DIMNJAČAR d.o.o.
Vladka Mačeka 5, Karlovac, OIB:07474736792
E-mail : crnemarko@gmail.com
TEL: 047/ 614-845
MOB: 091/614-8451

BROJ PROJEKTA: **P-191/26**

JADRANKA KIHALIĆ

Elektronički potpisano: 30.09.2026T13:33:32 (UTC:2026-09-30T11:33:32Z)
ELECTRONICALLY SIGNED
Provjera: https://esign.certilia.com/provjera
VERIFICATION
Broj zapisa: ff5bf8e7-c074-4110-8cef-418a43644514
RECORD ID
Grad Karlovac, Upravni odjel za prostorno uređenje i poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja

INVESTITOR:
VELEUČILIŠTE U KARLOVCU,
J.J.Strossmayera 9, 47000 Karlovac
OIB:62820859976

NARUČITELJ:
STUDENTSKI CENTAR KARLOVAC,
F.K.Frankopana 5, 47000 Karlovac

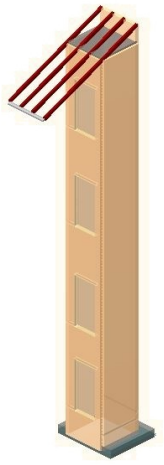
GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA, UREĐENJE I PRENAMJENA POSTOJEĆE ZGRADE „VOJNE BOLNICE“ U STUDENTSKI DOM

LOKACIJA GRAĐEVINE
Vjekoslava Karasa 8, Karlovac
k.č.br. 992/4; k.o. Karlovac II

FAZA I VRSTA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE,
MAPA 2.1

OZNAKA PROJEKTA : P-191/26
DATUM IZRADE: Srpanj, 2026.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: VB/2018



GLAVNI PROJEKTANT:
PETRA JURČEVIĆ , dipl.ing.arh. A3484

Petra Jurčević
Digitally signed by Petra Jurčević
Date: 2026.07.09 12:39:56 +02'00'

DIREKTOR :
MARKO ČRNE mag.ing.aedif.

Marko Črne
Digitalno potpisao: Marko Črne
Datum: 2026.06.30 07:16:09 +02'00'

PROJEKTANT: MARKO ČRNE, mag.ing.aedif., br.ovlaštenja G5170

MARKO ČRNE
Digitalno potpisao: MARKO ČRNE
Datum: 2026.06.30 07:15:49 +02'00'

DIMNJAČAR d.o.o.
Vladka Mačeka 5, Karlovac, OIB:07474736792
E-mail : crnemarko@gmail.com
TEL: 047/ 614-845
MOB: 091/614-8451

2. POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA:

Ante Runjić

Digitally signed by Ante Runjić
Date: 2026.07.08 13:17:12 +02'00'

POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

POPIS MAPA KOJE SU SASTAVNI DIO OVIH IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG PROJEKTA (MAPE KOJE SE DODAJU)
GLAVNI PROJEKT - IZMJENA I DOPUNA, ZOP : VB/2018

MAPA 1.1	**ARHITEKTONSKI PROJEKT – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 26-12-11/18-ID/26 PETRA JURČEVIĆ, dipl.ing.arh., A 3484 AGORA d.o.o., KARLOVAC
MAPA 2.1	**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 191/26 MARKO ČRNE, mag. ing. aedif. , G 5170 DIMNJAČAR d.o.o., KARLOVAC
MAPA 3.1	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 06/26 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 4.1	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 07/26 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 8	**STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT UGRADNJE DIZALA**
	BROJ PROJEKTA: DP-77/26 Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, Zagreb projektant: DENIS PALEKA ,dipl.ing.str., S 1326

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA – IZMJENA I DOPUNA
PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o., ZAGREB, (01) 2337 313
projektant: Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh., upisni broj 30

POPIS MAPA SASTAVNIH DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA NA TEMELJU KOJEG JE ISHOĐENA GRAĐEVINSKA DOZVOLA , A KOJE OSTAJU NA SNAZI

GLAVNI PROJEKT, ZOP : VB/2018
GRAĐEVINSKA DOZVOLA: KLASA: UP/I-361-03/19-01/000099, URBROJ: 2133/01-05/04-20-0009, Karlovac, 26.02.2020.
RJEŠENJE O PRODUŽENJU VAŽENJA GRAĐEVINSKE DOZVOLE: KLASA: UP/I-361-03/23-01/000038, URBROJ: 2133-1-05/04-23-0003, Karlovac, 03.03.2023.
(pravomoćno: *03.03.2023)*

MAPA 1	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
	BROJ PROJEKTA: 26-12-11/18 PETRA JURČEVIĆ, dipl.ing.arh., A 3484 AGORA d.o.o., KARLOVAC
MAPA 2	**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE**
	BROJ PROJEKTA: P-02/19 projektant: BRANKO ČORDAŠEV, dipl. ing. građ., G33 ARHING d.o.o., KARLOVAC
MAPA 3	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
	BROJ PROJEKTA: TD 08/19 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 4	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE**
	BROJ PROJEKTA: TD 09/19 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 5	**GRAĐEVINSKI PROJEKT OKOLIŠA I INSTALACIJA VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE**
	BROJ PROJEKTA: P-52/19 projektant: DRAGUTIN BELAVIĆ, dipl. ing. građ. G 1759 TEHNOMODUS d.o.o., ZAGREB, (047) 655 404
MAPA 6	**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**
	BROJ PROJEKTA: 712/18 projektant: BORIS VOJAK, ing. stroj. S 212 PROMILPROJEKT d.o.o., KARLOVAC,
MAPA 7	**ARHITEKTONSKI PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE**
	BROJ PROJEKTA: 2019059 projektant: DAVOR PETRAČIĆ, dipl. ing. građ. G996 PETRAČIĆ PROJEKT d.o.o. KARLOVAC (047) 601 534

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
BROJ PROJEKTA: 1991
PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o., ZAGREB, (01) 2337 313
projektant: Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
BROJ PROJEKTA:1991
PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o., ZAGREB, (01) 2337 313
projektant: Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh

OBJEDINJENI POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA 1	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
	BROJ PROJEKTA: 26-12-11/18 PETRA JURČEVIĆ, dipl.ing.arh., A 3484 AGORA d.o.o., KARLOVAC
MAPA 1.1	**ARHITEKTONSKI PROJEKT – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 26-12-11/18-ID/26 PETRA JURČEVIĆ, dipl.ing.arh., A 3484 AGORA d.o.o., KARLOVAC
MAPA 2	**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE**
	BROJ PROJEKTA: P-02/19 projektant: BRANKO ČORDAŠEV, dipl. ing. građ., G33 ARHING d.o.o., KARLOVAC
MAPA 2.1	**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 191 MARKO ČRNE, mag. ing. aedif. , G 5170 DIMNJAČAR d.o.o., KARLOVAC
MAPA 3	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
	BROJ PROJEKTA: TD 08/19 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 3.1	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 06/26 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328

