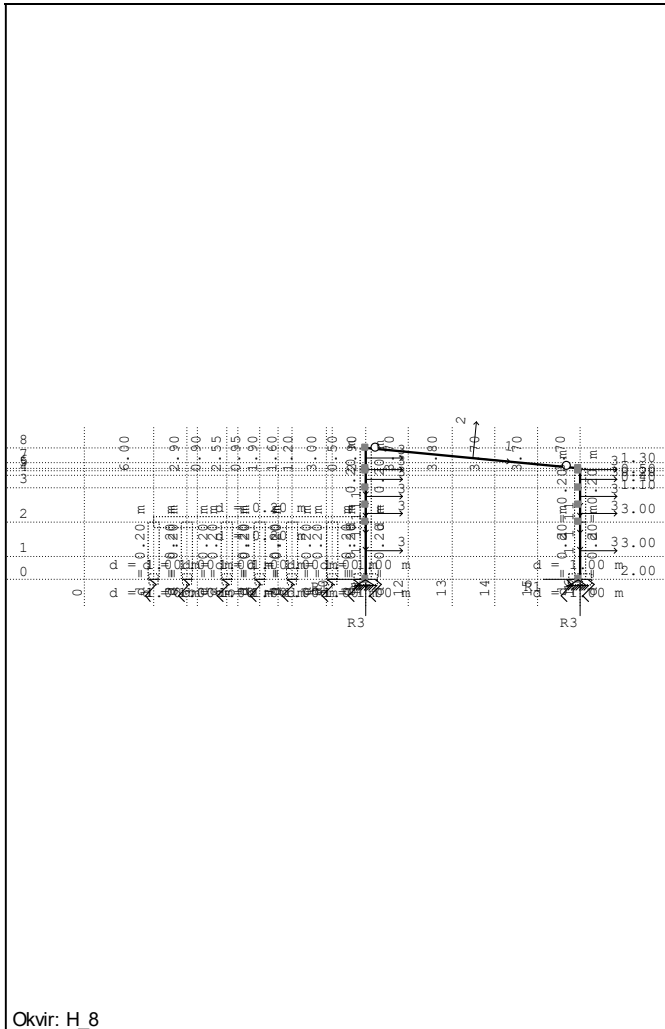
Okvir: H_2



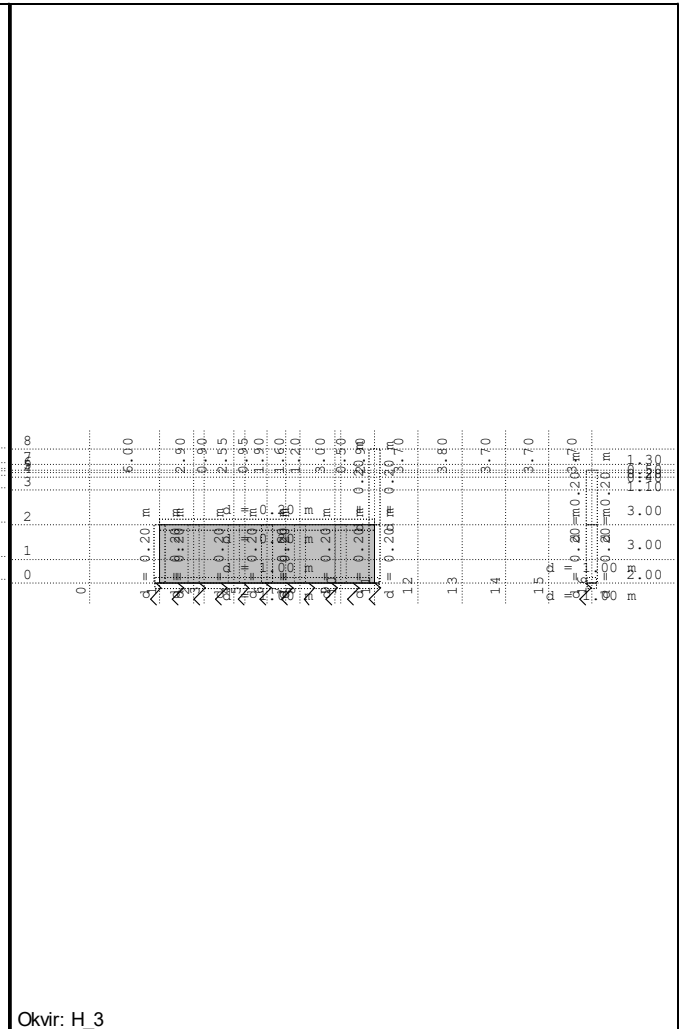
Okvir: H_15



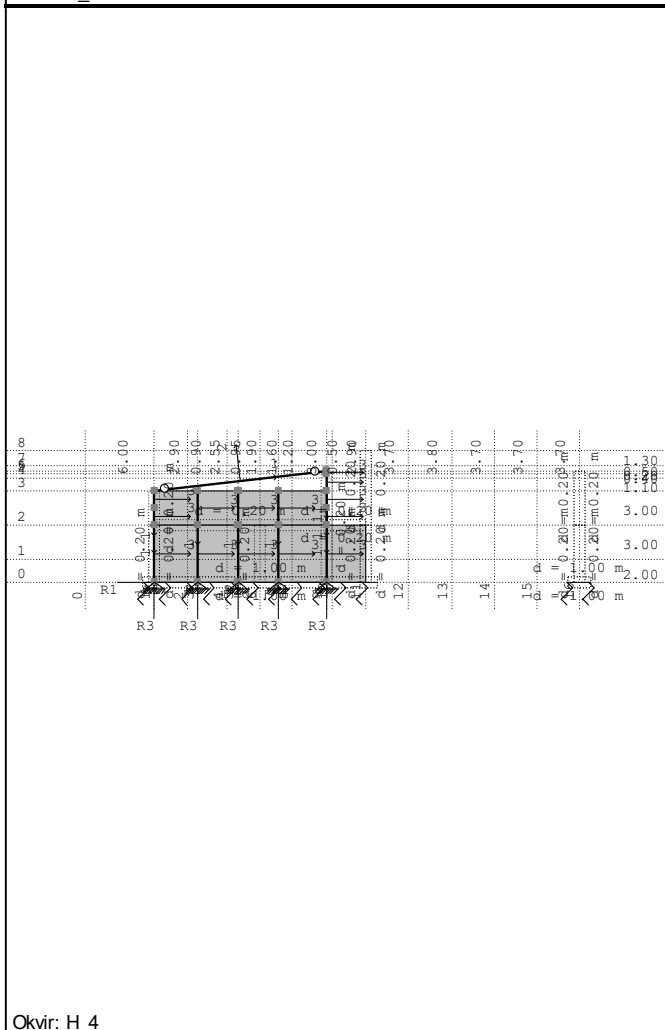
Okvir: H_7



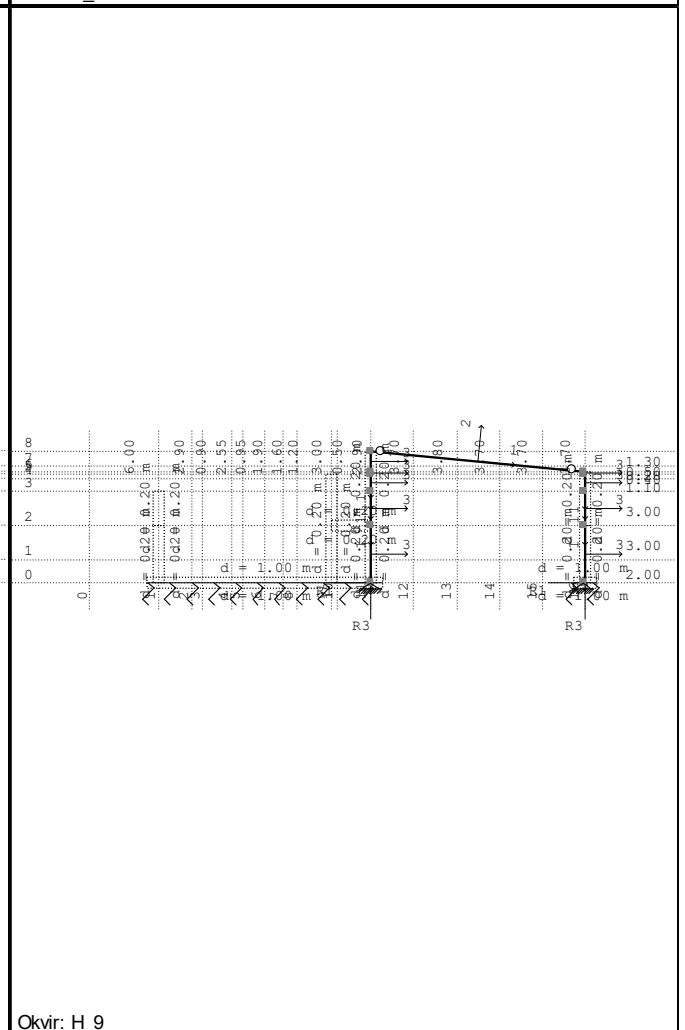
Okvir: H_8



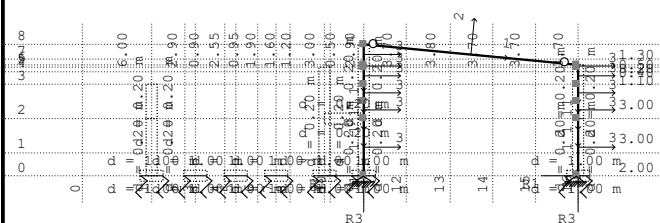
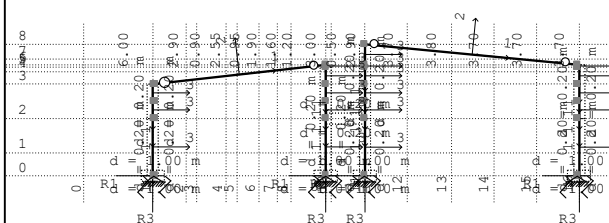
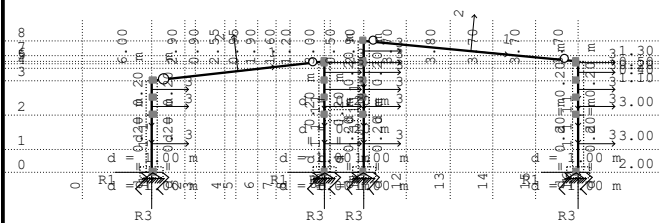
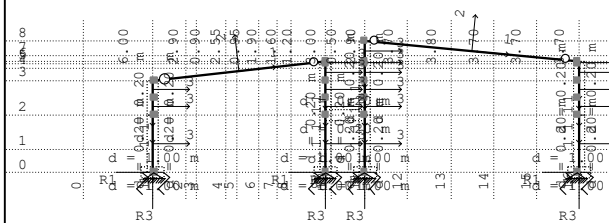
Okvir: H_3

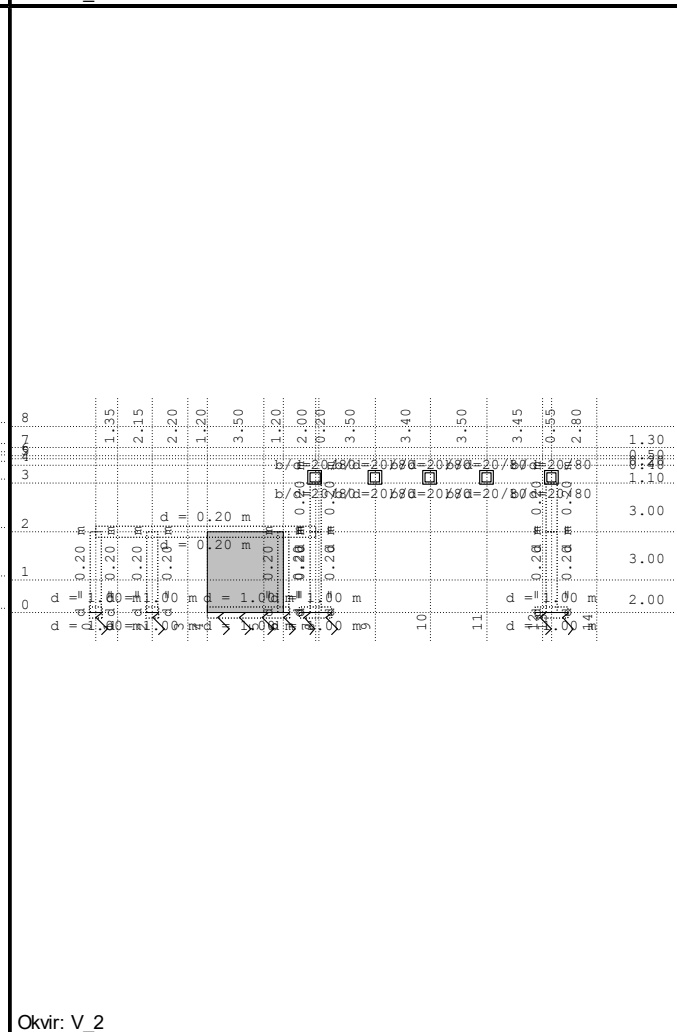
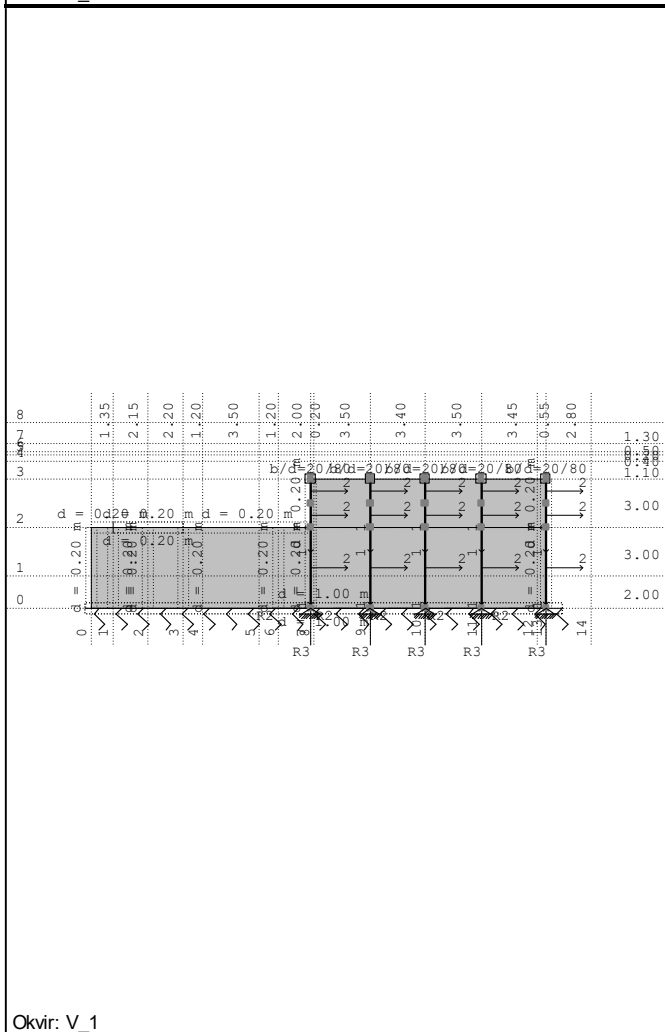
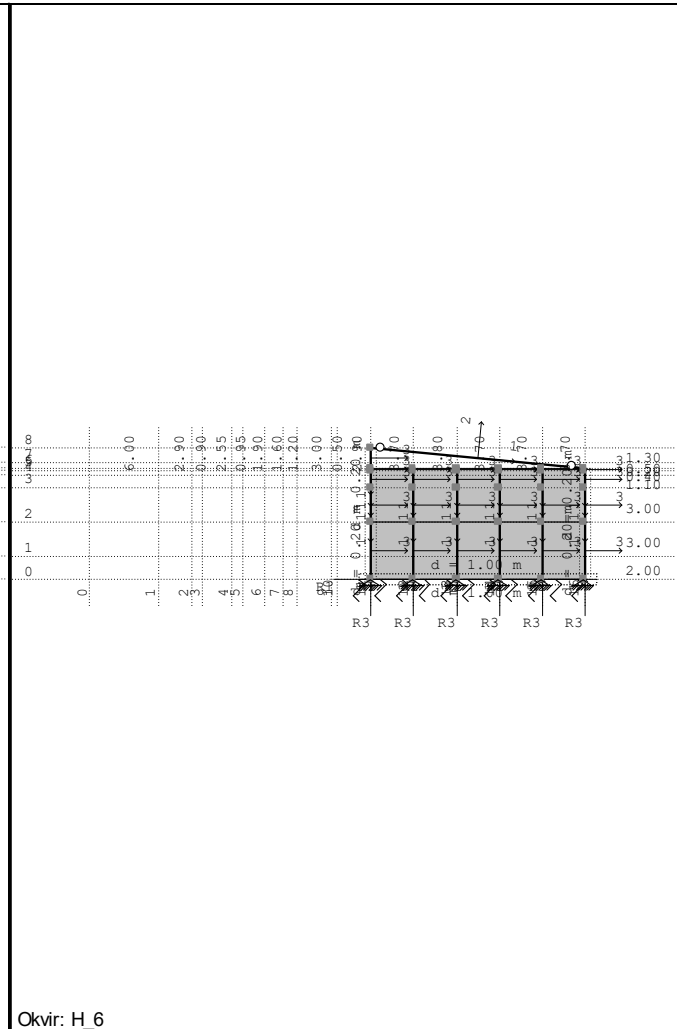
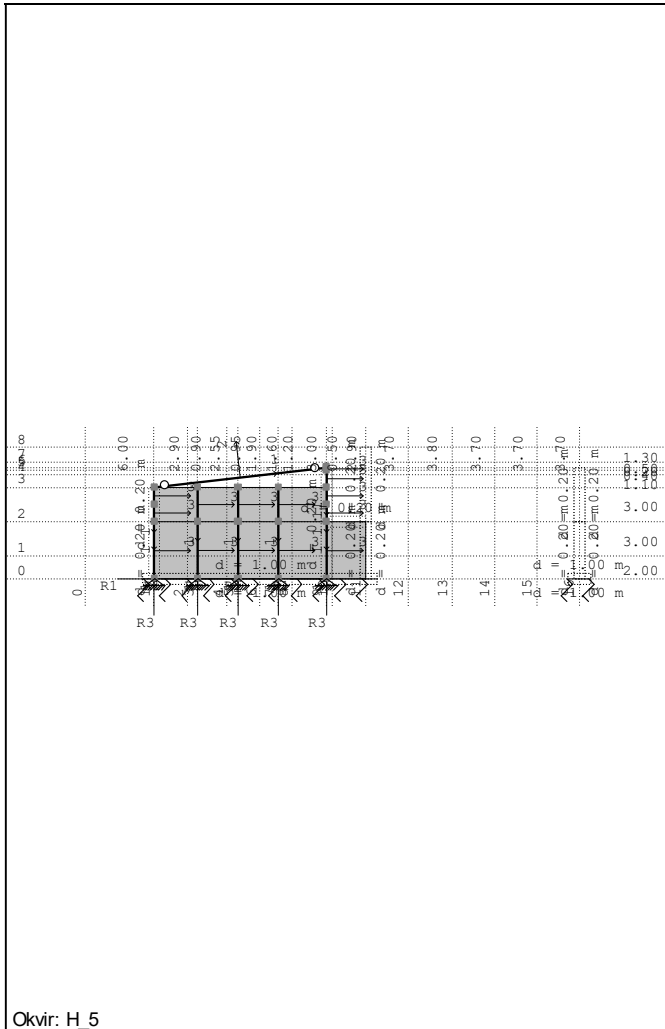