MAPA 4	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE**
	BROJ PROJEKTA: TD 09/19 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 4.1	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE – IZMJENA I DOPUNA**
	BROJ PROJEKTA: 07/26 KORKUT d.o.o., Karlovac, projektant: STEVO KORKUT, ing. el., E 328
MAPA 5	**GRAĐEVINSKI PROJEKT OKOLIŠA I INSTALACIJA VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE**
	BROJ PROJEKTA: P-52/19 projektant: DRAGUTIN BELAVIĆ, dipl. ing. građ. G 1759 TEHNOMODUS d.o.o., ZAGREB, (047) 655 404
MAPA 6	**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**
	BROJ PROJEKTA: 712/18 projektant: BORIS VOJAK, ing. stroj. S 212 PROMILPROJEKT d.o.o., KARLOVAC,
MAPA 7	**ARHITEKTONSKI PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE**
	BROJ PROJEKTA: 2019059 projektant: DAVOR PETRAČIĆ, dipl. ing. građ. G996 PETRAČIĆ PROJEKT d.o.o. KARLOVAC (047) 601 534
MAPA 8	**STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT UGRADNJE DIZALA**
	BROJ PROJEKTA: DP-77/26 DENIS PALEKA ,dipl.ing.str., S 1326 Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, Zagreb

3. SADRŽAJ

OPĆI DIO

- NASLOVNICA str. 1
-2. POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA str. 2
-3. SADRŽAJ str. 5
-4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI str. 7

TEHNIČKI DIO

-5. TEHNIČKI OPIS str. 8
-6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE str. 10
-7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA str. 13
-8. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI str. 15
-TEHNIČKO RJEŠENJE ZAŠTITE OD POŽARA

4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI

Temeljem. Zakona o gradnji (N. N. br. 155/25) daje se slijedeća

IZJAVA

kojim se potvrđuje da je glavni projekt – građevinski projekt konstrukcije izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU, Trg J.J.Strossmayera 9, 47000 Karlovac

REKONSTRUKCIJA, UREĐENJE I PRENAMJENA POSTOJEĆE ZGRADE "VOJNE BOLNICE" U STUDENTSKI DOM

- na kč. 992/4, k.o. Karlovac II

Br. P-191/26

usklađen s odredbama slijedećih zakona i propisa:

- Zakon o prostornom uređenju NN 155/25
- Zakon o gradnji NN 155/25
- Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
- Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, 114/22
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17, 75/20, 7/22
- Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 35/18, 104/19, 103/2024
- Zakon o građevnim proizvodima 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju NN 56/13, 64/15, 104/2017, 115/18, 16/20, 30/23
- Generalnim urbanističkim planom Grada Karlovca („Glasnik“ Grada Karlovca broj 14/07, 06/11, 08/14, 13/19, 15/19 – pročišćeni tekst, 17/24, 21/24-Ispravak Odluke i Pročišćeni tekst)
- Urbanističkim planom uređenja “Zvijezda” (GGK br. 07 / 2017.)
- Posebnim uvjetima i uvjetima priključenja koji su ishođeni na temelju Idejnog rješenja, a sastavni su dio ovoga glavnog projekta

Karlovac, Srpanj, 2026.

Projektant:
Marko Črne, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5170

TEHNIČKI DIO

5. TEHNIČKI OPIS

OPĆI PODACI

Predmet projekta je izgradnja dizala u sklopu rekonstrukcije vojne bolnice u studentski dom na kč.br. 992/4; k.o. Karlovac II.
Kontrukcije objekta dizala je samostojeća, pravokutnog oblika max.tlocrtnih dimenzija 2,10 x 2,20 m, visine nadozida ravnog krova 17,84 m (što je niže od sljemena krova postojeće zgarde). Izvodi se kosi drveni krov radi spoja sa postojećim krovištem.
Gradnja se izvodi klasičnim načinom od armirano betonske temeljne ploče debljine 40 cm, armirano betonskih zidova debljine 20 cm te armiranobetonske ploče krova debljine 16 cm. Temeljna ploča se izvodi 50cm šire od zidova lifta.

Objekt se nalazi u VII seizmičkoj zoni sa projektnim ubrzanjem tla od 0,16g za povratni period 475 godina.

OPTEREĆENJA U PRORAČUNU:

- Vlastita težina 25 kN/m3 za beton
- Karakteristično opterećenje snijegom $S_{k\ II\ zona}$= 1,25 kN/m^2
- Korisno opterećenje 5,00 kN/m^2

Objekt se nalazi u VII seizmičkoj zoni sa projektnim ubrzanjem tla od 0,16g za povratni period 475 godina.

TEMELJI

Temelji su projektirani kao armirano betonska temeljna ploča debljine naznačene u izračunu.

Širinu temelja treba izvesti kako je to naznačeno u statičkom izračunu.

Pretpostavka nosivosti temeljnog tla zasniva se na uobičajenim uvjetima temeljenja na okolnom području.

Pretpostavljena nosivost tla iznosi 200 kN/m2.

Temeljenje objekta vrši se ispod nivoa smrzavanja tla. Iskop za temelje objekta vrši se do nosivog tla. Uporabni vijek 50 godina.

Izvode se od betona C30/37 sa minimalno 260 kg cementa/m^3 betona, u dimenzijama poprečnog presjeka naznačenog u projektu i armiraju armaturom B500B. Zaštitni sloj betona 3 cm.

ZIDOVI

Nosivi zidovi izvode se od armiranog betona debljine 20 cm, izvedena od betona C25/30 i armirane mrežnom armaturom B500B.
Pri betoniranju je predviđena postava PVC distancera za željezo radi osiguranja dovoljnog sloja betona radi zaštite od korozije i programirane statičke visine.
Uporabni vijek 50 godina
Minimalni razred tlačne čvrstoća betona C 25/30 za razrede izloženosti XC1 sa minimalno 260 kg cementa/m3 betona i maksimalnim vodocementnim faktorom 0,65.
Najmanja vrijednost zaštitnog sloja betona 20 mm za razrede izloženosti XC1.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

Krovna ploča je armiranobetonska debljine 16 cm, izvedena od betona C25/30 i armirane mrežnom armaturom B500B.
Pri betoniranju je predviđena postava PVC distancera za željezo radi osiguranja dovoljnog sloja betona radi zaštite od korozije i programirane statičke visine.
Uporabni vijek 50 godina
Minimalni razred tlačne čvrstoća betona C 25/30 za razrede izloženosti XC1 sa minimalno 260 kg cementa/m3 betona i maksimalnim vodocementnim faktorom 0,65.
Najmanja vrijednost zaštitnog sloja betona 20 mm za razrede izloženosti XC1.
Progib ploče ne smije iznositi više od L/300.

Projektant:

Marko Črne. mag.ing.aedif.