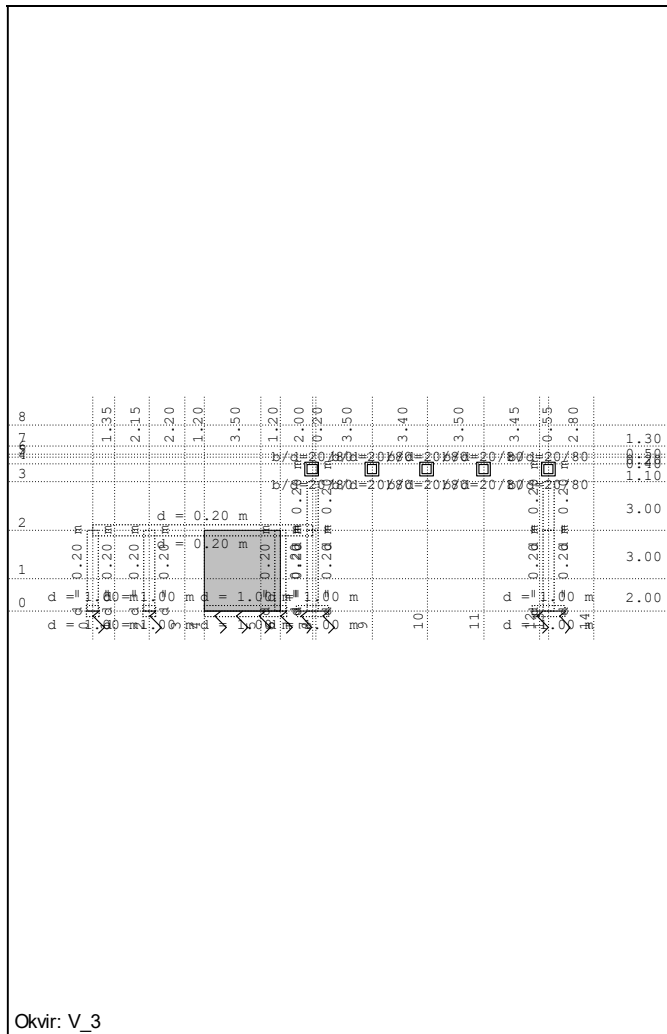
Okvir: H_4



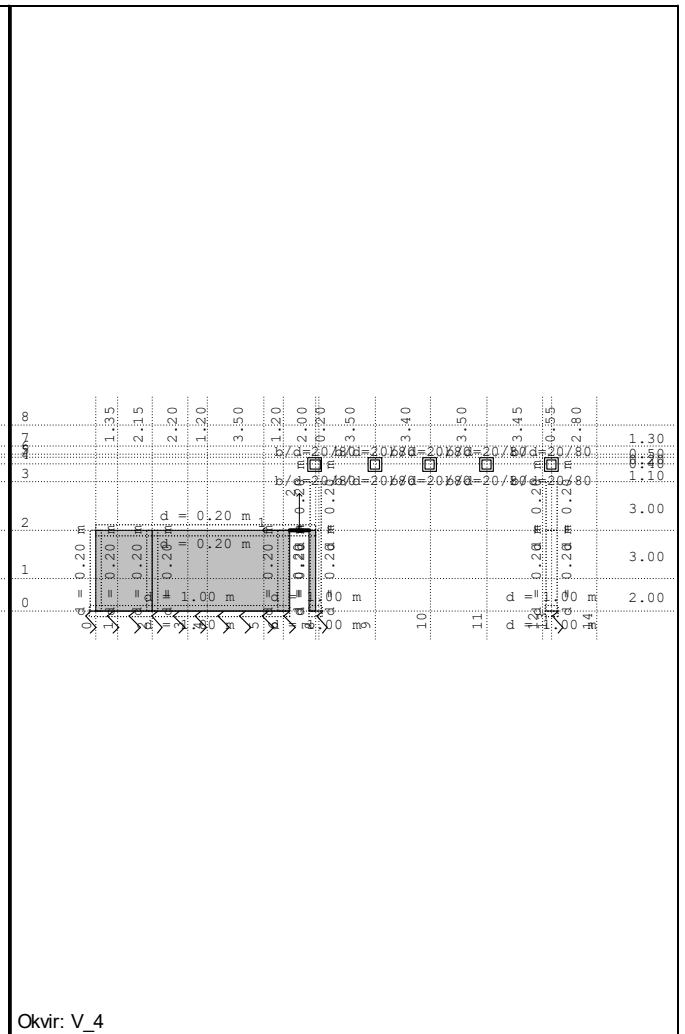
Okvir: H_9



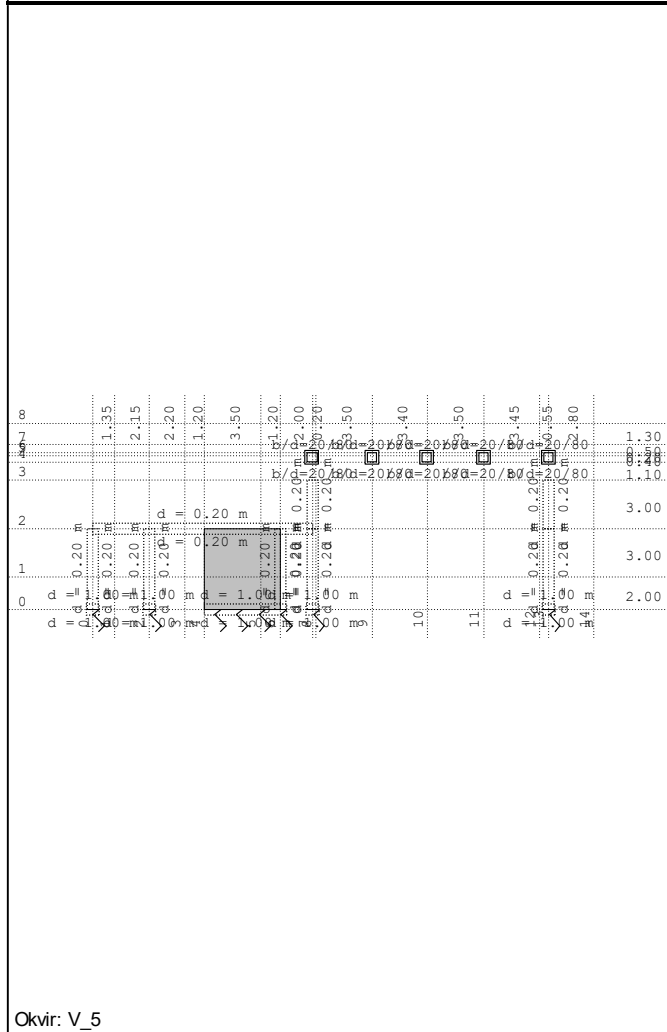




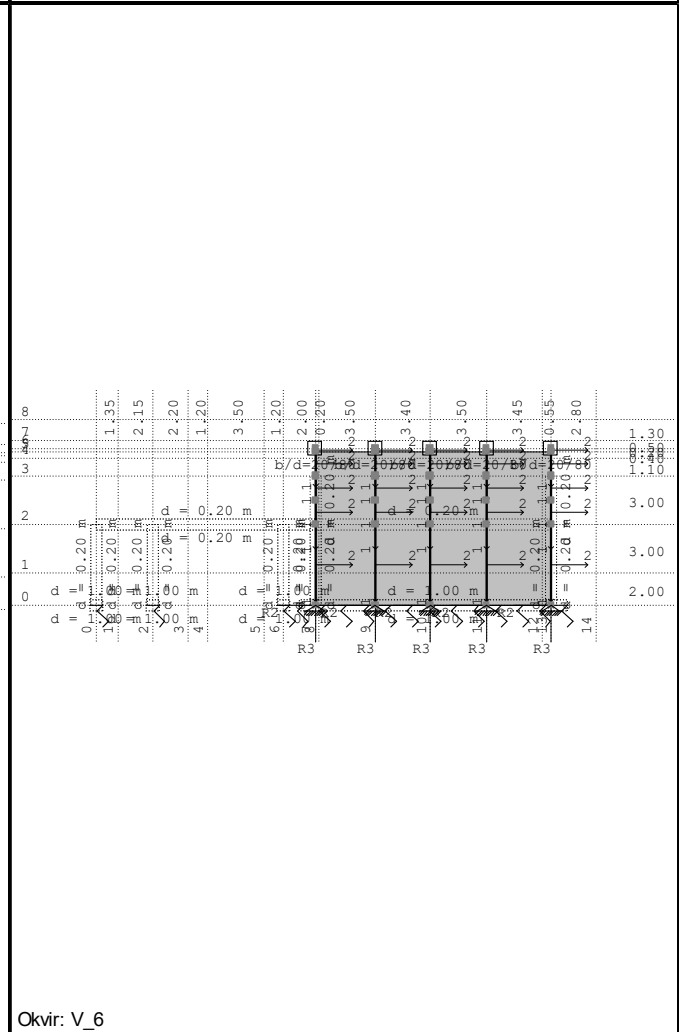
Okvir: V_3



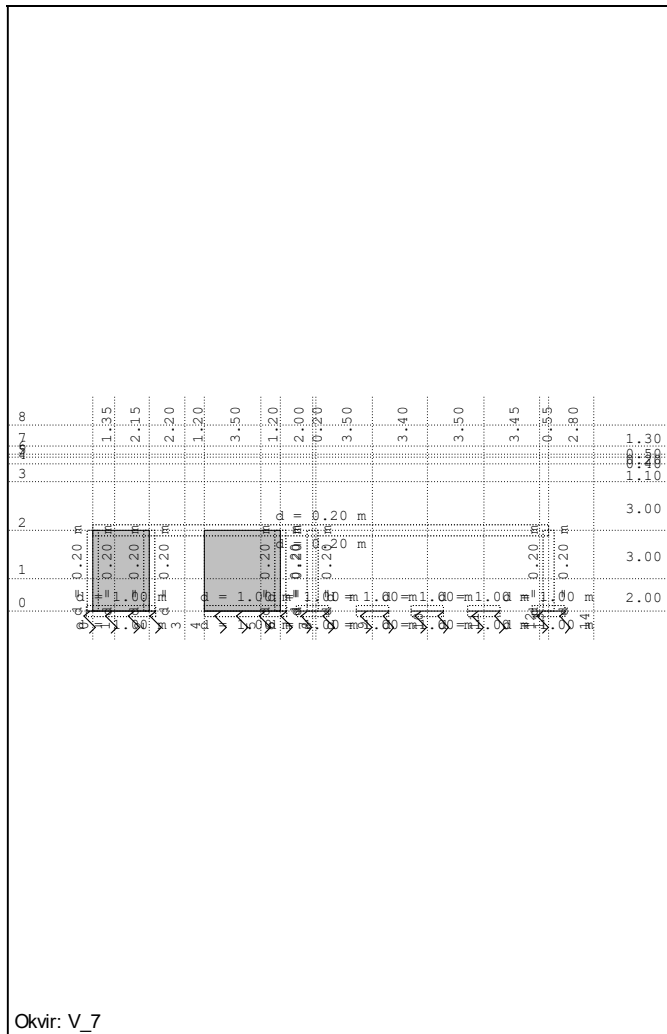
Okvir: V_4



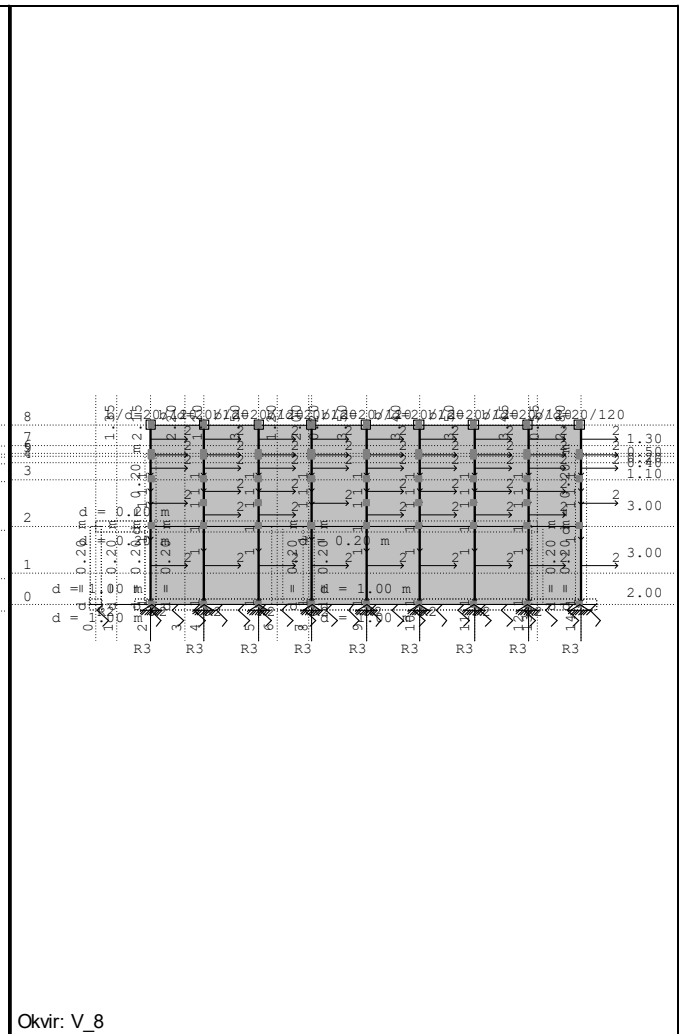
Okvir: V_5



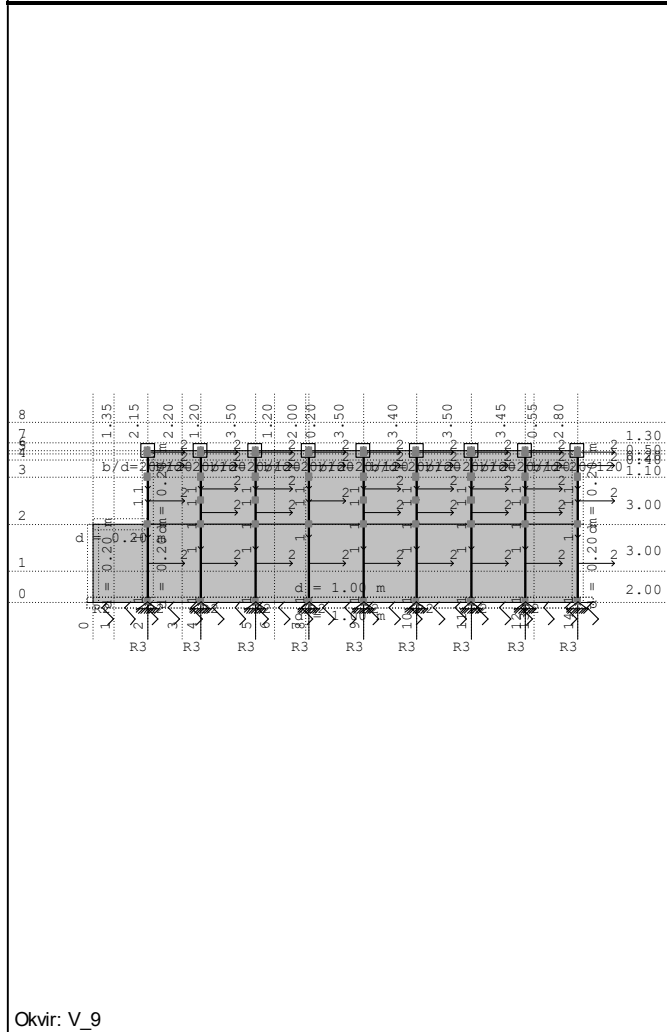
Okvir: V_6



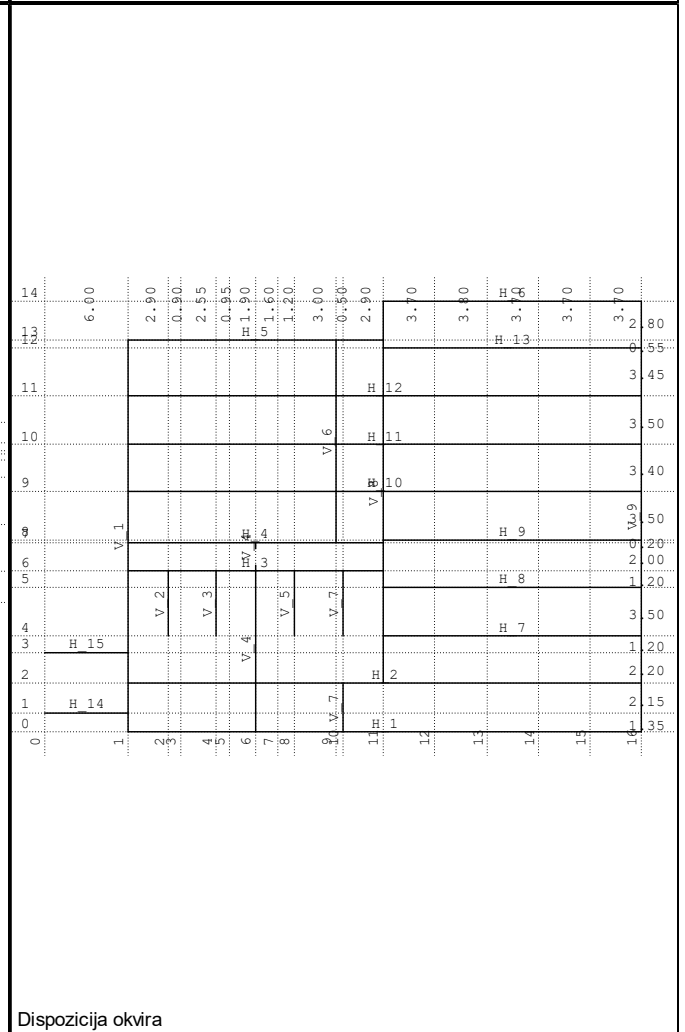
Okvir: V_7



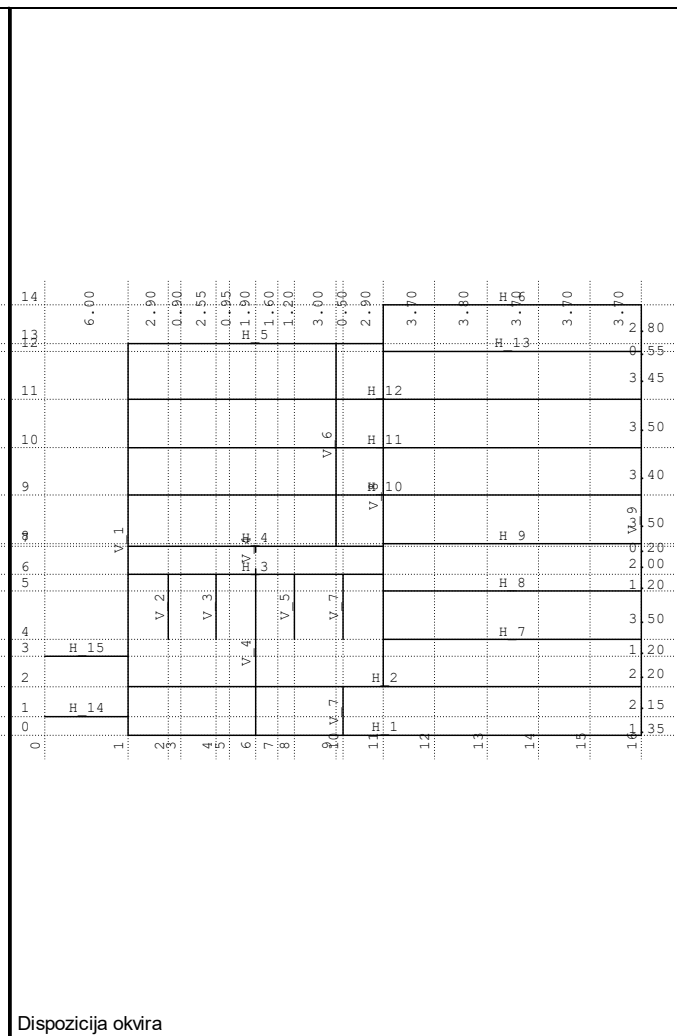
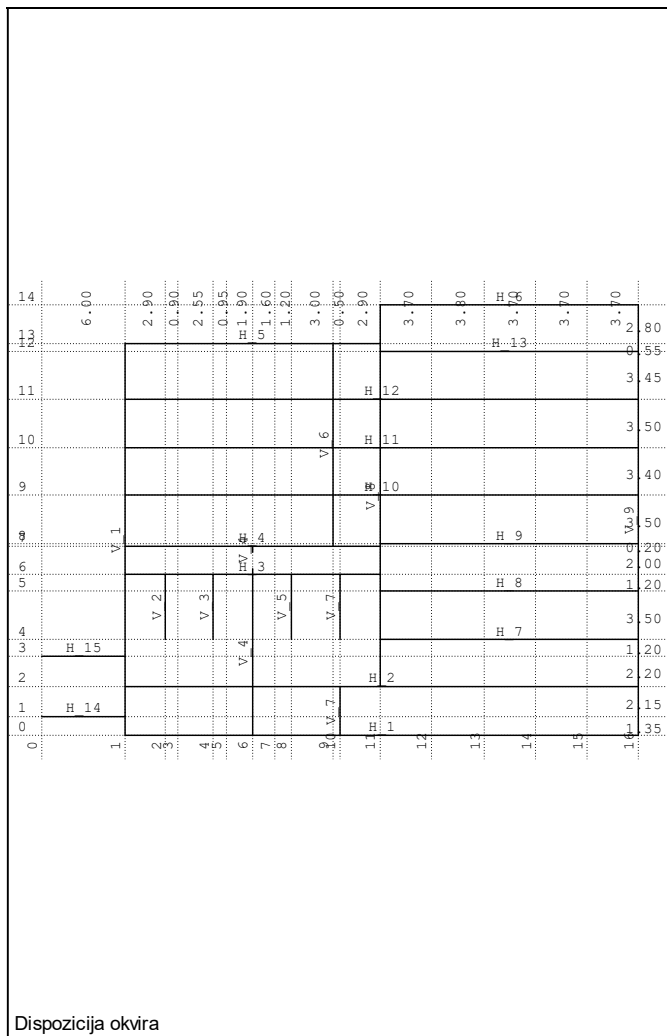
Okvir: V_8



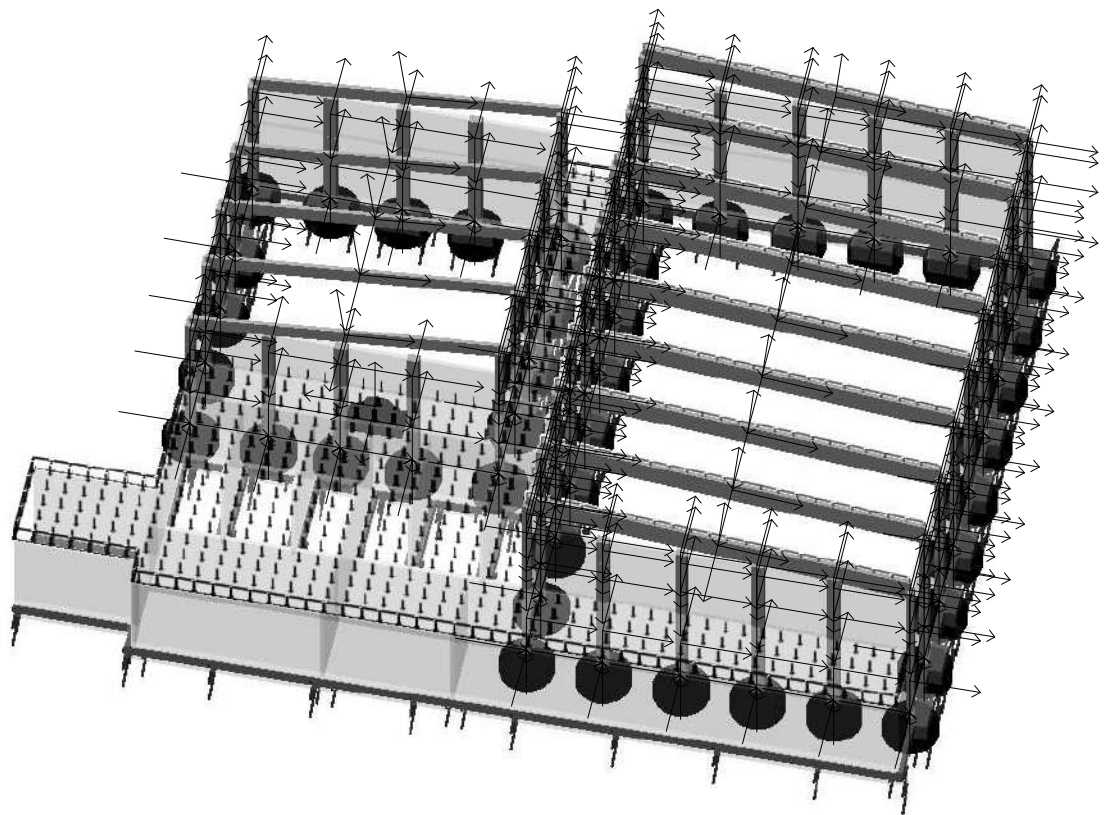
Okvir: V_9



Dispozicija okvira



Opt. 1: STALNO (g)

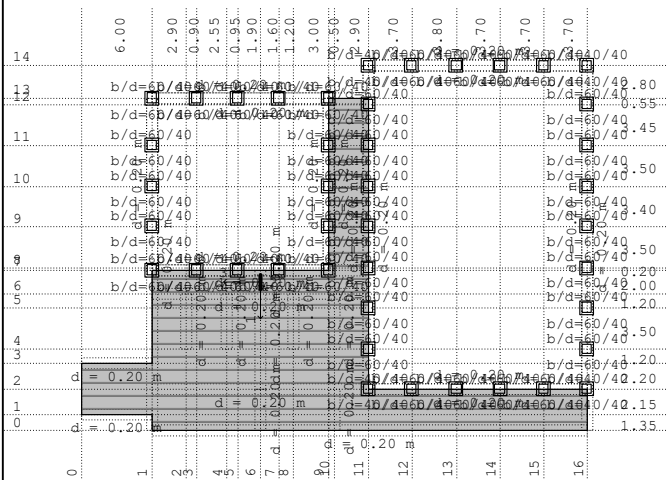


Izometrija

Lista slučajeva opterećenja

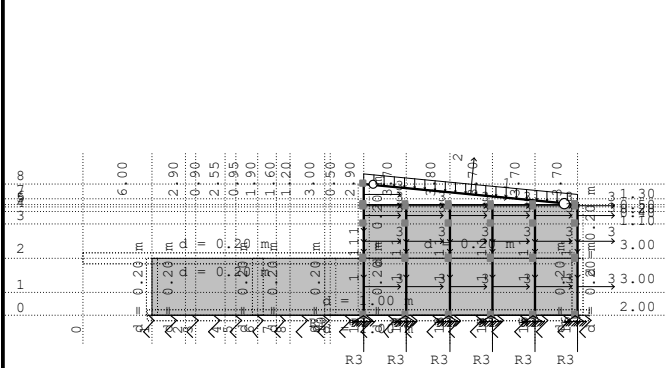
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	STALNO (g)	-0.00	0.00	-25763.5
2	KORISNO	0.00	0.00	-782.16
3	SNIJEG	-0.00	0.00	-1052.62
4	VJETAR	-198.80	39.20	-121.83
5	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-37290.6
6	Komb.: 1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.5xIV	-298.20	58.80	-36574.3
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-36853.1
8	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-28273.4
9	Komb.: I+1.05xII+0.75xIII+1.5xIV	-298.20	58.80	-27557.0
10	Komb.: I+1.5xII+0.75xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-27835.9
11	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIV	-298.20	58.80	-35784.8
12	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII	-0.00	0.00	-37181.0
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-36469.4
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	-178.92	35.28	-36063.7