6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Svi radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.
Sve radove izvesti od kvalitetenog materijala prema opisu, detaljima, pismenim naređenjima, ali sve u okviru ponuđene cijene. Sve štete učinjene prilikom rada na vlastitim ili tuđim radovima trebaju se ukloniti na račun počinitelja. Svi nekvalitetni radovi trebaju se otkloniti i zamijeniti ispravnima, bez bilo kakve odštete od strane investitora.
Ukoliko se ukažu nejednakosti između projekta i stanja na gradilištu, izvođač radova dužan je pravovremeno o tome izvijestiti nadzornog inženjera i projektanta te zatražiti pojedina objašnjenja. Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Kompletna kontrola vrši se bez posebne naplate.

ZEMLJANI RADOVI

Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno raskvasila. Stoga u tlu iskopa treba voditi računa o tome da bude omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju. Površine na kojima je odmah nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah nakon iskopa urediti i sabiti te izraditi prvi sloj nasipa. Debljina humusnog sloja kojeg treba odstraniti utvrđuje se prethodnim ispitivanjem i kontrolom u toku rada. Akko humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo nije moguće odrediti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi labaratorijskih ispitivanja organskih tvari. Tijekom radova na širokom iskopu kontrolitrati: - Da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima kosina a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtjeva za namjensku uporabu iz geomehaničkog elaborata. - Da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa. - Za široki iskop u matetijalu „C“ kategorije kontrolirati da se iskop vrši najviše do dubine 20-30 cm projektirane kote planuma donjeg stroja a prilikom rada na iskopu pa sve do završetka svih radova izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju i time spriječiti oštećenja izrađnih iskopa i njihov stabilitet. Nagib pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu. Za izradu nasipa kontrolu kvalitete materijala izvesti prema važećim standardima a kontrolnim i tekućim ispitivanjima obuhvatiti: - Određivanje stupnja zbijenosti - Ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala Prilikom deponiranja materijala punu pažnju provesti pravilnoj odvodnji oko deponije i na deponiji te ocjeni geomehaničkih karakteristika.

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Prilikom izvođenja zidova treba osigurati uvjete i program kontrole kvalitete betona – ovi tehnički uvjeti moraju biti izrađeni sukladno Zakonu o gradnji (N.N. br. 155/25).

Izvođač mora ugraditi materijale čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama. Osigurati treba dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda.

Betonski i armiranobetonski radovi

- beton treba biti proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, a ugradnja se provodi prema normi HRN EN 13670-1
- izvođač provjerava da li je beton u skladu s projektom i da li je tijekom transporta pravilno transportiran
- kontrolu betona provoditi na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje
- postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona – ne manje od jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije (unutar 24 sata)
- isporuka betona mora biti popraćena odgovarajućom dokumentacijom.

Plan uzimanja uzoraka i ispitivanja te kriteriji sukladnosti moraju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1. Sustav kontrole proizvodnje mora sadržavati odgovarajuće dokumente. Rezultate ispitivanja treba evidentirati izvještajima.

Armatura

- armatura mora biti izrađena od čelika za armiranje – norma HRN EN 13670-1
- provjeriti da li je armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije (Prilog B, Tehnički propis za betonske konstrukcije).

Ugradnja betona mora biti kontrolirana i treba se osigurati traženi zaštitni sloj betona. Osigurati pravilno vibriranje ugrađenog betona, osigurati da segregacija betona bude svedena na najmanju mjeru. Osigurati njegu ugrađenog betona – osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona – držati površinu stalno vlažnom!

Nakon skidanja oplate provesti kontrolu površine betona i odrediti nivo sukladnosti sa zahtjevima. Površinu betona treba zaštititi od eventualnih oštećenja.

MJERE ZAŠTITE NA RADU

Izvođač mora voditi računa o mjerama zaštite na radu (proizvodnja, transport, montaža). Pomoću mjera treba osigurati organizaciju rada, opremu i ostala pomoćna sredstva.

Izvođač mora provoditi sve mjere osiguranja za rad s teškim teretima, rad na visini, rad s dizalicama, te treba izvršiti provjeru zaštitnih mjera preko rukovoditeljstva radova.

ZIDARSKI RADOVI

Radove treba izvesti prema Tehničkom propisu za zidane konstrukcije NN 01/07.
Izvođač je dužan pratiti kvalitetu svih materijala koji se ugrađuju, kao i pomoćnih materijala koji se neće ugraditi ali se koriste u toku radova, te sukladno standardu dokazati da korišteni materijali za odgovarajući standard zadovoljavaju, kao i stručni radnici.
Radove oko atestiranja povjeriti ovlaštenoj i stručnoj organizaciji.
Sve zidarske radove treba izvesti prema građevinskim normama G.N.301.

a) zidanje

Zidati treba u potpuno horizontalnim redovima, sa potpuno ispunjenim reškama ležajnim i sudarnim. Ako blokovi imaju protupotresni džep, isti treba biti ispunjen mortom. Kod ploha koje se trebaju žbukati treba ostaviti reške dubine do 2 cm. Elementi kojima se zida moraju biti izrađeni u propisanoj kvaliteti. Mort naveden kao produžni je produžni vapneni mort, a opeke i blok opeke izrađene su od pečene gline.

b) žbukanje

Pijesak za žbuku mora biti bez nečistoća do 3 mm a maksimalni promjer zrna ne smije prijeći 1/3 propisane debljine žbuke. Vapno se koristi gašeno ili hidratizirano. Za pripremu cementnih ili produžnih cementnih mortova koristiti isključivo portland cement. Voda za pripremu morta mora biti čista. Obavezno izvršiti pripremu ploha za žbukanje (čišćenje, močenje-sušenje) a treba paziti i na temperaturne uvjete prilikom izvođenja žbukanja.

Izvođenje radova na gradilištu smije započeti tek po uređenju gradilišta po odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list 42/68, 45/68-ispravak).

TESARSKI RADOVI

SKELE

Skela mora biti tako konstruirana i izvedena da mora preuzimati opterećenja i utjecaje koji nastaju u toku izvođenja radova, a bez štetnih slijeganja i deformacija, te mora udovoljavati zahtjevima propisa Zaštite na radu.
Za radove na fasadi koriste se skele sa čeličnim cijevnim profilima. Čelične cijevi moraju odgovarati standardu HRN C B5.021. Povezivanje cijevi vrši se pomoću nastavaka i spojnica izrađenih iz vruće valjanih profila u skladu s HRN C B3.021.

OPLATE

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrta, detalja i planova oplate. Podupiranjem i razupiranjem oplate mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose. Postavljena oplata mora se lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se "mlada" konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ako se nakon skidanja oplate ustanovi da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu Izvoditelj je obavezan istu srušiti i ponovno izvesti prema projektu. Prije ugradnje svježe mješavine betona u oplatu, ako je drvena, potrebno ju je dobro navlažiti, a ako je metalna mora se premazati odgovarajućim premazom.
Izvoditelj ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplate i pismeno je ne odobri. Sve nove krovne elemente i oplate treba zaštiti od insekata i protiv trulenja.
Oplata mora biti konstruirana da može preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u toku izvođenja radova bez štetnih slijeganja i deformacija, te da osigura točnost predviđenu projektom konstrukcije.

Oplata mora biti izvedena da odgovara načinu ugradbe, njegovanja i toplinske obrade betona. Oplata mora biti takva da se pri betoniranju ne gube sastojci betona. Ako je oplata glatka, premazana zaštitnim sredstvom (oplatan), nisu potrebni nikakvi naknadni radovi na glatkoći i estetskom izgledu betona. Unutrašnje površine oplate moraju biti glatke i čiste, te moraju odgovarati projektu. Premaz oplate ne smije biti štetan za beton, te ne smije djelovati na promjenu boje ili svojstava betona. Prije ugrađivanja betona u oplatu moraju se obavezno provjeriti dimenzije skele i oplate, te kvaliteta njihove izrade. Kad tehnologija gradnje zahtjeva podupiranje i nakon skidanja oplate, raspored i način podupiranja mora se odrediti projektom.
Skele i oplate moraju se izvoditi u skladu s: - HRN U.C9.400 - HRN D.B1.024 – okruglo drvo - HRN D.B1.025 - HRN D.C1.030 – rezano crnogorično drvo - HRN D.C1.041 Drvena građa i materijal za izradu nosivih konstrukcija oplate mora biti kvalitetan. Drvena građa mora biti suha, zdrava i posječena zimi.

TEHNIČKI PROPISI I PRAVILNICI

- Zakon o prostornom uređenju NN 155/25
- Zakon o gradnji NN 155/25
- Zakon o normizaciji NN 80/13
- Pravilnik o kontroli projekata NN 32/14
- Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
- Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, 114/22
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17, 75/20, 7/22
- Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN 34/2018, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju 104/2017, 115/18, 16/20, 30/23

Projektant:

Marko Črne, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5170

7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25)
- Zakon o gradnji (NN 155/25)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/18, 118/18, 110/19)
- Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja (NN 69/09, 128/10, 136/12, 76/13, 153/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19, 103/2024)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (N.N. br. 68/18, 110/18, 32/20, 145/24)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N br. 8/06)
- Pravilnik o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara
- (NN br. 67/96 i 44/12.)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (N.N. 101/2011, 74/13)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N. br. 35/94; 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (N.N. 62/94, 32/97, 56/12,61/12).

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM IZVEDBE

- Za vrijeme izvedbe građevinskih i ostalih radova na predmetnoj građevini, odnosno lokaciji potrebno je organizirati gradilište tako da se zaštite svi lako zapaljivi materijali, odnosno potrebno je iste deponirati sa potpuno provedenim mjerama zaštite od požara na odvojeni i posebno označeni prostor.
- Električne instalacije, uređaji i oprema koja se koristi u toku izvođenja radova, mora odgovarati važećim tehničkim propisima i biti ispravna odnosno provjerena prije uporabe.
- Na svim mjestima u okviru gradilišta gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
- Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima, odnosno prostoru osiguranom od požara, i podvrgnuti posebnom nadzoru i kontroli, kako skladištenja tako i uzimanja u toku izvođenja radova. Predmetno mjesto označiti posebnim oznakama sukladno važećim propisima.
- Nakon završetka izvođenja radova, potrebno je urediti gradilište, odnosno odstraniti sve ostatke građe i materijala koji su korišteni u toku izgradnje.

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM UPORABE

U slučaju potrebe može intervenirati javna vatrogasna postrojba iz Karlovca.

Projektant:

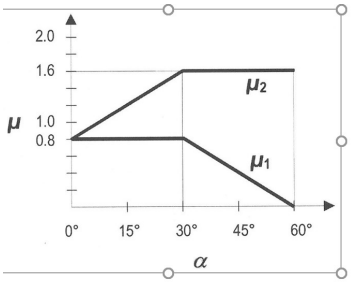
Marko Črne, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5170

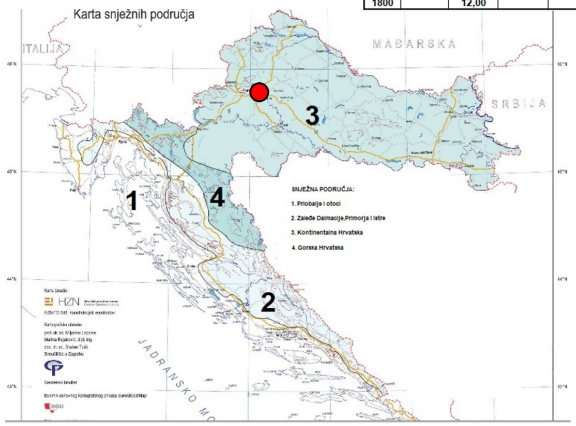
8. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

- **KORISNO „Q“** (uporabno)

  - Stambeni prostor (razred površina A) 2,0kN/m^2
  - Stubišta, 3,0kN/m^2, balkoni 4,0 kN/m^2



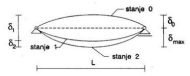
Karakteristične vrijednosti opterećenja snijegom Sk				
m.n.m.	1.Područje	2.Područje	3. Područje	4. Područje
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1.200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		



Krovište slojevi 1,0kn/m2

DOPUŠTENI VERTIKALNI PROGIBI

$\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 - \delta_0$



δ_{max} - Vrijednost konačnog progiba od ravne linije koja spaja ležajeve

δ_0 - Nadvišenje u neopterećenom stanju (stanje 0)

δ_1 - Progib od stalnog opterećenja (stanje 1)

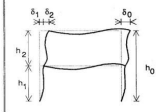
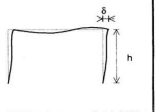
δ_2 - Progib od korisnog opterećenja (stanje 2)

PREPORUKE ZA GRANIČNE VRIJEDNOSTI PROGIBA

	OGRANIČENJE	
	δ_{max}	δ_2
Općenito za krovnu konstrukciju	L/200	L/250
Krovna konstrukcija s pokretnim opterećenjem	L/250	L/300
Međukatna konstrukcija - općenito	L/250	L/300
Krovovi i međukatne konstrukcije s dijelovima ograničenim na savijanje	L/250	L/350
Međukatne konstrukcije poduprte stupovima (ako progib nije uključen u globalnu analizu za krajnje granično stanje)	L/400	L/500
Gdje δ_{max} može oštetiti dijelove zgrade	L/250	-