15	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIV	-298.20	58.80	-35753.0
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII	-0.00	0.00	-36743.5
17	Komb.: I+1.05xII+1.5xIV	-298.20	58.80	-26767.6
18	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII	-0.00	0.00	-28163.7
19	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIV	-178.92	35.28	-27452.1
20	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	-178.92	35.28	-27046.4
21	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIV	-298.20	58.80	-26735.7
22	Komb.: I+1.5xII+0.75xIII	-0.00	0.00	-27726.2
23	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	-298.20	58.80	-34963.5
24	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	-0.00	0.00	-36359.7
25	Komb.: 1.35xI+1.5xII	-0.00	0.00	-35954.0
26	Komb.: I+1.5xIV	-298.20	58.80	-25946.3
27	Komb.: I+1.5xIII	-0.00	0.00	-27342.5
28	Komb.: I+1.5xII	-0.00	0.00	-26936.8
29	Komb.: 1.35xI	-0.00	0.00	-34780.8
30	Komb.: I	-0.00	0.00	-25763.5

Opt. 1: STALNO (g)



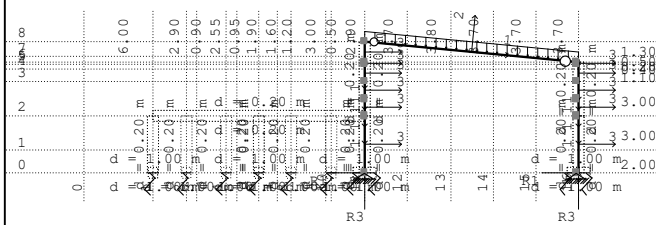
Nivo: RAVNI KROV [3.00 m]

Opt. 1: STALNO (g)



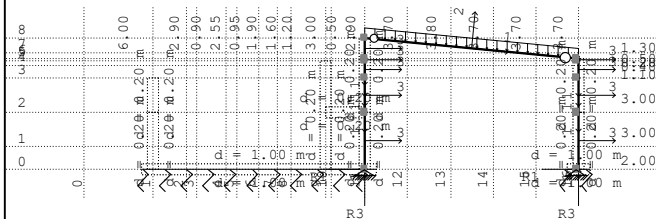
Okvir: H_2

Opt. 1: STALNO (g)



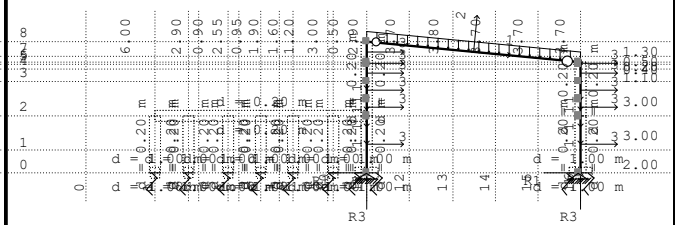
Okvir: H_7

Opt. 1: STALNO (g)



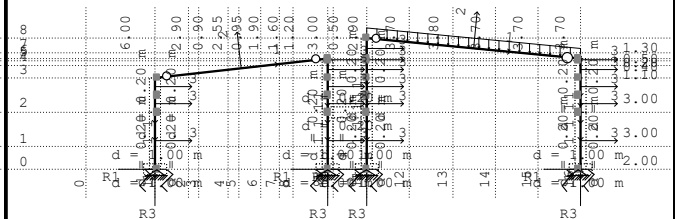
Okvir: H_9

Opt. 1: STALNO (g)



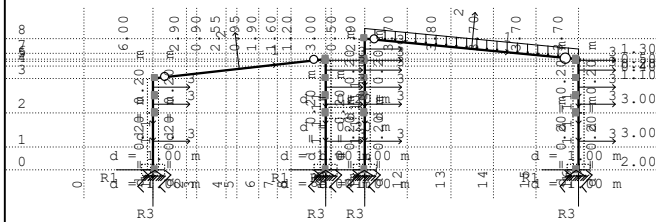
Okvir: H_8

Opt. 1: STALNO (g)



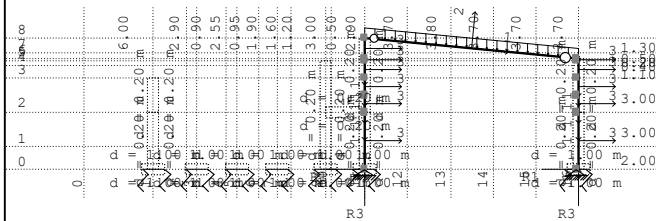
Okvir: H_10

Opt. 1: STALNO (g)



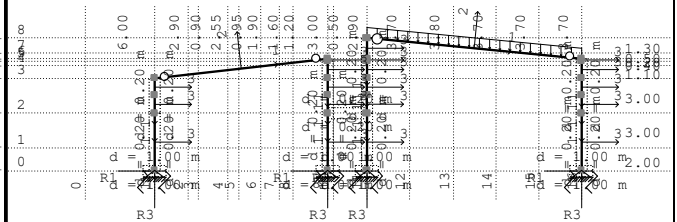
Okvir: H_11

Opt. 1: STALNO (g)



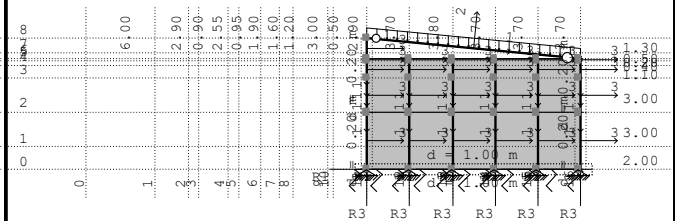
Okvir: H_13

Opt. 1: STALNO (g)