Za konzolne nosače: L=dvostruki raspon konzole

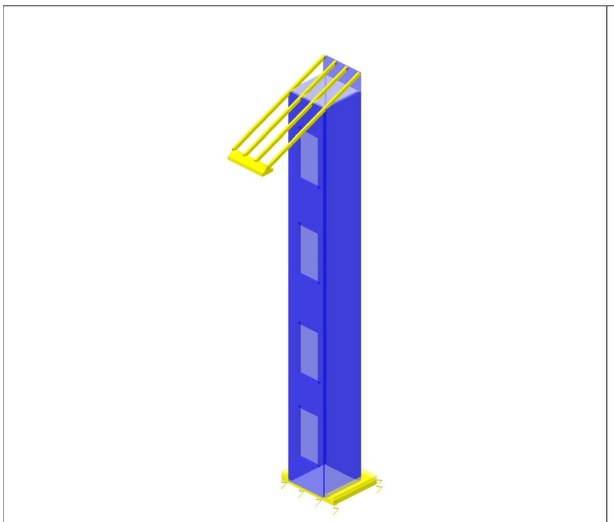
PREPORUKE ZA OGRANIČENJE HORIZONTALNIH POMAKA

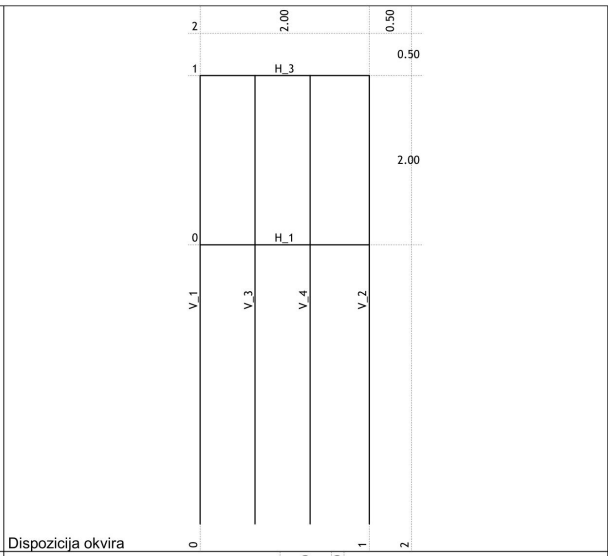
VIŠEKATNI OBJEKTI	JEDNOKATNI OBJEKTI
	
$\delta_1 \le h_1 / 300$ $\delta_2 \le h_2 / 300$ $\delta_0 \le h_0 / 500$	Okviri bez krana: $\delta \le h / 150$ Ostale zgrade: $\delta \le h / 300$

Ulazni podaci - Konstrukcija

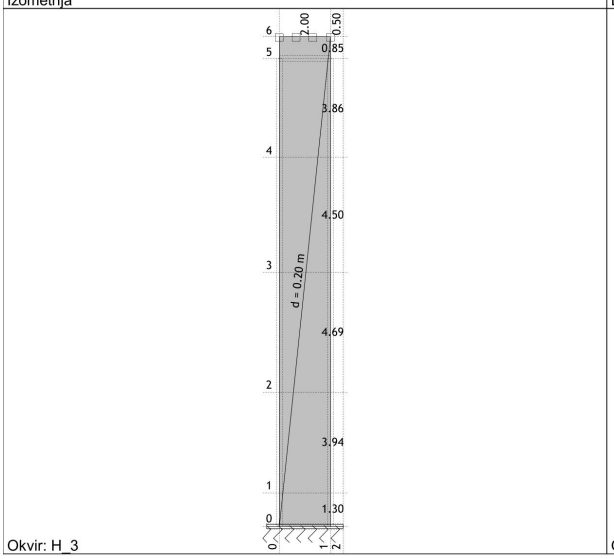
KONSTRUKCIJA LIFTA

- temelji: temeljna ploča C30/37
- nosivi zidovi: armiranobetonski d=20cm, beton C 25/30
- stropna ploča: ab=16cm, beton C 25/30
- armatura: B500B
- krovište: četinari II klase C24