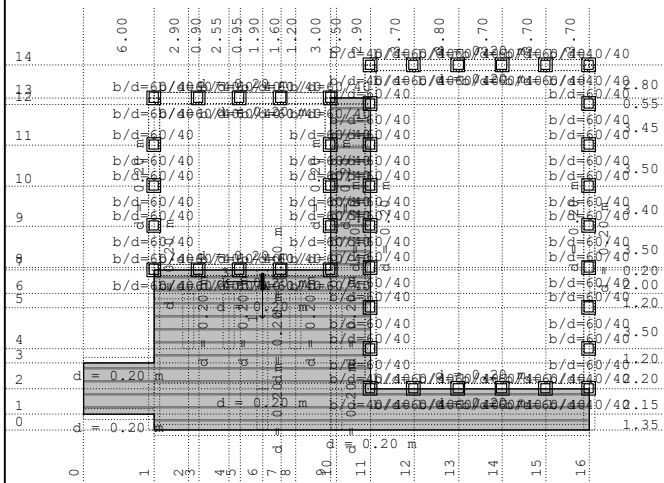
Okvir: H_12

Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H_6

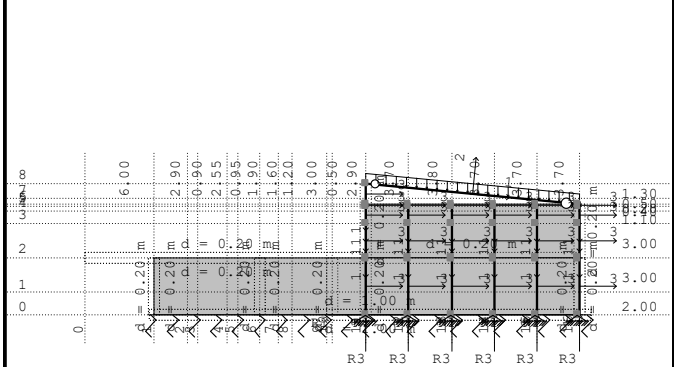
Opt. 2: KORISNO



Nivo: RAVNI KROV [3.00 m]

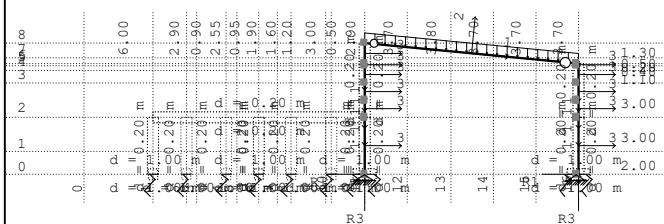
Opt. 3: SNIJEG

Opt. 3: SNIJEG

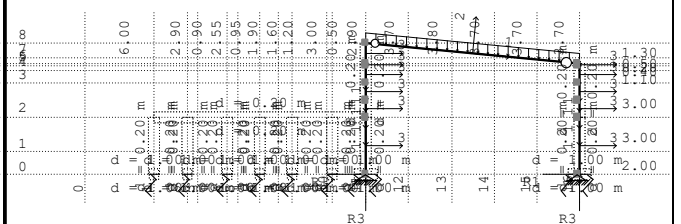


Okvir: H_2

Opt. 3: SNIJEG

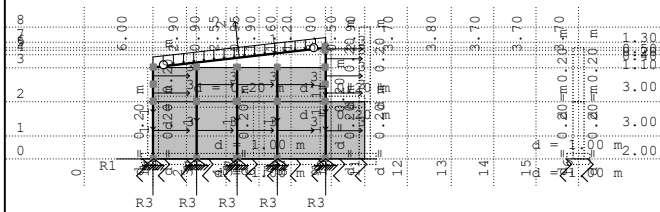


Okvir: H_7



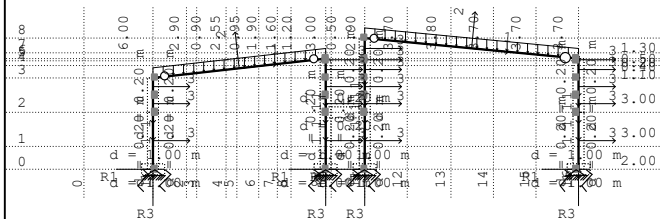
Okvir: H_8

Opt. 3: SNIJEG



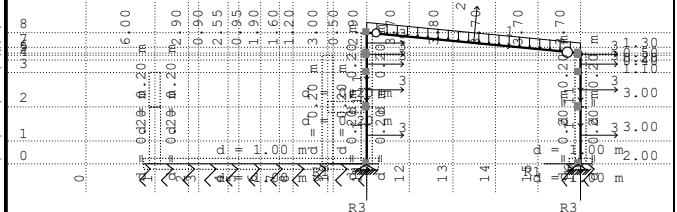
Okvir: H_4

Opt. 3: SNIJEG



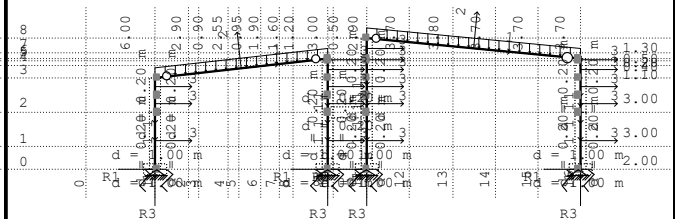
Okvir: H_10

Opt. 3: SNIJEG



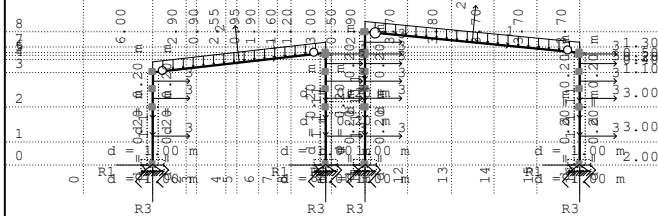
Okvir: H_9

Opt. 3: SNIJEG



Okvir: H_11

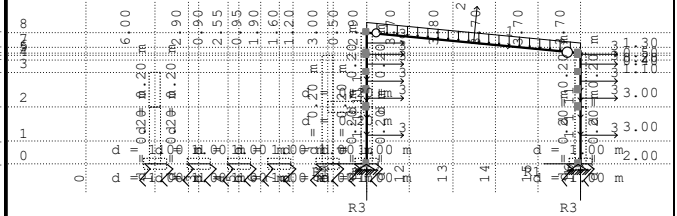
Opt. 3: SNIJEG



Okvir: H_12

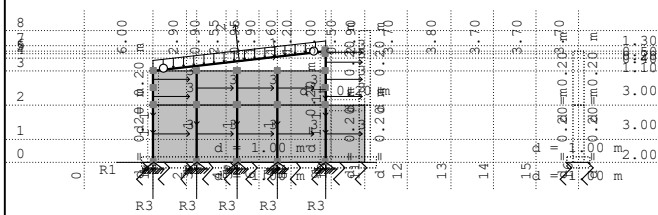
Opt. 3: SNIJEG

Opt. 3: SNIJEG

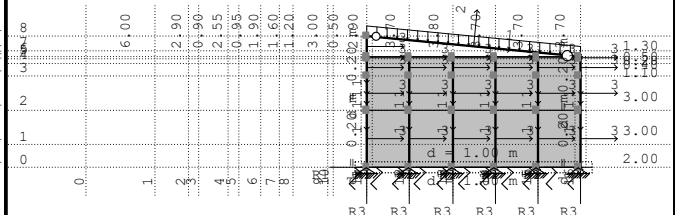


Okvir: H_13

Opt. 3: SNIJEG

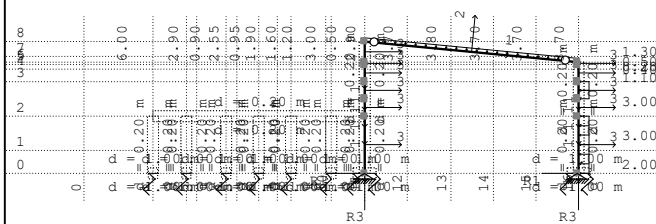


Okvir: H_5

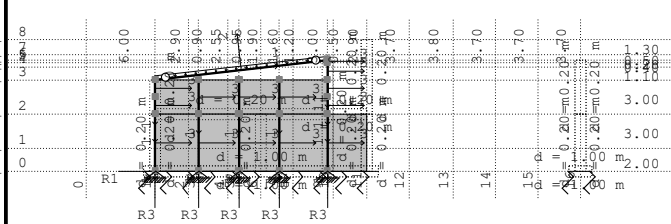


Okvir: H_6

Opt. 4: VJETAR

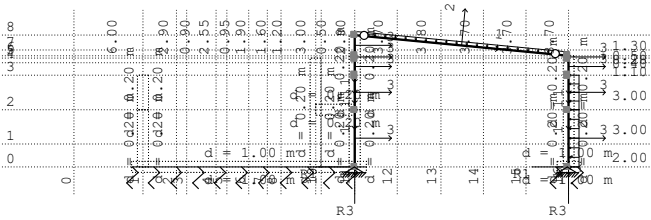


Opt. 4: VJETAR



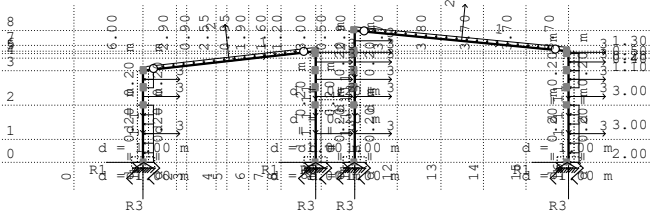
Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 4: VJETAR



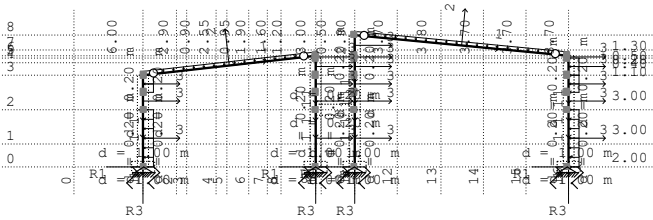
Okvir: H_9

Opt. 4: VJETAR



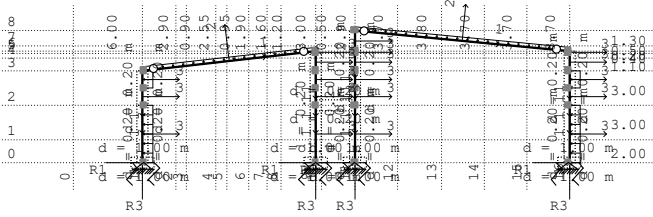
Okvir: H_11

Opt. 4: VJETAR



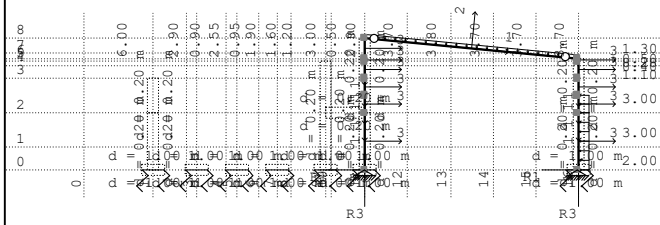
Okvir: H_10

Opt. 4: VJETAR



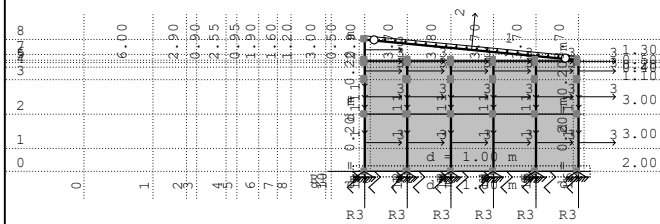
Okvir: H_12

Opt. 4: VJETAR



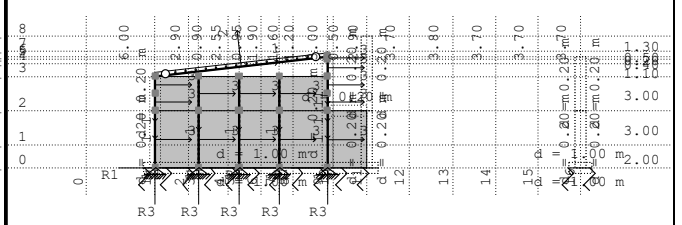
Okvir: H_13

Opt. 4: VJETAR



Okvir: H_6

Opt. 4: VJETAR



Okvir: H_5

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča

Faktori opterećenja za proračun mase

No	Naziv	Koeficijent	
1	STALNO (g)	1.00	
2	KORISNO	0.50	
3	SNIJEG	0.50	
4	VJETAR	0.50	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
SREDNJE STUB DESNO	9.50	18.40	17.27	82.46	
KRAJNI STUP DESNO	7.70	29.86	17.64	119.75	
SREDNJI STUP LIJEVO	7.50	24.32	18.20	32.09	
KRAJNI STUP LIJEVO	6.00	19.59	18.77	242.65	
RAVNI KROV	3.00	15.39	11.67	1018.90	2.61
TEMELJI	-2.00	16.65	13.98	1231.04	3.77
Ukupno:	1.47	17.16	13.85	2726.91	

Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
SREDNJE STUB DESNO	9.50		
KRAJNI STUP DESNO	7.70	30.83	21.06
SREDNJI STUP LIJEVO	7.50	20.76	-149.05
KRAJNI STUP LIJEVO	6.00	-60.70	127.58
RAVNI KROV	3.00	14.85	7.18
TEMELJI	-2.00		

Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	ex [m]	ey [m]
SREDNJE STUB DESNO	9.50		
KRAJNI STUP DESNO	7.70	0.97	3.42
SREDNJI STUP LIJEVO	7.50	3.56	167.25
KRAJNI STUP LIJEVO	6.00	80.29	108.82
RAVNI KROV	3.00	0.54	4.50
TEMELJI	-2.00		

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.5483	1.8238
2	0.3733	2.6789
3	0.3511	2.8483

Seizmički proračun

Seizmički proračun: HRN (Multi modalna analiza)

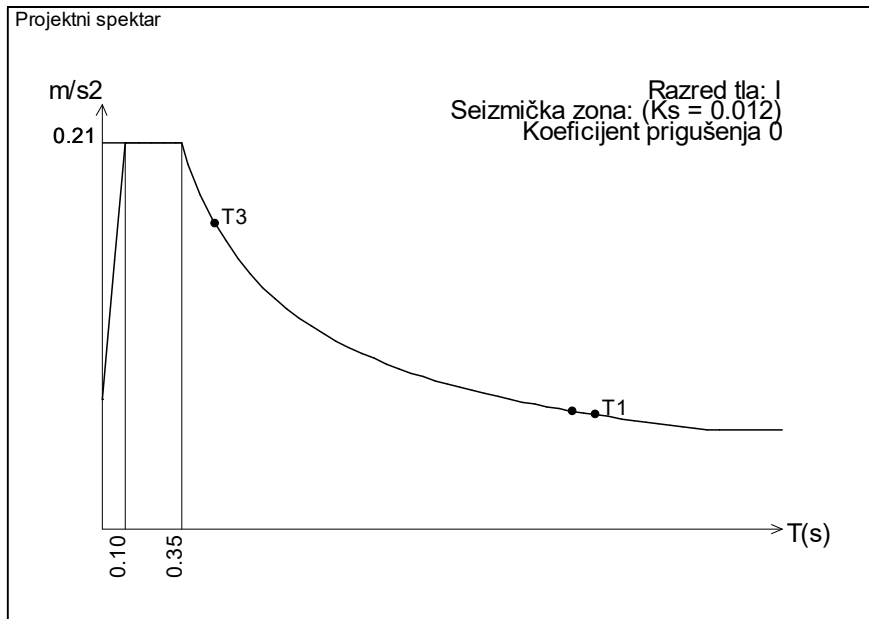
Razred tla:
Seizmička zona:
Koeficijent prigušenja

I
($K_s = 0.012$)
0

Kut djelovanja potresa:

Naziv	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	K_z
SMJER X	0	1.000	0.000	0.000
SMJER Y	90	0.000	1.000	0.000

Projektni spektar



SMJER X

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
SREDNJE STUB	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	6.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	3.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	-2.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Σ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

SMJER Y

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
SREDNJE STUB	10.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	6.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	3.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	-2.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Σ	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. SMJER X	2. SMJER Y
1	0.000	0.000
2	0.005	0.005
3	0.995	0.995

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [Z]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
ΣU (%)	0.00	0.00	0.00

Rezne sile u pločama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
6627	6	-14.770	-1.865
6627	11	-14.765	-1.870
8173	11	14.353	0.418
8173	6	14.350	0.415
8173	23	14.243	0.415
8173	15	14.240	0.412
8173	17	14.168	0.403
8173	9	14.165	0.401
8227	6	-14.146	-0.338
8227	11	-14.145	-0.335

257	14	0.706	20.188
257	7	0.706	20.188
257	25	0.706	20.188
257	16	0.706	20.188
323	14	2.827	19.120
323	7	2.827	19.120
323	25	2.827	19.120
323	16	2.827	19.120
257	11	0.664	18.989
257	6	0.664	18.989

Deformacija ploča L.K.S. - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	u3 [mm]
7080	26	4.276
7080	23	4.275
7080	17	4.275
7080	21	4.275

7080	11	4.275
7080	15	4.274
7080	9	4.274
7080	6	4.274

6924	26	4.157
6924	21	4.156

Deformacija ploča GLO - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	Zp [mm]
257	14	-1.462
257	7	-1.462
257	25	-1.462
257	16	-1.462