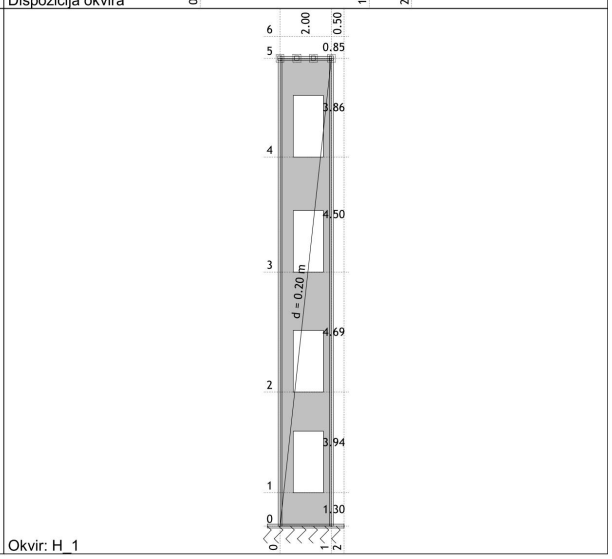

Izometrija



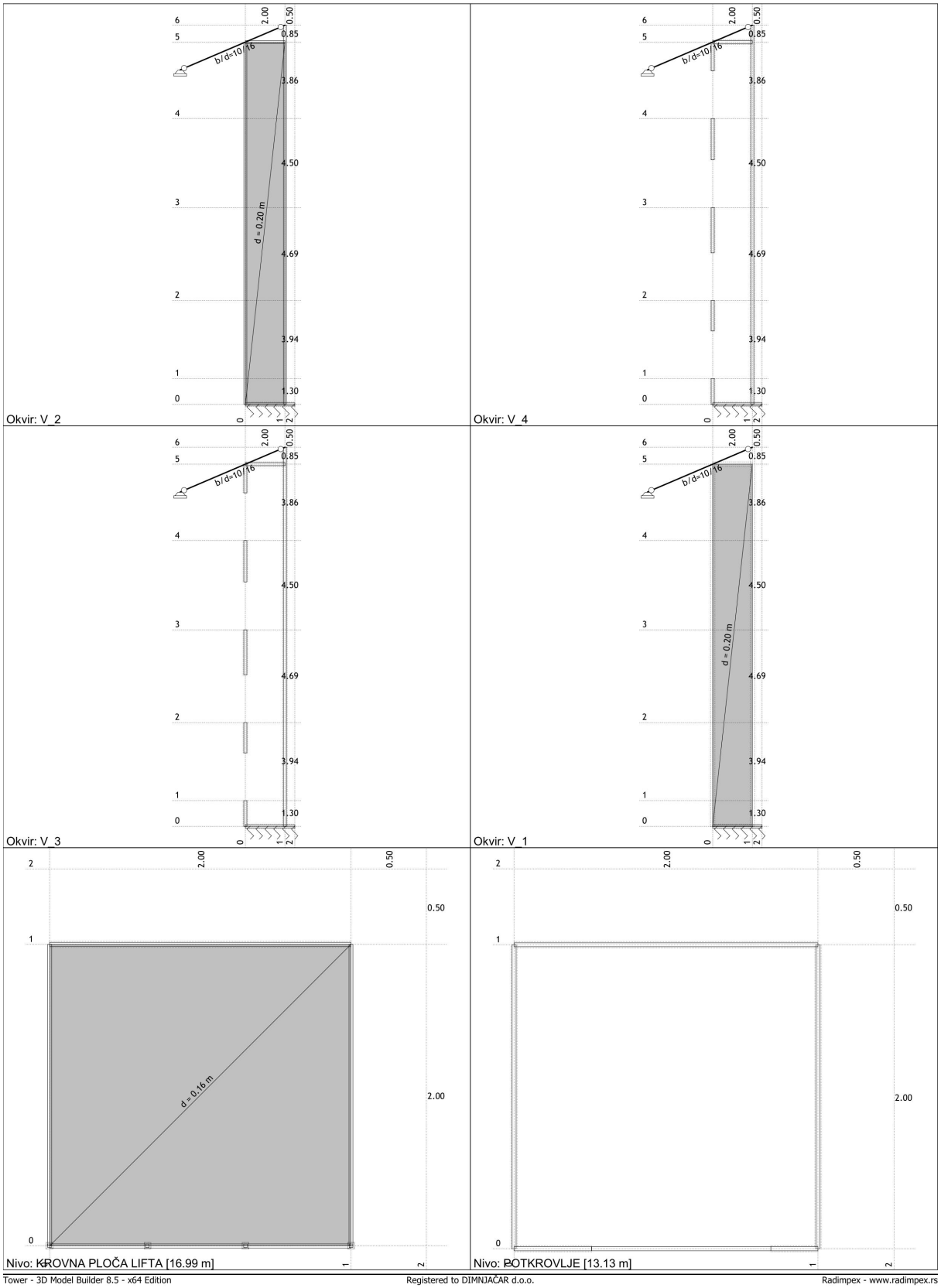
Dispozicija okvira



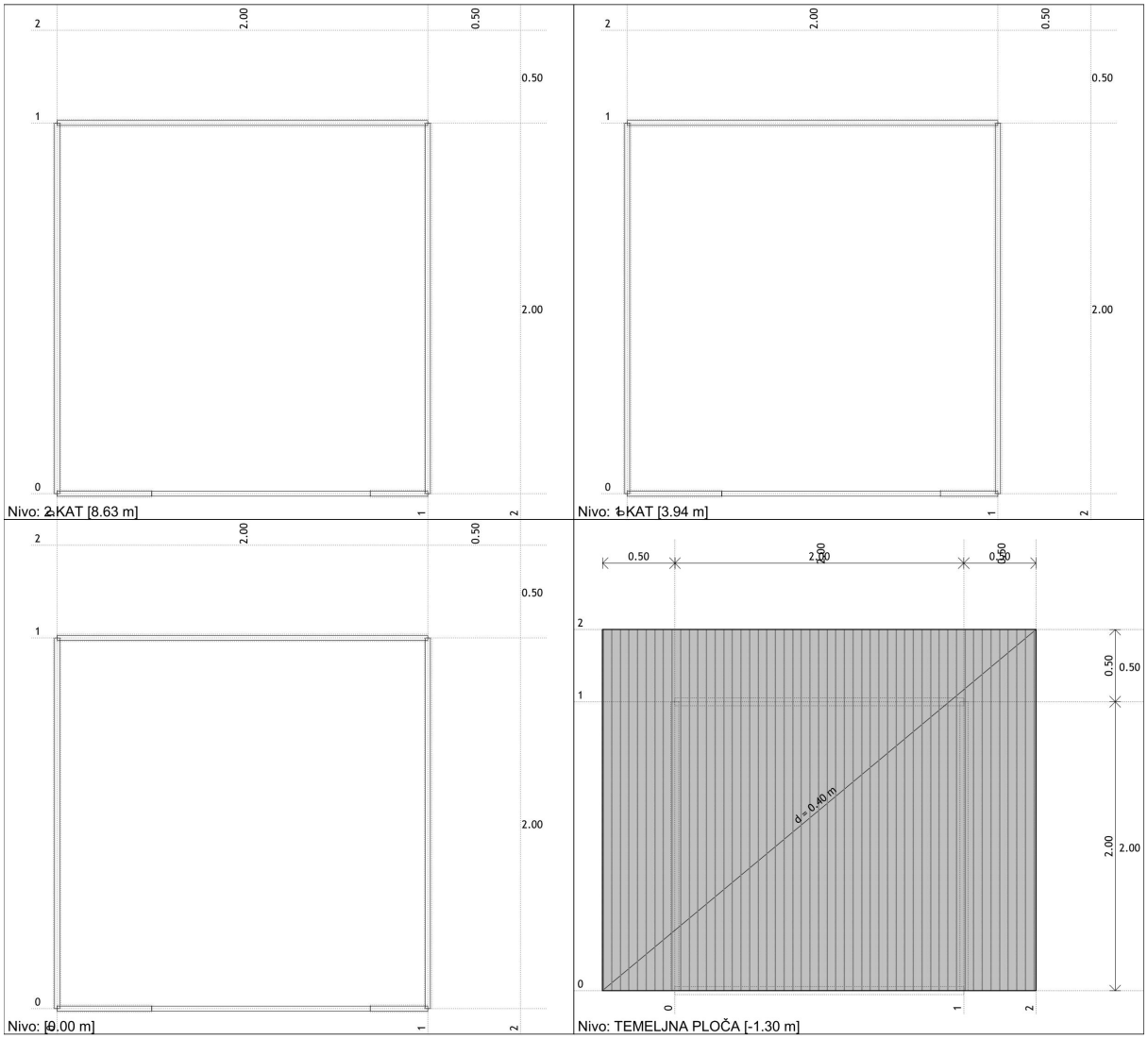
Okvir: H_3



Okvir: H_1



Tower - 3D Model Builder 8.5 - x64 Edition — Registered to DIMNJAČAR d.o.o. — Radimpex - www.radimpex.rs


Nivo: 2.KAT [8.63 m]
Nivo: 1.KAT [3.94 m]
Nivo: [0.00 m]
Nivo: TEMELJNA PLOČA [-1.30 m]
d = 0.40 m
2.00
0.50

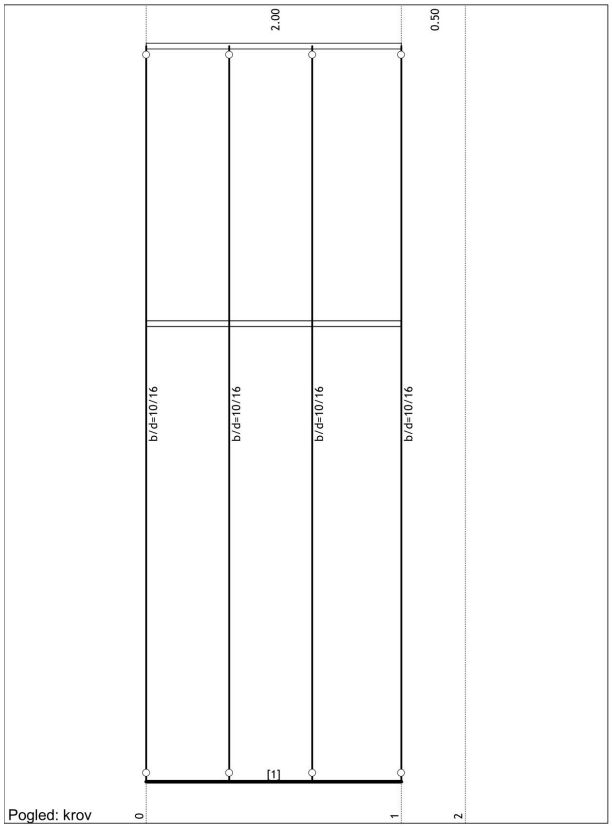


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

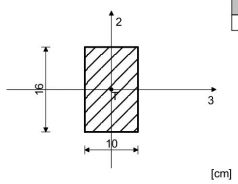
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=10/16, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo-Četinari...	1.600e-2	1.333e-2	1.333e-2	3.260e-5	1.333e-5	3.413e-5

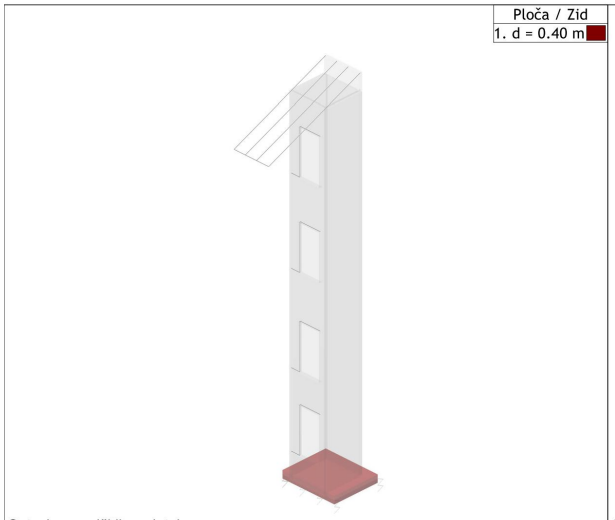


Setovi površinskih ležajeva

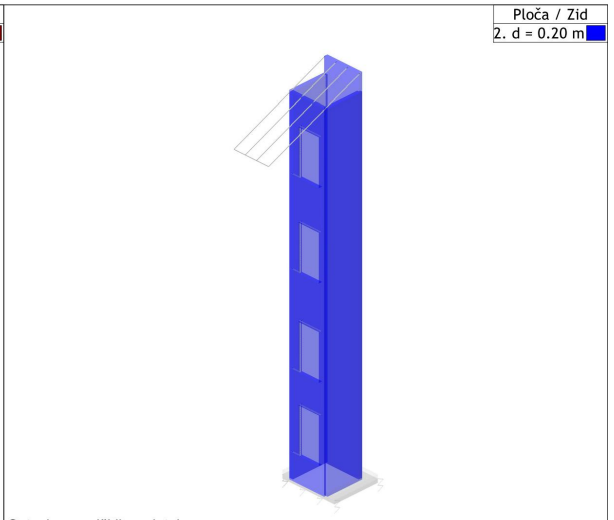
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3

Setovi linijskih ležajeva

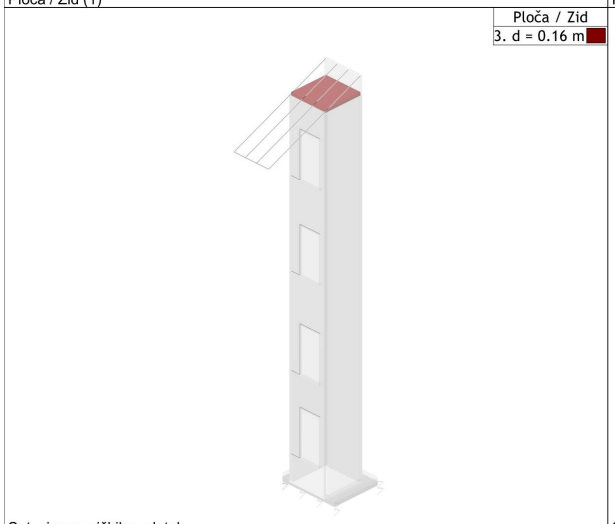
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3		0.500



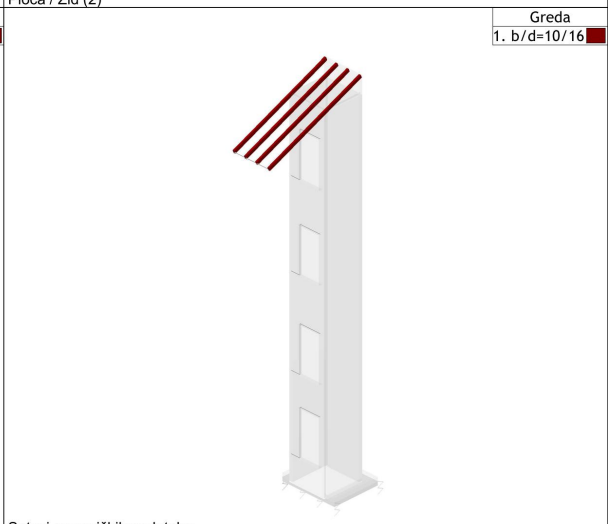
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1)



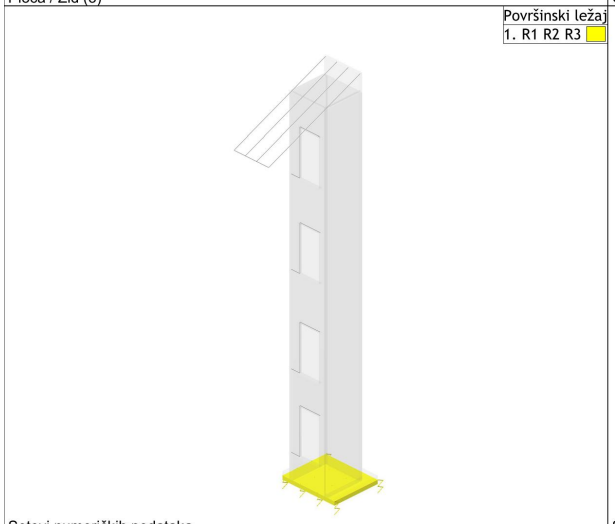
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)