257	11	-1.376
257	6	-1.376
257	5	-1.376
257	12	-1.376

323	14	-1.358
323	7	-1.358

Rezne sile u gredama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(7173 - 6331)	5	5.000	-136.82	-0.192	-9.615	0.072
(7173 - 6331)	12	5.000	-136.65	-0.159	-7.059	0.051
(7173 - 6331)	13	5.000	-134.03	-0.235	-8.585	0.097
(7173 - 6331)	24	5.000	-133.86	-0.202	-6.029	0.076
(7615 - 6953)	5	5.000	-133.73	-1.225	-7.519	0.645
(7615 - 6953)	12	5.000	-133.52	-1.290	-5.831	0.689
(6628 - 5695)	12	5.000	-133.21	1.001	-5.858	-0.485
(6628 - 5695)	5	5.000	-133.01	0.843	-8.511	-0.388
(7615 - 6953)	13	5.000	-131.25	-1.204	-6.667	0.639
(7615 - 6953)	24	5.000	-131.04	-1.269	-4.979	0.683
(5254 - 7888)	5	18.687	-7.006	129.74	0.475	0.000
(5254 - 7888)	13	18.687	-7.015	129.74	0.444	0.000
(8669 - 9321)	13	18.687	-6.637	129.74	-0.511	0.000
(8669 - 9321)	5	18.687	-6.587	129.74	-0.530	0.000
(8429 - 9311)	13	0.000	11.709	-129.74	0.698	0.000
(8183 - 9269)	13	0.000	10.228	-129.74	0.584	0.000
(7916 - 9122)	13	0.000	8.859	-129.74	0.260	0.000
(5896 - 8149)	5	0.000	10.616	-129.74	-0.633	0.000
(7114 - 8636)	5	0.000	8.587	-129.74	-0.367	0.000
(7114 - 8636)	13	0.000	8.593	-129.74	-0.351	0.000
(8550 - 8198)	11	5.000	-94.256	-0.480	35.593	0.263
(8550 - 8198)	6	5.000	-101.67	-0.517	35.591	0.283
(8550 - 8198)	23	5.000	-94.298	-0.499	35.315	0.274
(8550 - 8198)	15	5.000	-101.71	-0.536	35.312	0.294
(8550 - 8198)	17	5.000	-70.446	-0.433	35.194	0.237
(8550 - 8198)	9	5.000	-77.857	-0.470	35.191	0.257
(8550 - 8198)	26	5.000	-70.488	-0.452	34.916	0.247
(8550 - 8198)	21	5.000	-77.898	-0.488	34.913	0.267
(8304 - 7939)	11	5.000	-94.231	-0.318	34.704	0.143
(8304 - 7939)	6	5.000	-101.61	-0.309	34.699	0.137
(5896 - 8149)	5	9.596	-2.278	3.506	0.042	605.64
(8669 - 9321)	5	9.596	5.629	3.506	-0.015	605.64
(7114 - 8636)	5	9.596	-4.308	3.506	0.011	605.64
(6555 - 8402)	5	9.596	-3.595	3.506	0.025	605.64
(8429 - 9311)	13	9.596	-1.185	3.506	-0.038	605.64
(8183 - 9269)	13	9.596	-2.666	3.506	-0.023	605.64
(7916 - 9122)	13	9.596	-4.035	3.506	-0.013	605.64
(5254 - 7888)	13	9.596	5.200	3.506	0.000	605.64
(8669 - 9321)	13	9.596	5.579	3.506	-0.015	605.64
(7114 - 8636)	13	9.596	-4.301	3.506	0.011	605.64

Deformacija greda L.K.S. - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(7573 - 8894)	5	9.091	-69.463
(7916 - 9122)	5	9.091	-69.456
(7573 - 8894)	13	9.091	-69.455
(7916 - 9122)	13	9.091	-69.446
(7114 - 8636)	5	9.091	-69.422
(7114 - 8636)	13	9.091	-69.416
(8183 - 9269)	5	9.091	-69.391
(8183 - 9269)	13	9.091	-69.383
(6555 - 8402)	5	9.091	-69.367
(6555 - 8402)	13	9.091	-69.362

Deformacija greda GLO - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(5254 - 7888)	5	9.091	-68.902

Utjecaji u linijskim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	σ_{tla} [kN/m ²]	s _{tla} [mm]
(4046-3789)	7	157.82	0.000

(4046-3789)	14	157.77	0.000
(4046-3789)	16	157.45	0.000
(4046-3789)	25	157.40	0.000
(4046-3789)	6	152.73	0.000
(4046-3789)	11	152.67	0.000
(4046-3789)	5	152.54	0.000
(4046-3789)	12	152.17	0.000
(4046-3789)	15	140.26	0.000
(4046-3789)	23	140.21	0.000

Utjecaji u točkastim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
6331	5	-4.847	-0.318	159.90	*	*	*
6331	12	-3.481	-0.261	159.69	*	*	*
6331	13	-4.332	-0.391	156.72	*	*	*
6331	24	-2.966	-0.334	156.51	*	*	*
6953	5	-2.232	-2.142	156.20	*	*	*
6953	12	-1.721	-2.252	155.95	*	*	*
5695	12	-2.956	1.696	155.67	*	*	*
5695	5	-4.334	1.439	155.50	*	*	*
6953	13	-1.974	-2.102	153.38	*	*	*
6331	7	-5.068	-0.221	153.23	*	*	*

Utjecaji u površinskim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 1-30

Oznaka	LC	σ_{tla} [kN/m²]	s,tla [mm]
4982	12	423.71	0.000
4579	12	422.18	0.000
4982	5	421.45	0.000
4579	5	420.23	0.000
4982	24	414.98	0.000
4982	13	412.71	0.000
4579	24	412.36	0.000
4579	13	410.41	0.000
4579	16	409.92	0.000
4982	16	409.30	0.000

Deformacija čvorova: max. |Xp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
8977	11	-4.119	0.003	-0.065
8977	6	-4.119	0.003	-0.073
8894	11	-4.096	0.004	-0.069
8894	6	-4.095	0.004	-0.079
7639	11	-4.066	0.000	-0.096

7639	6	-4.065	0.000	-0.106
9056	11	-4.054	0.006	-0.065
9056	6	-4.054	0.007	-0.073
7573	11	-4.046	0.002	-0.097
7573	6	-4.046	0.003	-0.108

Deformacija čvorova: max. |Yp|

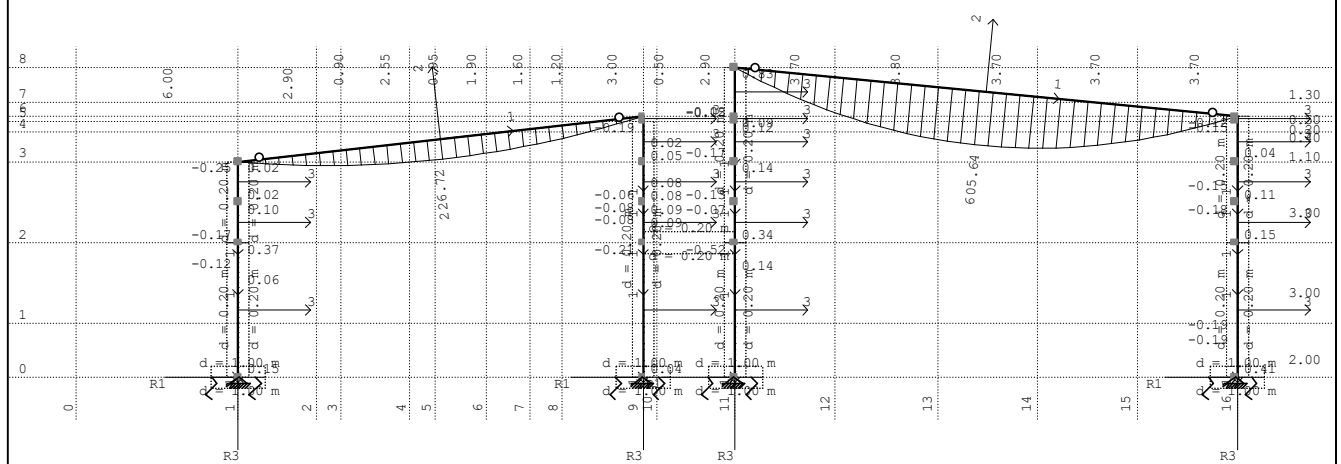
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
7080	26	-0.001	-4.276	-0.023
7080	23	0.000	-4.275	-0.031
7080	17	0.000	-4.275	-0.023
7080	21	-0.001	-4.275	-0.023
7080	11	0.000	-4.275	-0.031

7080	15	0.000	-4.274	-0.031
7080	9	-0.001	-4.274	-0.023
7080	6	0.000	-4.274	-0.031
6924	26	-0.002	-4.157	-0.023
6924	21	-0.002	-4.156	-0.023

Deformacija čvorova: max. |Zp|

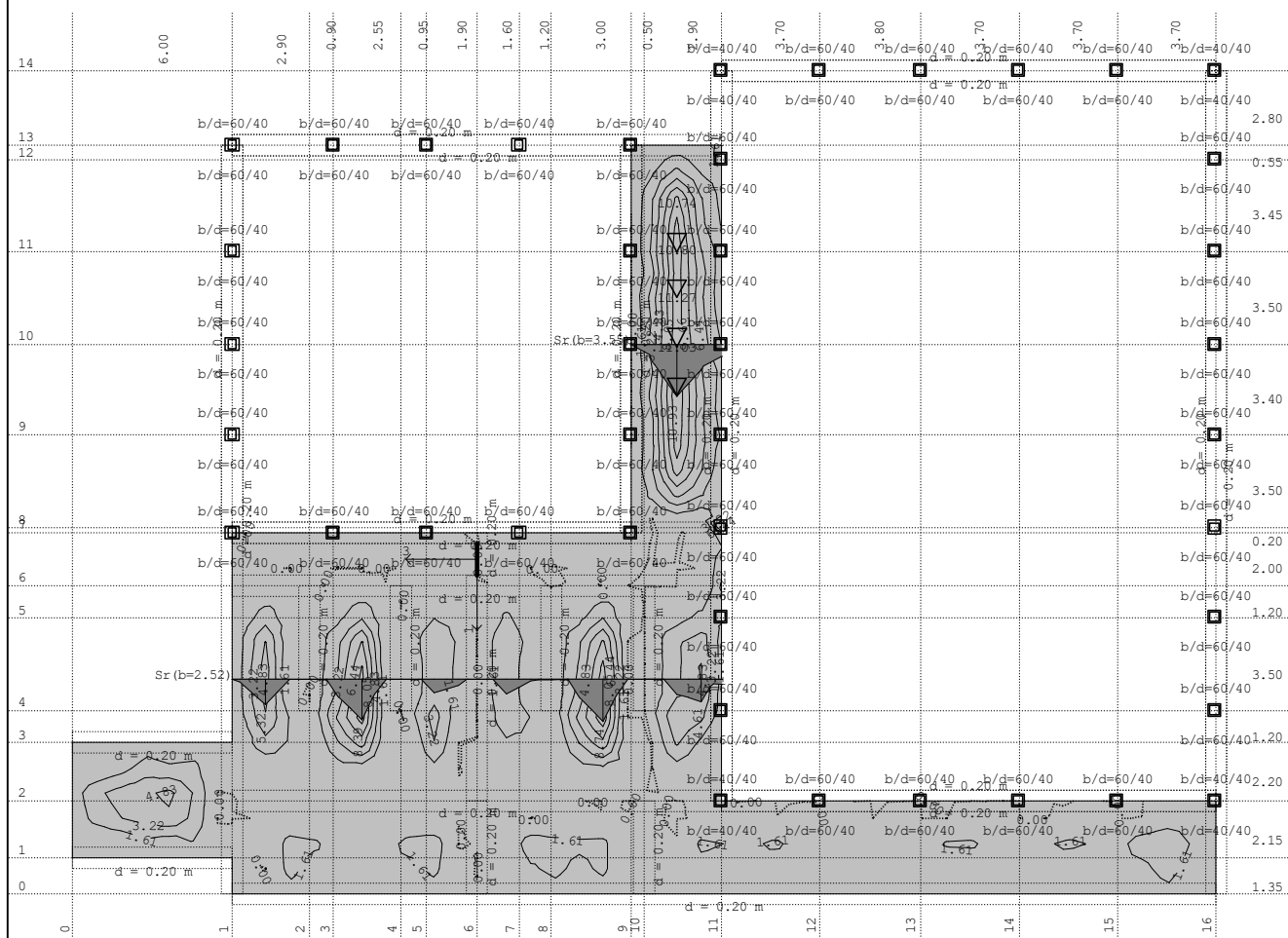
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
257	14	-0.006	-0.007	-1.462
257	7	-0.006	-0.007	-1.462
257	25	-0.006	-0.007	-1.462
257	16	-0.006	-0.007	-1.462
257	11	-0.006	-0.007	-1.376

257	6	-0.006	-0.007	-1.376
257	5	-0.006	-0.006	-1.376
257	12	-0.006	-0.006	-1.376
323	14	-0.006	-0.007	-1.358
323	7	-0.006	-0.007	-1.358



Okvir: H_11

Utjecaji u gredi: max M3= 605.64 / min M3= -0.52 kNm



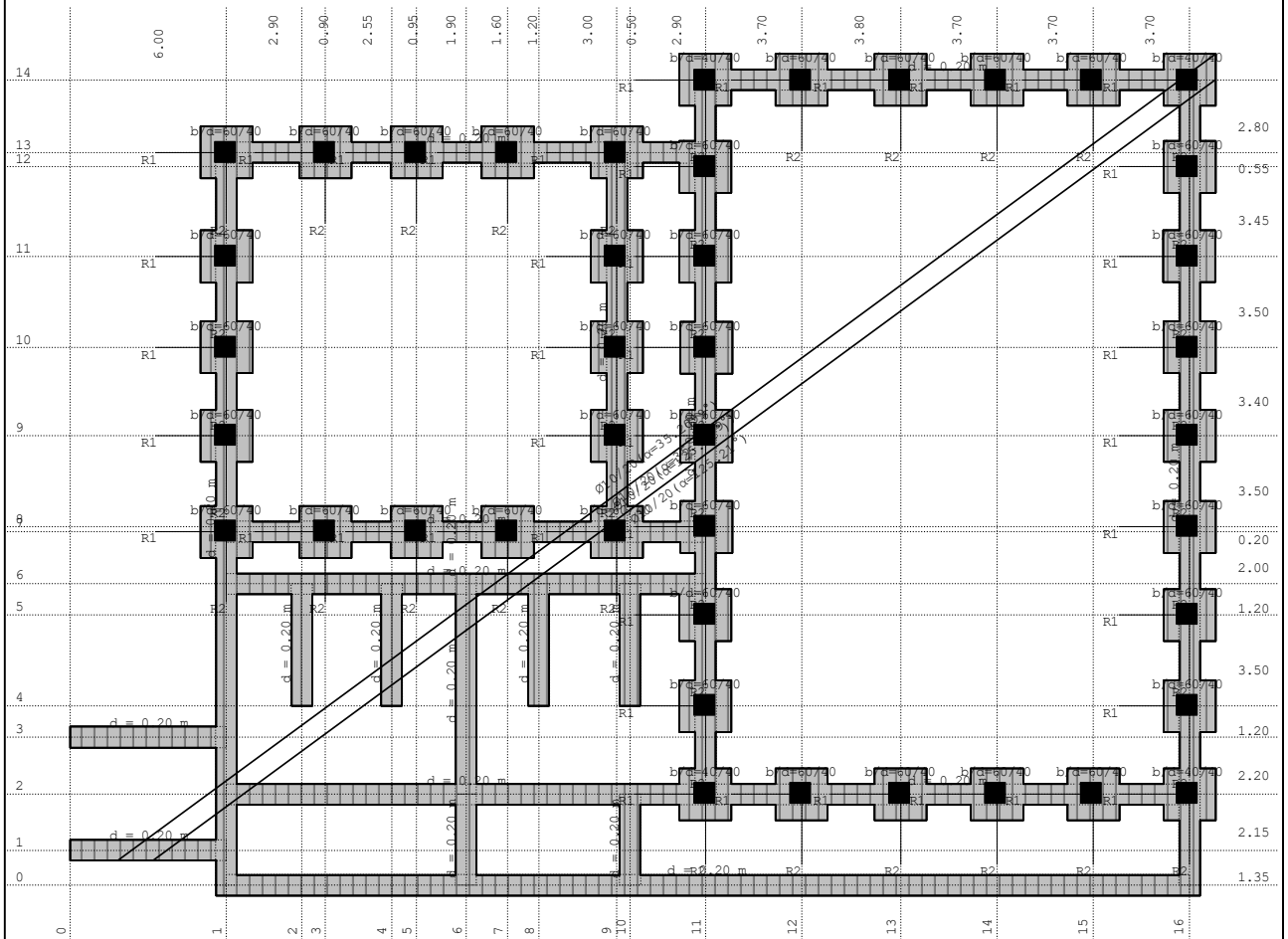
Nivo: RAVNI KROV [3.00 m]

Utjecaji u ploči: max $M_x = 11.27$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

Odabrana armatura

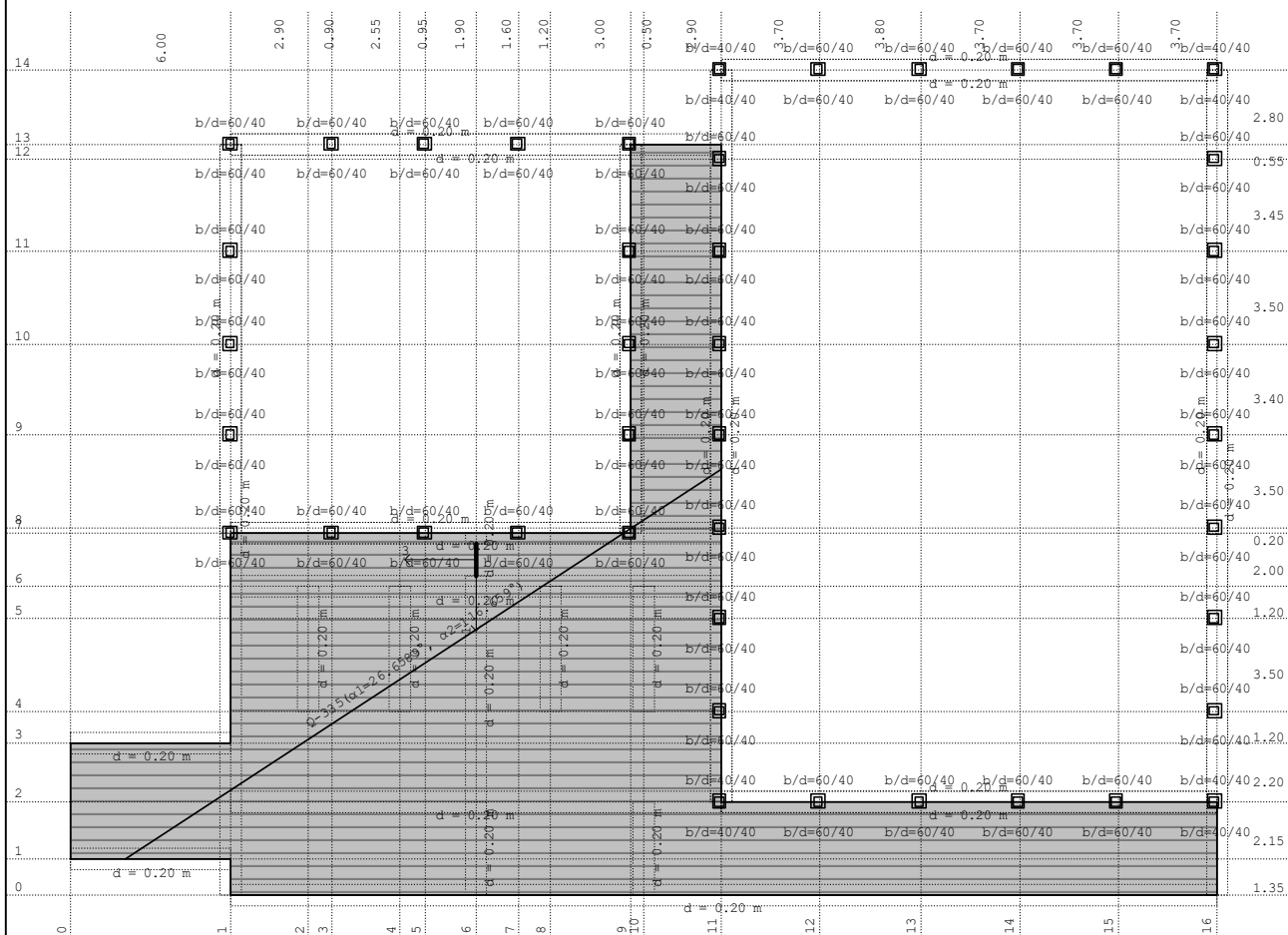
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=2.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
0.11	
0.22	



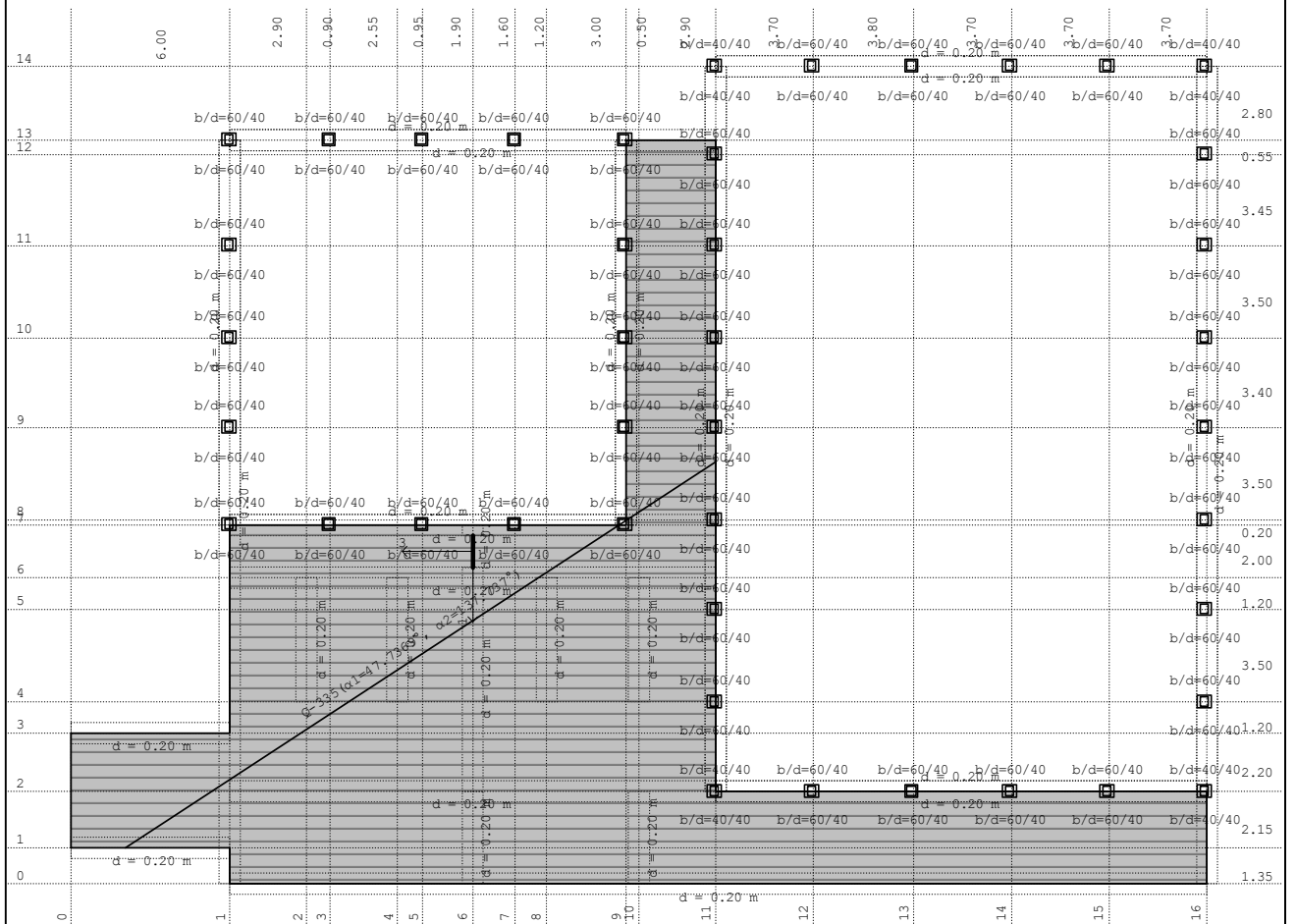
Nivo: TEMELJI [-2.00 m]

Aa - d.zona



Nivo: RAVNI KROV [3.00 m]
Aa - g.zona

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
1.40	
2.80	



Okvir: V 9

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Kutna armatura S500N

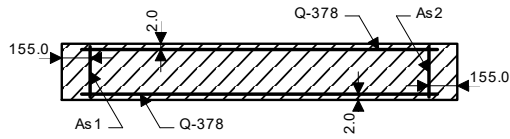
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje jednog slučaja opterećenja: 1.00xl

(Proračunska anvelopa sila)

Presjek 1A - 1A (Z=3.00m)

Mjerodavni presjek za posmik



$$b/d = 20/3100 \text{ cm} \quad A_b = 62000 \text{ cm}^2$$

No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-971.0	12.3	-930.4
II	-7.8	0.7	107.4
III	-239.1	1.9	-370.5
IV	-26.8	-23.4	-68.5
V	-1701.8	-0.8	-1760.5
VI	-1538.6	-16.3	-1523.8
VII	-1526.0	-1.9	-1434.3
VIII	-1361.9	-5.1	-1434.9
IX	-1198.7	-20.6	-1198.2
X	-1186.1	-6.2	-1108.7
XI	-1359.3	-17.7	-1245.9
XII	-1677.6	20.3	-1698.9
XIII	-1693.6	-1.5	-1873.3
XIV	-1346.7	-3.3	-1156.5
XV	-1530.4	-17.0	-1636.6
XVI	-1501.8	19.2	-1372.7
XVII	-1019.4	-22.0	-920.3
XVIII	-1337.8	16.0	-1373.2
XIX	-1353.8	-5.9	-1547.7
XX	-1006.8	-7.7	-830.9
XXI	-1190.6	-21.4	-1311.0
XXII	-1162.0	14.9	-1047.1
XXIII	-1351.1	-18.5	-1358.8
XXIV	-1669.5	19.6	-1811.7
XXV	-1322.5	17.7	-1094.8
XXVI	-1011.2	-22.8	-1033.1
XXVII	-1329.6	15.2	-1486.1
XXVIII	-982.7	13.4	-769.2
XXIX	-1310.9	16.6	-1256.0
XXX	-971.0	12.3	-930.4

Msd = -930.37 kNm

Nsd = -971.01 kN

Vsd = 12.33 kN

As1 = 0.00 cm² (min:93.00)As2 = 0.00 cm² (min:93.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.01 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-378)**Presjek 2A - 2A (Z=-2.00m)**

Mjerodavni presjek za savijanje

$$b/d = 20/3100 \text{ cm} \quad A_b = 62000 \text{ cm}^2$$

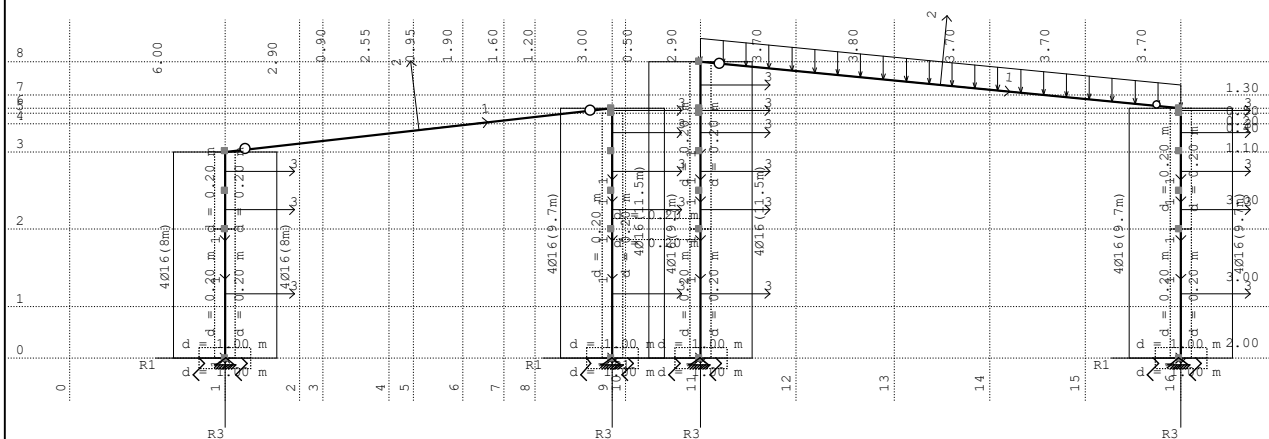
No	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-1760.4	3.5	-737.4
II	-9.1	0.6	129.5
III	-234.3	-0.0	-350.7
IV	-21.2	-18.2	-292.3
V	-2756.6	-11.2	-1648.6
VI	-2593.6	-22.1	-1561.0
VII	-2585.0	-10.9	-1327.4
VIII	-2140.4	-12.4	-1390.5
IX	-1977.5	-23.3	-1302.9
X	-1968.8	-12.1	-1069.3
XI	-2417.9	-22.0	-1298.0
XII	-2737.5	5.2	-1385.6
XIII	-2747.0	-11.8	-1784.6
XIV	-2409.2	-10.9	-1064.4
XV	-2584.1	-22.7	-1697.0
XVI	-2565.9	5.5	-1064.3
XVII	-1801.8	-23.2	-1039.9
XVIII	-2121.3	4.0	-1127.5
XIX	-2130.9	-13.0	-1526.5
XX	-1793.1	-12.1	-806.3
XXI	-1967.9	-23.9	-1438.9
XXII	-1949.7	4.3	-806.2
XXIII	-2408.4	-22.6	-1434.0
XXIV	-2728.0	4.6	-1521.5
XXV	-2390.1	5.5	-801.3
XXVI	-1792.2	-23.8	-1175.9
XXVII	-2111.8	3.4	-1263.4
XXVIII	-1774.0	4.3	-543.2
XXIX	-2376.5	4.7	-995.5
XXX	-1760.4	3.5	-737.4

Msd = -737.44 kNm

Nsd = -1760.40 kN

Vsd = 3.45 kN

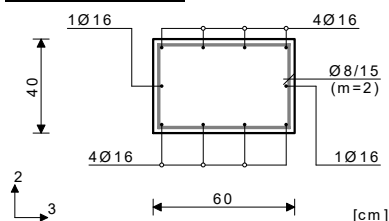
As1 = 0.00 cm² (min:93.00)As2 = 0.00 cm² (min:93.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.00 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-378)



Okvir: H_11
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 7615-6953
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 30 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
S500H
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 1-30 ()
li,2 = 5.00 m ($\lambda_2 = 28.87$)
li,3 = 5.00 m ($\lambda_3 = 43.30$)
Nepomična konstrukcija

Presjek 7-7 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = 0.29 kN
M2u = -0.40 kNm
M3u = 5.79 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = -1.62 kNm

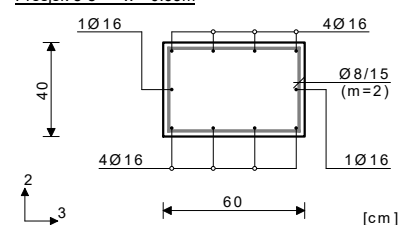
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xXI
T2u = -0.10 kN
T3u = 0.87 kN
M1u = -1.61 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.737/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.21 + 0.06' = 0.26 cm²
As2 = 0.20 + 0.06' = 0.26 cm²
As3 = 0.14 + 0.04' = 0.18 cm²
As4 = 0.14 + 0.04' = 0.17 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%
' - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

Presjek 8-8 x = 0.63m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = 0.29 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 4.31 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = -1.62 kNm

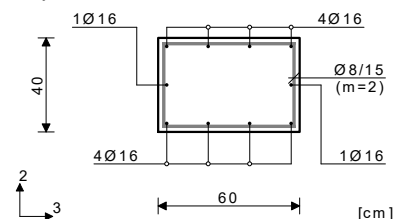
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xXI
T2u = -0.10 kN
T3u = 0.87 kN
M1u = -1.61 kNm

$eb/ea = -0.582/25.000 \%$
 $As1 = 0.15 + 0.06' = 0.21 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.15 + 0.06' = 0.21 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.10 + 0.04' = 0.14 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.10 + 0.04' = 0.14 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 8-8 x = 0.63m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.26 \text{ kN}$
 $M2u = -0.10 \text{ kNm}$
 $M3u = 4.14 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = -1.17 \text{ kNm}$

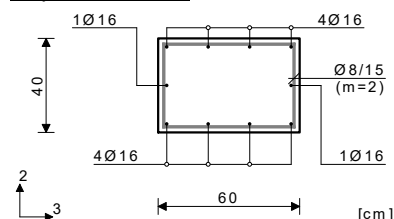
Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xVI$
 $T2u = 4.89 \text{ kN}$
 $T3u = 0.13 \text{ kN}$
 $M1u = -1.17 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.591/25.000 \%$
 $As1 = 0.15 + 0.04' = 0.19 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.15 + 0.04' = 0.19 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.10 + 0.03' = 0.13 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.10 + 0.03' = 0.12 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 9-9 x = 1.25m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.26 \text{ kN}$
 $M2u = 0.11 \text{ kNm}$
 $M3u = 3.24 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = -1.17 \text{ kNm}$

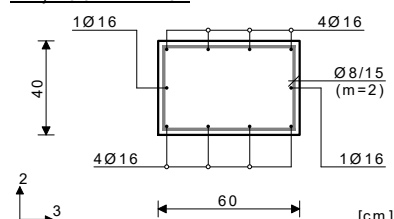
Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xVI$
 $T2u = 4.89 \text{ kN}$
 $T3u = 0.13 \text{ kN}$
 $M1u = -1.17 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.526/25.000 \%$
 $As1 = 0.12 + 0.04' = 0.16 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.11 + 0.04' = 0.16 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.08 + 0.03' = 0.10 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.08 + 0.03' = 0.10 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 9-9 x = 1.25m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.15 \text{ kN}$
 $M2u = -0.04 \text{ kNm}$
 $M3u = 3.04 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = -0.48 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

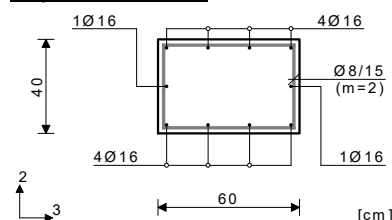
$1.00xVI$
 $T2u = 5.53 \text{ kN}$
 $T3u = -0.20 \text{ kN}$
 $M1u = -0.48 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.497/25.000 \%$

$As1 = 0.11 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.11 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.07 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.07 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 10-10 x = 1.88m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.15 \text{ kN}$
 $M2u = 0.09 \text{ kNm}$
 $M3u = 2.26 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = -0.48 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

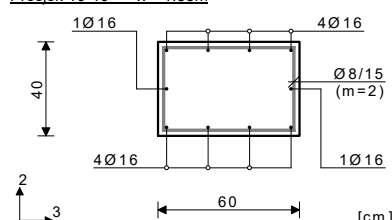
$1.00xVI$
 $T2u = 5.53 \text{ kN}$
 $T3u = -0.20 \text{ kN}$
 $M1u = -0.48 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.427/25.000 \%$

$As1 = 0.08 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.08 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 10-10 x = 1.88m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.04 \text{ kN}$
 $M2u = -0.03 \text{ kNm}$
 $M3u = 2.08 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVII$
 $M1u = 0.12 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

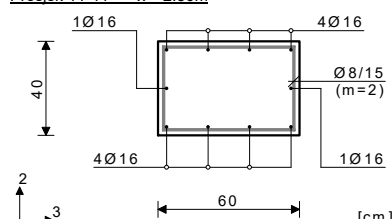
$1.00xXI$
 $T2u = 5.38 \text{ kN}$
 $T3u = -0.35 \text{ kN}$
 $M1u = 0.11 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.405/25.000 \%$

$As1 = 0.07 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.07 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 11-11 x = 2.50m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = 0.04 \text{ kN}$
 $M2u = 0.06 \text{ kNm}$
 $M3u = 1.34 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVII$
 $M1u = 0.12 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

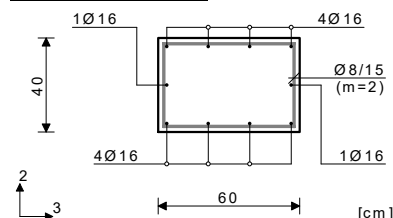
$1.00xXI$
 $T2u = 5.38 \text{ kN}$
 $T3u = -0.35 \text{ kN}$
 $M1u = 0.11 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.322/25.000 \%$

$As1 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.05 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.03 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.03 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 11-11 x = 2.50m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = -0.05 \text{ kN}$
 $M2u = -0.02 \text{ kNm}$
 $M3u = 1.18 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = 0.55 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

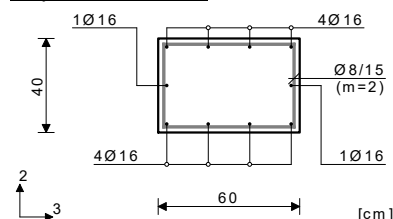
$1.00xVI$
 $T2u = 5.14 \text{ kN}$
 $T3u = -0.62 \text{ kN}$
 $M1u = 0.55 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.309/25.000 \%$

$As1 = 0.04 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.04 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.03 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.03 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 12-12 x = 3.13m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xIV$
 $N1u = -0.05 \text{ kN}$
 $M2u = 0.05 \text{ kNm}$
 $M3u = 0.46 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xVI$
 $M1u = 0.55 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

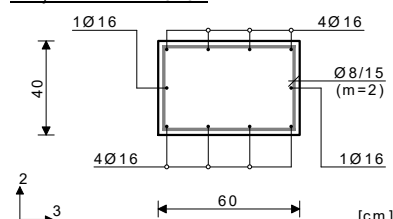
$1.00xVI$
 $T2u = 5.14 \text{ kN}$
 $T3u = -0.62 \text{ kN}$
 $M1u = 0.55 \text{ kNm}$

$eb/ea = -0.213/25.000 \%$

$As1 = 0.02 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.02 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.01 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.01 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 12-12 x = 3.13m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.13 kN
M2u = -0.02 kNm
M3u = 0.30 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.80 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 4.98 kN
T3u = -0.80 kN
M1u = 0.80 kNm

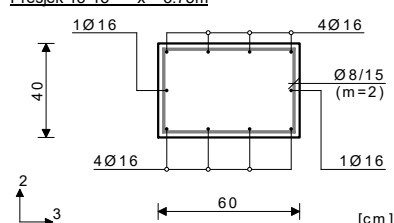
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.163/25.000 \%$

As1 = 0.01 cm²
As2 = 0.01 cm²
As3 = 0.01 cm²
As4 = 0.01 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 13-13 x = 3.75m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.13 kN
M2u = 0.04 kNm
M3u = -0.40 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.80 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 4.98 kN
T3u = -0.80 kN
M1u = 0.80 kNm

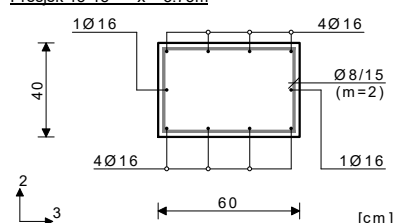
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.180/25.000 \%$

As1 = 0.01 cm²
As2 = 0.01 cm²
As3 = 0.01 cm²
As4 = 0.01 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 13-13 x = 3.75m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.20 kN
M2u = -0.02 kNm
M3u = -0.55 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.91 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 4.84 kN
T3u = -1.02 kN
M1u = 0.91 kNm

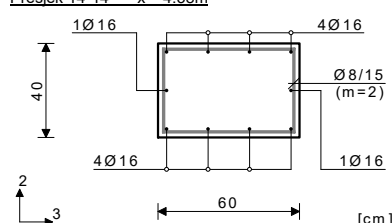
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.203/25.000 \%$

As1 = 0.00 + 0.03* = 0.03 cm²
As2 = 0.00 + 0.03* = 0.03 cm²
As3 = 0.00 + 0.02* = 0.02 cm²
As4 = 0.00 + 0.02* = 0.02 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 14-14 x = 4.38m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.20 kN
M2u = 0.04 kNm
M3u = -1.24 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.91 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 4.84 kN
T3u = -1.02 kN
M1u = 0.91 kNm

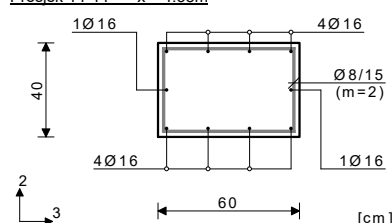
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.316/25.000 \%$

As1 = 0.04 + 0.03* = 0.07 cm²
As2 = 0.04 + 0.03* = 0.07 cm²
As3 = 0.03 + 0.02* = 0.05 cm²
As4 = 0.03 + 0.02* = 0.05 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 14-14 x = 4.38m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.24 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -1.62 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.04 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 1.81 kN
T3u = -1.08 kN
M1u = 0.04 kNm

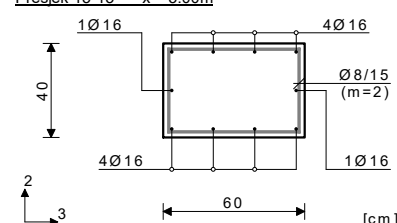
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.358/25.000 \%$

As1 = 0.06 cm²
As2 = 0.05 cm²
As3 = 0.04 cm²
As4 = 0.04 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Presjek 15-15 x = 5.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xIV
N1u = -0.24 kN
M2u = 0.05 kNm
M3u = -1.86 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xVI
M1u = 0.04 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = 1.81 kN
T3u = -1.08 kN
M1u = 0.04 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.396/25.000 \%$

As1 = 0.06 cm²
As2 = 0.06 cm²
As3 = 0.04 cm²
As4 = 0.04 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.84%

Greda 8418-8209

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

S500H

Dimenzioniranje grupe slučajeva

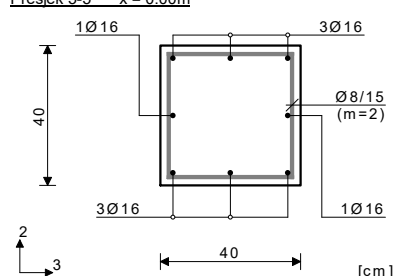
opterećenja: 1-30 ()

li,2 = 3.00 m (λ2 = 25.98)

li,3 = 3.00 m (λ3 = 25.98)

Nepomična konstrukcija

Presjek 5-5 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI
N1u = -22.84 kN
M2u = 0.32 kNm
M3u = -0.05 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e_2 = 2.0 \cdot e_0 + 0.0 \cdot e_{ll} = 2.0$ cm

$|\Delta M_2| = 0.46$ kNm

$\Delta e_3 = 2.0 \cdot e_0 + 0.0 \cdot e_{ll} = 2.0$ cm

$|\Delta M_3| = 0.46$ kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI
M1u = -2.07 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI
T2u = -0.10 kN
T3u = -1.28 kN
M1u = -2.07 kNm

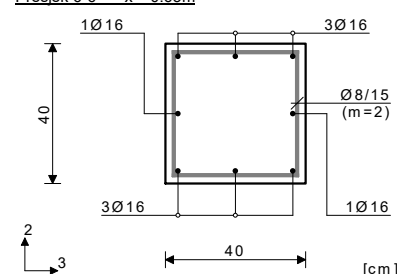
As1 = 0.00 + 0.07* = 0.07 cm²
As2 = 0.00 + 0.07* = 0.07 cm²
As3 = 0.00 + 0.07* = 0.07 cm²
As4 = 0.00 + 0.07* = 0.07 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

(*) - dodatna uzdužna armatura za prihvrt torzije.

Presjek 6-6 x = 0.65m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI
N1u = -25.44 kN
M2u = -0.08 kNm
M3u = -0.03 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e_2 = 2.0 \cdot e_0 + 0.0 \cdot e_{ll} = 2.0$ cm

$|\Delta M_2| = 0.51$ kNm

$\Delta e_3 = 2.0 \cdot e_0 + 0.0 \cdot e_{ll} = 2.0$ cm

$|\Delta M_3| = 0.51$ kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI
M1u = -2.07 kNm

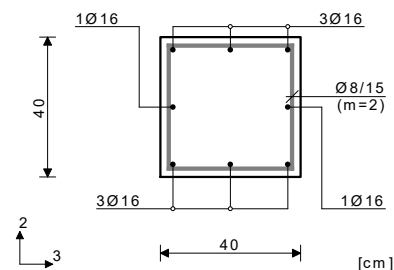
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI					
T2u =	-0.10	kN			
T3u =	-1.28	kN			
M1u =	-2.07	kNm			
As1 =	0.00	+	0.07'	=	0.07 cm ²
As2 =	0.00	+	0.07'	=	0.07 cm ²
As3 =	0.00	+	0.07'	=	0.07 cm ²
As4 =	0.00	+	0.07'	=	0.07 cm ²
Asw =	0.00	cm ² /m	(m=2)		

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

Presjek 6-6 x = 0.65m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI					
N1u =	-23.39	kN			
M2u =	0.31	kNm			
M3u =	-0.06	kNm			
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja					
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM2 =	0.47	kNm			
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM3 =	0.47	kNm			

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI					
M1u =	-1.61	kNm			

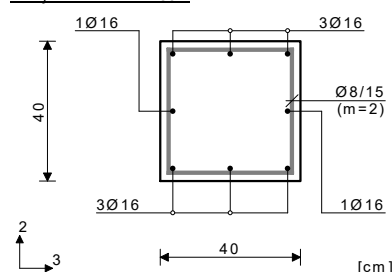
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI					
T2u =	-0.19	kN			
T3u =	-0.80	kN			
M1u =	-1.59	kNm			
As1 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As2 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As3 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As4 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
Asw =	0.00	cm ² /m	(m=2)		

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

Presjek 7-7 x = 1.83m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI					
N1u =	-28.09	kN			
M2u =	-0.18	kNm			
M3u =	0.04	kNm			
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja					
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM2 =	0.56	kNm			
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM3 =	0.56	kNm			

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI					
M1u =	-1.61	kNm			

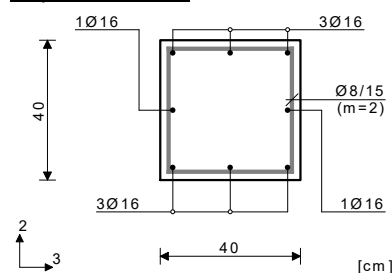
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI					
T2u =	-0.19	kN			
T3u =	-0.80	kN			
M1u =	-1.59	kNm			
As1 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As2 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As3 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
As4 =	0.00	+	0.06'	=	0.06 cm ²
Asw =	0.00	cm ² /m	(m=2)		

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

Presjek 7-7 x = 1.83m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI					
N1u =	-25.89	kN			
M2u =	0.23	kNm			
M3u =	-0.09	kNm			
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja					
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM2 =	0.52	kNm			

Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> = 2.0 cm

|ΔM3| = 0.52 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI					
M1u =	-0.86	kNm			

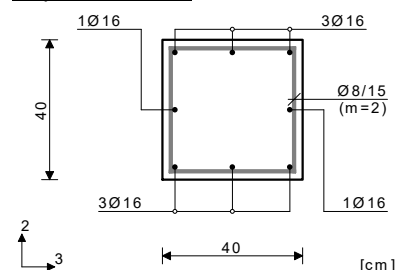
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI					
T2u =	-0.18	kN			
T3u =	-0.61	kN			
M1u =	-0.85	kNm			
As1 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As2 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As3 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As4 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
Asw =	0.00	cm ² /m	(m=2)		

[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

Presjek 8-8 x = 3.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI					
N1u =	-30.59	kN			
M2u =	-0.14	kNm			
M3u =	0.03	kNm			
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja					
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM2 =	0.61	kNm			
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<ell> =	2.0	cm			
ΔM3 =	0.61	kNm			

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.00xXI					
M1u =	-0.86	kNm			

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.00xVI					
T2u =	-0.18	kN			
T3u =	-0.61	kN			
M1u =	-0.85	kNm			
As1 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As2 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As3 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
As4 =	0.00	+	0.03'	=	0.03 cm ²
Asw =	0.00	cm ² /m	(m=2)		

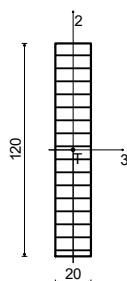
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.01%

Dimenzioniranje (drvo)

ŠTAP 8183-9269

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.82	13. γ=0.82	12. γ=0.80
24. γ=0.80	19. γ=0.71	8. γ=0.71
18. γ=0.69	27. γ=0.69	6. γ=0.65
15. γ=0.65	7. γ=0.63	16. γ=0.60
9. γ=0.54	21. γ=0.54	10. γ=0.52
22. γ=0.50	11. γ=0.46	23. γ=0.46
14. γ=0.44	25. γ=0.41	29. γ=0.41
17. γ=0.35	26. γ=0.35	20. γ=0.33
28. γ=0.31	30. γ=0.31	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 13, na 944.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-2.462 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	1.395 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-605.64 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ _m =	1.250
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	f _{c,0,k} =	24.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	f _{c,0,d} =	15.360 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	f _{m,k} =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	f _{m,2,d} =	16.896 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	f _{m,3,d} =	15.360 MPa
Relativna vitkost	λ _{rel,2} =	5.206
Relativna vitkost	λ _{rel,3} =	5.206
Normalni tlačni napon	σ _{c,0,d} =	0.010 MPa
Moment otpora	W3 =	48000 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	12.618 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m3,d} \quad (12.618 \leq 15.360)$$

Iskorišćenje presjeka je 82.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	β _c =	0.100
Koeficijent	k ₃ =	0.905
Koeficijent	k ₂ =	14.296
Koeficijent	kc ₃ =	0.861
Koeficijent	kc ₂ =	0.036

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} \leq 1 \quad (0.593 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 59.3%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m2,d}) \leq 1 \quad (0.822 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 82.2%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-129.74 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 ≈	0.000 kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ _m =	1.250
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.728 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	2400.0 cm ²
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	K _n =	0.900
Površina neto presjeka	A _n =	2160.0 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	τ _{2,d} =	0.901 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.901 \leq 1.728)$$

Iskorišćenje presjeka je 52.1%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 5, na 924.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-2.080 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-1.395 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-605.64 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

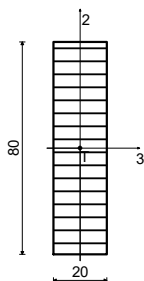
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ _m =	1.250
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l _{ef} =	467.17 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	480.00 MPa
Torzijski moment inercije	I _{tor} =	2.89e+5 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	80000 cm ⁴
Moment otpora	W3 =	48000 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	45.246 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.728
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	12.618 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (12.618 \leq 15.360)$$

Iskorišćenje presjeka je 82.1%

ŠTAP 3599-6850

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. $\gamma=0.69$	13. $\gamma=0.69$	8. $\gamma=0.67$
19. $\gamma=0.67$	12. $\gamma=0.65$	24. $\gamma=0.65$
18. $\gamma=0.63$	27. $\gamma=0.63$	6. $\gamma=0.44$
15. $\gamma=0.44$	9. $\gamma=0.42$	21. $\gamma=0.42$
7. $\gamma=0.41$	10. $\gamma=0.39$	16. $\gamma=0.37$
22. $\gamma=0.35$	11. $\gamma=0.16$	23. $\gamma=0.16$
26. $\gamma=0.14$	17. $\gamma=0.14$	14. $\gamma=0.13$
20. $\gamma=0.11$	25. $\gamma=0.09$	29. $\gamma=0.09$
28. $\gamma=0.07$	30. $\gamma=0.07$	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 5, na 764.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	4.009 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	0.801 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-226.52 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

$K_{h_2} = 1.100$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

$K_{h_3} = 1.000$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

$K_{h_t} = 1.100$

Karakteristična vlačna čvrstoća

$f_{t,0,k} = 16.500 \text{ MPa}$

Računska vlačna čvrstoća

$f_{t,0,d} = 11.616 \text{ MPa}$

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

$k_m = 0.700$

Korekcijski koeficijent neto/bruto

$K_n = 0.900$

presjeka

Površina neto presjeka

$A_n = 1440.0 \text{ cm}^2$

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$f_{m,k} = 24.000 \text{ MPa}$

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

$f_{m,2,d} = 16.896 \text{ MPa}$

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

$f_{m,3,d} = 15.360 \text{ MPa}$

Normalni vlačni napon

$\sigma_{t,0,d} = 0.025 \text{ MPa}$

Moment otpora

$W_3 = 21333 \text{ cm}^3$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d} = 10.618 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (10.618 \leq 15.360)$$

Iskorištenje presjeka je 69.1%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$$

$$(0.486 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 48.6%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$$

$$(0.694 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 69.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-60.075 kN
------------------------------	------	------------

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 2.700 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 1.728 \text{ MPa}$

Površina poprečnog presjeka

$A = 1600.0 \text{ cm}^2$

Korekcijski koeficijent neto/bruto

$K_n = 0.900$

presjeka

Površina neto presjeka

$A_n = 1440.0 \text{ cm}^2$

Stvarni posmični napon(os 2)

$\tau_{2,d} = 0.626 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.626 \leq 1.728)$$

Iskorištenje presjeka je 36.2%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 5, na 744.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	3.828 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.801 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-226.52 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.250$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$l_{ef} = 377.40 \text{ cm}$

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$E_{0.05} = 9400.0 \text{ MPa}$

5% fraktil modula posmika G

$G_{0.05} = 480.00 \text{ MPa}$

Torzijski moment inercije

$I_{tor} = 1.81e+5 \text{ cm}^4$

Moment inercije

$I_2 = 53333 \text{ cm}^4$

Moment otpora	W3 =	21333 cm ³
Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit}$ =	81.417 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ_{rel} =	0.543
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	10.618 MPa

$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m,crit}$ (10.618 ≤ 81.417)
Iskorišćenje presjeka je 69.1%

Br. projekta:	24/23	Datum:	Siječanj 2024.
Investitor:	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru, Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB:42561610611	Građevina:	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane
Projekt:	Glavni projekt – Građevinski projekt – projekt konstrukcije		

GRAFIČKI PRILOZI

- List 1: Plan pozicija temelja, M 1:200
- List 2: Plan pozicija prizemlja, M 1:200
- List 3: Plan pozicija 1. kata, M 1:200
- List 4: Plan pozicija krovišta, M 1:200
- List 5: Plan pozicija presjek, M 1:200



Z5

Z4

Z3

Z2

Z1

POSTOJEĆA DILATACIJA

NOVA DILATACIJA ŠKOLE

DILATACIJA DVORANE

POSTOJEĆA DILATACIJA

TT

TT

TT

TT

TT

TT

TS

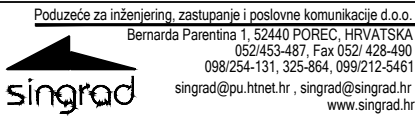
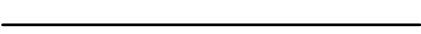
TS

LEGENDA:

NADTEMELJI

TEMELJNA STOPA

POSTOJEĆA GRAĐEVINA-ŠKOLA



investitor
Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru
Rade Končara 72, 52450 Vrsar,
OIB: 42561610611

gradjevina
Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole
Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske
jedinodijelne dvorane

lokacija
Novoformira čestica k.č. 322, k.o. Vrsar
(nastala od k.č. 332,dio k.č. 328/1, k.č. 327,
k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt konstrukcije

faza projekta
Glavni projekt

projektant
Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.

glavni projektant
Eligio Legović,dipl.ing.arh.

projektant suradnik
Martina Fabić, mag.ing.aedif.

naziv lista
Plan pozicija temelja

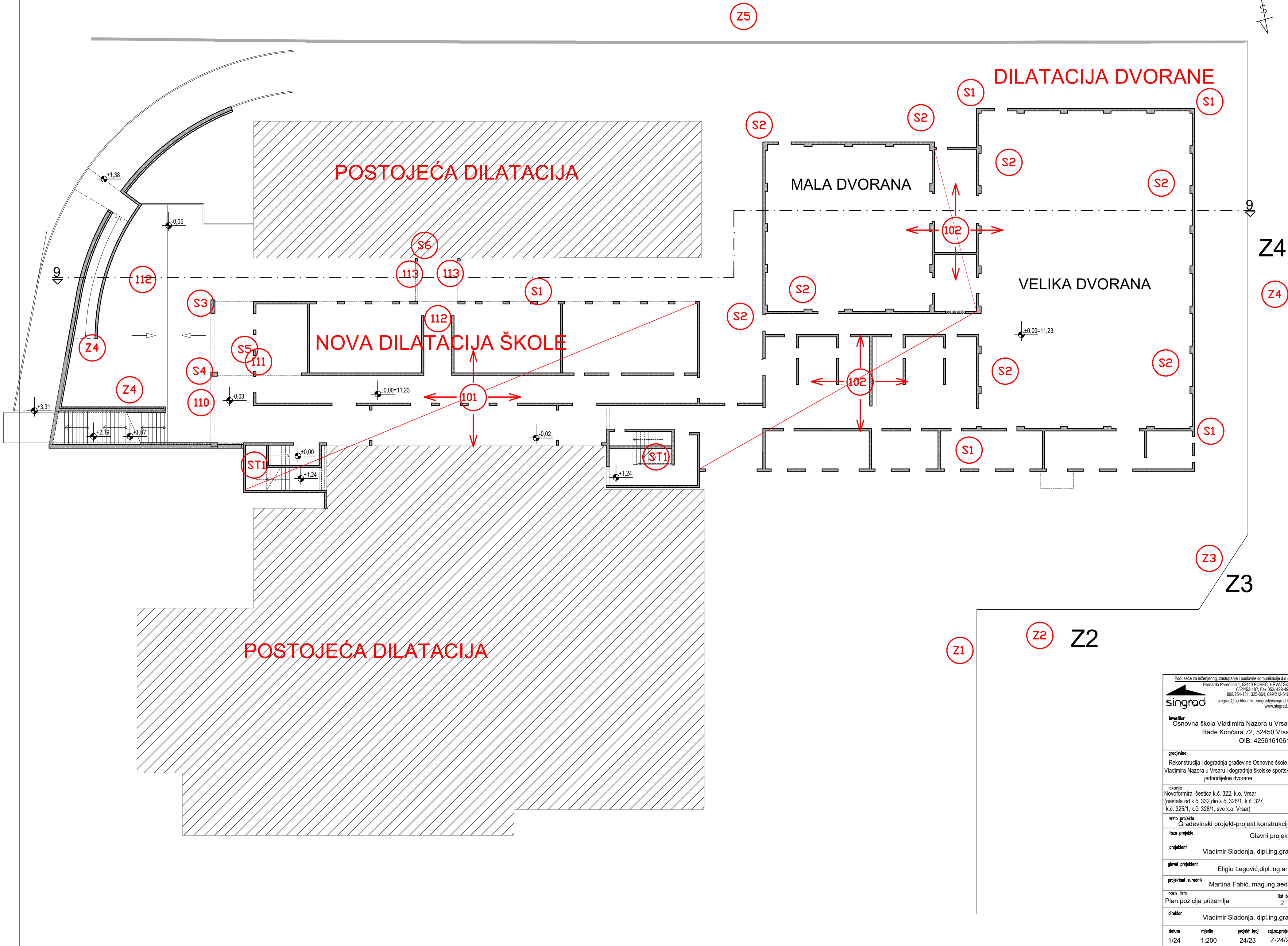
direktor
Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.

datum
1/24

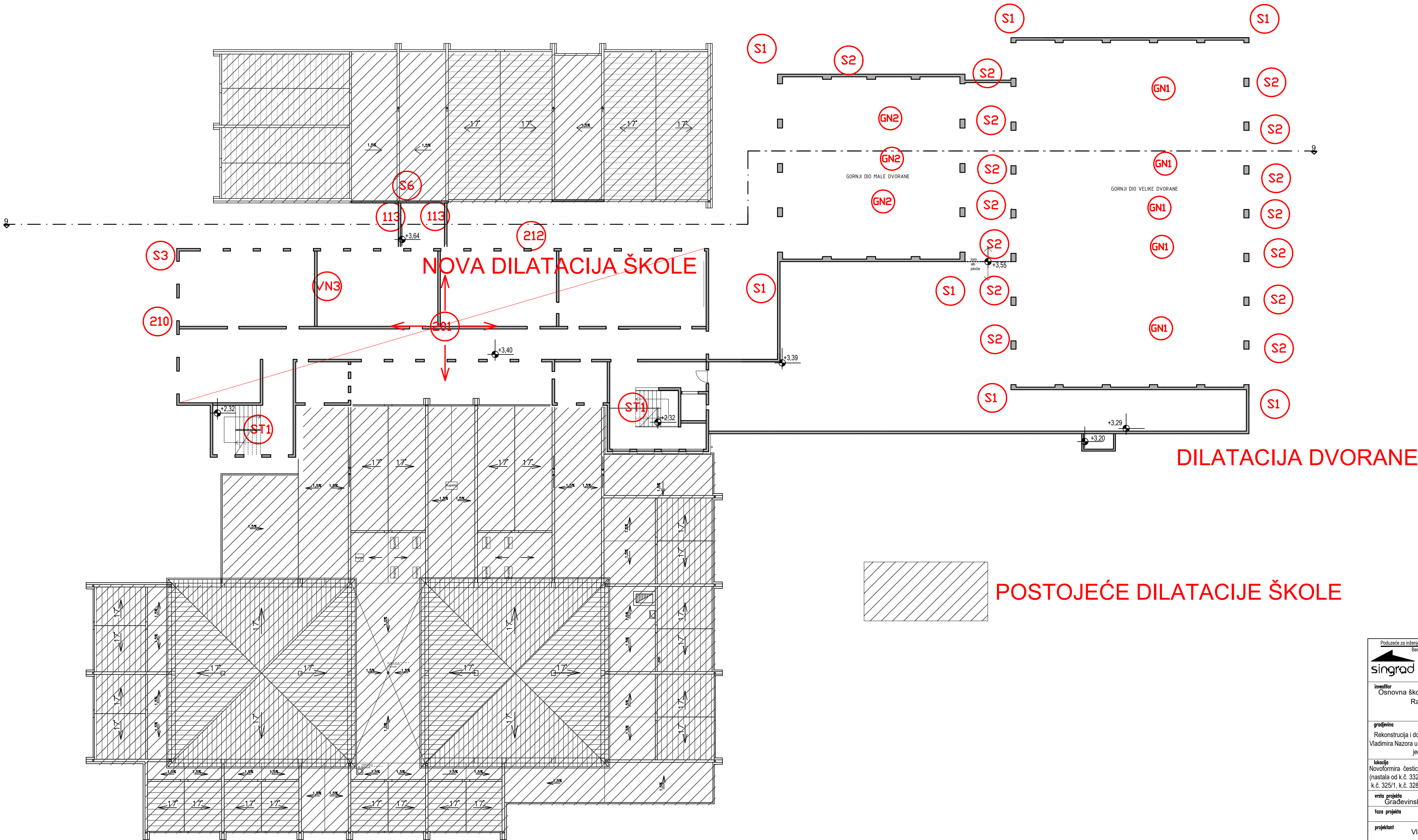
mjerilo
1:200

projekt broj
24/23

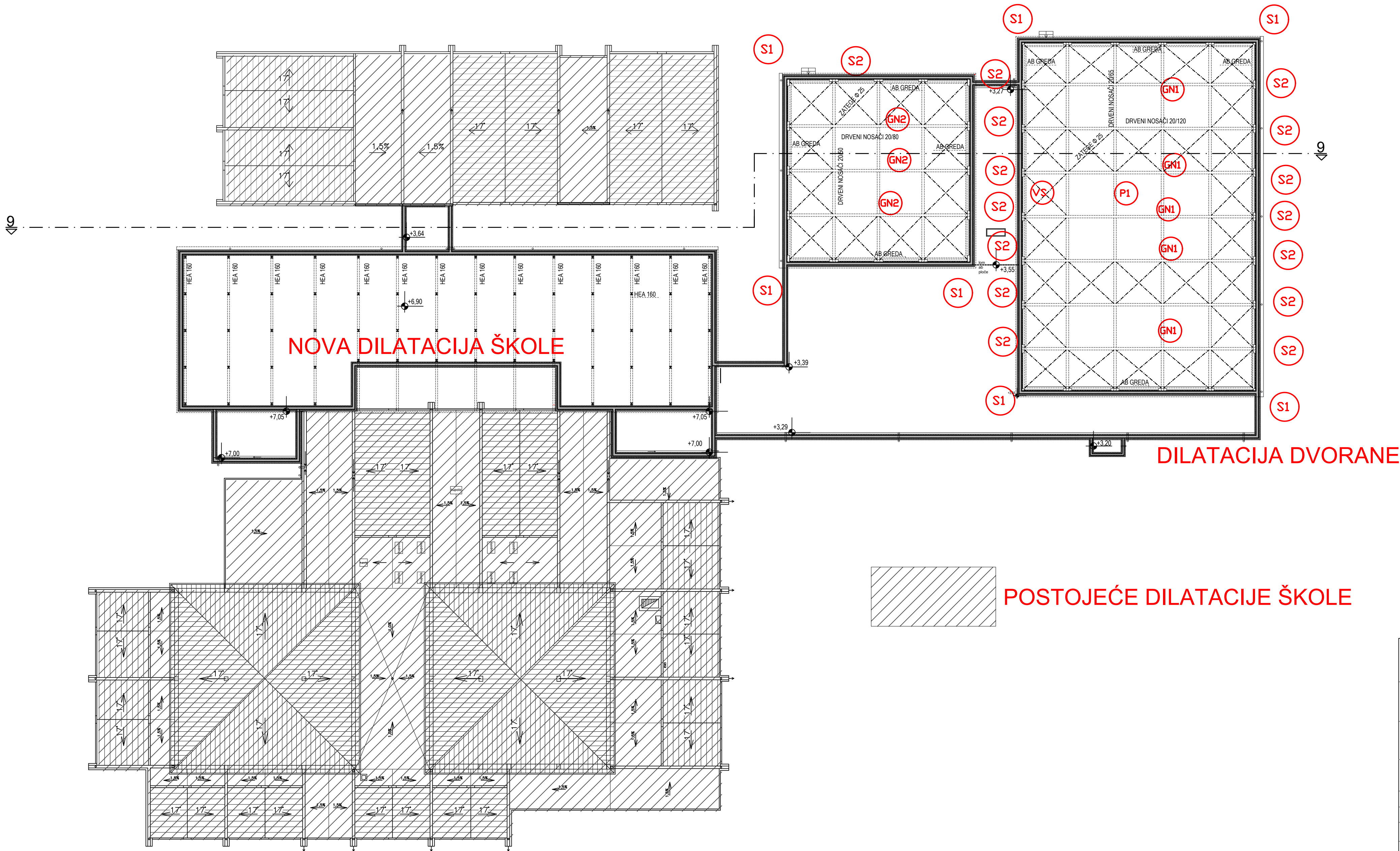
zaj.sz.projekta
Z-24/23



<div>Poduzeće za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o.</div> <div><div><div></div><div>singrad</div></div><div>Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA 099/453-487, Fax 052/428-490 098/254-131, 325-864, 099/212-5461 singrad@pu.htnet.hr, singrad@singrad.hr www.singrad.hr</div></div>			
investitor	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB: 42561610611		
gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane		
lokacija	Novoformira čestica k.č. 322, k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, dio k.č. 326/1, k.č. 327, k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)		
vrsta projekta	Građevinski projekt-projekt konstrukcije		
faza projekta	Glavni projekt		
projektant	Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.		
glavni projektant	Eligio Legović, dipl.ing.arh.		
projektant suradnik	Martina Fabić, mag.ing.aedif.		
naziv lista	Plan pozicija prizemlja	list broj	2
direktor	Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.		
datum	mjerilo	projekt broj	zaj.az.projekta
1/24	1:200	24/23	Z-24/23

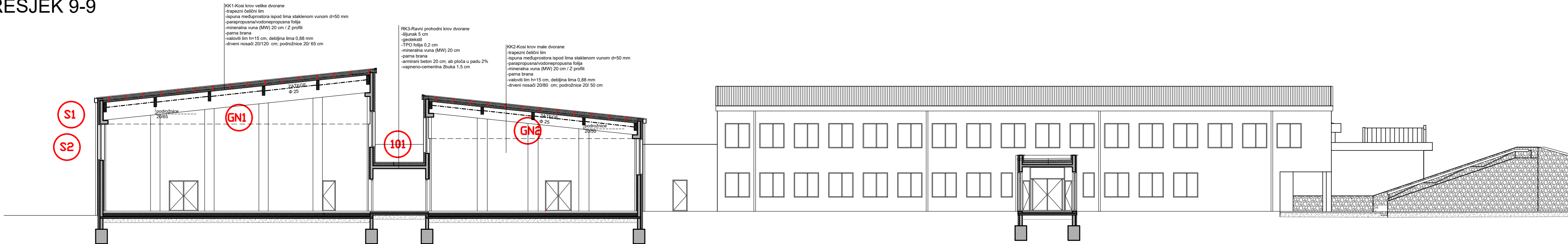


Poduzeće za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o. Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA 052/463-487, Fax 052/ 428-480 098/254-131, 325-864, 099/212-5461 singrad@pu.hinet.hr, singrad@singrad.hr www.singrad.hr			
investitor	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB: 42561610611		
gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jedinjice dvorane		
lokacija	Novoformirana čestica k.č. 322, k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332,dio k.č. 328/1, k.č. 327, k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)		
vrsta projekta	Građevinski projekt-projekt konstrukcije		
faza projekta	Glavni projekt		
projektant	Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.		
glavni projektant	Eligio Legović,dipl.ing.arh.		
projektant suradnik	Martina Fabić, mag.ing.aedif.		
naziv lista	Plan pozicija 1.kata		list broj 3
direktor	Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.		
datum	mjerilo	projekt broj	zaj.sz.projekta
1/24	1:200	24/23	Z-24/23



Proizvođač za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o. Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA 052/463-487, Fax 052/ 428-480 098/254-131, 325-864, 099/212-5461 singrad@pu.hinet.hr, singrad@singrad.hr www.singrad.hr			
investitor	Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru Rade Končara 72, 52450 Vrsar, OIB: 42561610611		
gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jedinjice dvorane		
lokacija	Novoformirana čestica k.č. 322, k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332,dio k.č. 328/1, k.č. 327, k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)		
vrsta projekta	Građevinski projekt-projekt konstrukcije		
faza projekta	Glavni projekt		
projektant	Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.		
glavni projektant	Eligio Legović,dipl.ing.arh.		
projektant suradnik	Martina Fabić, mag.ing.aedif.		
naziv lista	Plan pozicija krovišta		list broj 4
direktor	Vladimir Sladonja, dipl.ing.grad.		
datum	mjerilo	projekt broj	zaj.az.projekta
1/24	1:200	24/23	Z-24/23

PRESJEK 9-9



DOGRADNJA ŠKOLSKE
SPORTSKE JEDNODIJELNE DVORANE

DOGRADNJA ŠKOLE

POGLED
NA POSTOJEĆU
SJEVERNU GRAĐEVINU
ŠKOLE

Poduzeće za inženjering, zastupanje i poslovne komunikacije d.o.o.
Bernarda Parentina 1, 52440 POREČ, HRVATSKA
052/453-487, Fax 052/ 428-490
098/254-131, 325-864, 099/212-5461
singrad@pu.htnet.hr, singrad@singrad.hr
www.singrad.hr

investitor
Osnovna škola Vladimira Nazora u Vrsaru
Rade Končara 72, 52450 Vrsar,
OIB: 42561610611

gradjevina
Rekonstrukcija i dogradnja građevine Osnovne škole
Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske
jednodijelne dvorane

lokacija
Novoformira čestica k.č. 322, k.o. Vrsar
(nastala od k.č. 332,dio k.č. 326/1, k.č. 327,
k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt konstrukcije

faza projekta
Glavni projekt

projektant
Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.

glavni projektant
Eligio Legović,dipl.ing.arh.

projektant suradnik
Martina Fabić, mag.ing.aedif.

naziv lista
Plan pozicija presjek
list broj
5

direktor
Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.

datum	mjerilo	projekt broj	zaj.oz.projekta
1/24	1:200	24/23	Z-24/23