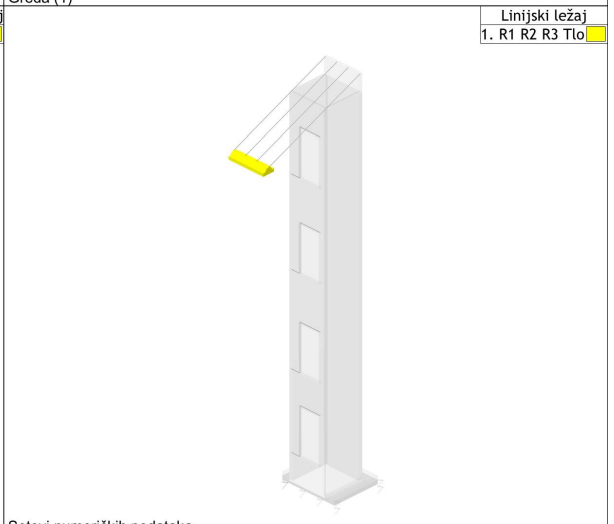
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (3)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1)



Setovi numeričkih podataka
Površinski ležaj (1)



Setovi numeričkih podataka
Linijski ležaj (1)

Tower - 3D Model Builder 8.5 - x64 Edition
Registered to DIMNJAČAR d.o.o.
Radimpex - www.radimpex.rs

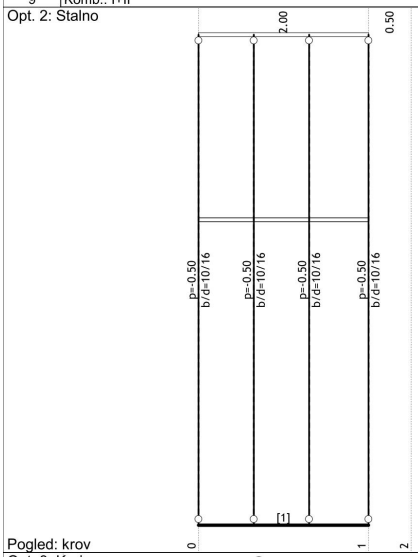
Ulazni podaci - Opterećenje, Modalna analiza

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Vlastita (g)
2	Stalno
3	Korisno
4	x (+e)
5	x (-e)
6	y (+e)
7	y (-e)
8	SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)
9	Komb.: I+II

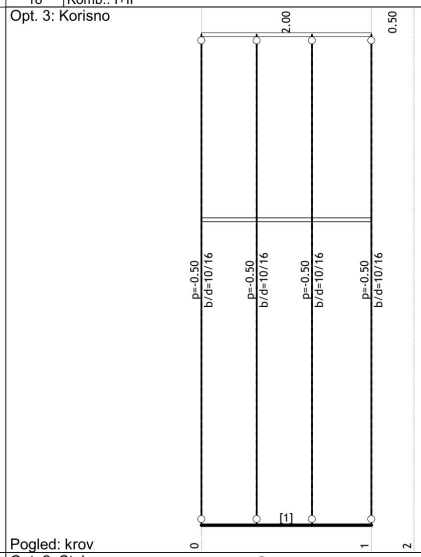
LC	Naziv
10	Komb.: I+II+III
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
12	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
13	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
14	Komb.: I+II+1.5xIII
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII
16	Komb.: I+1.35xII
17	Komb.: 1.35xI+II
18	Komb.: I+II

Opt. 2: Stalno



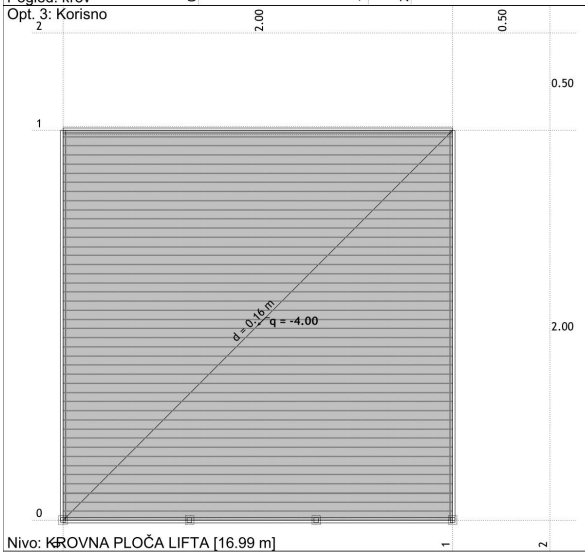
Pogled: krov

Opt. 3: Korisno

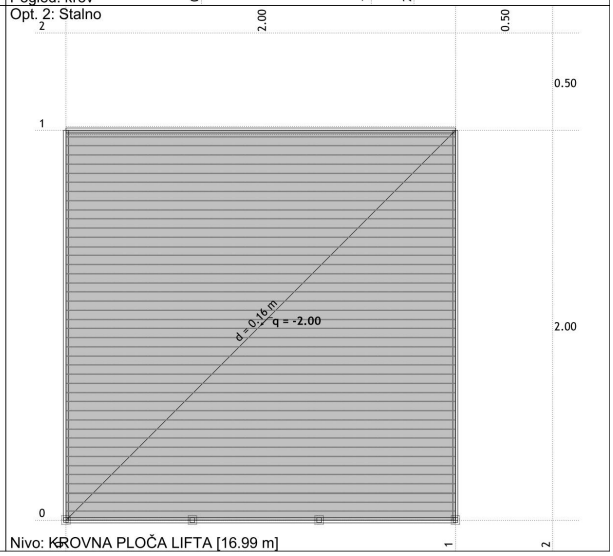


Pogled: krov

Opt. 3: Korisno



Opt. 2: Stalno



Napredne opcije seizmičkog proračuna

Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Vlastita (g)	1.00
2	Stalno	1.00
3	Korisno	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	-43.90	0.82	14.05	3.51
POTKROVLJE	13.13	-43.90	1.09	16.90	
2.KAT	8.63	-43.90	1.08	17.68	
1 KAT	3.94	-43.91	1.10	14.62	
	0.00	-43.91	1.13	10.19	
TEMELJNA PLOČA	-1.30	-43.90	1.19	10.30	1.37
Ukupno:	7.85	-43.90	1.06	83.75	

Seizmički proračun

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	-43.90	1.33
POTKROVLJE	13.13	-43.90	1.77
2.KAT	8.63	-43.90	1.77
1 KAT	3.94	-43.90	1.77
	0.00	-43.90	1.77
TEMELJNA PLOČA	-1.30	-43.90	1.00

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	0.00	0.51
POTKROVLJE	13.13	0.01	0.68
2.KAT	8.63	0.01	0.69
1 KAT	3.94	0.01	0.67
	0.00	0.01	0.64
TEMELJNA PLOČA	-1.30	0.00	0.19

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	39.4162	0.0254
2	39.4162	0.0254
3	3.1184	0.3207

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	C
Razred važnosti:	II (γ=1.0)
Odnos agR/g:	0.160
Postotak viskoznog prigušenja ζ:	5%
Slučajni ekscentritet mase etaže:	ei = ± 0.050 x Li

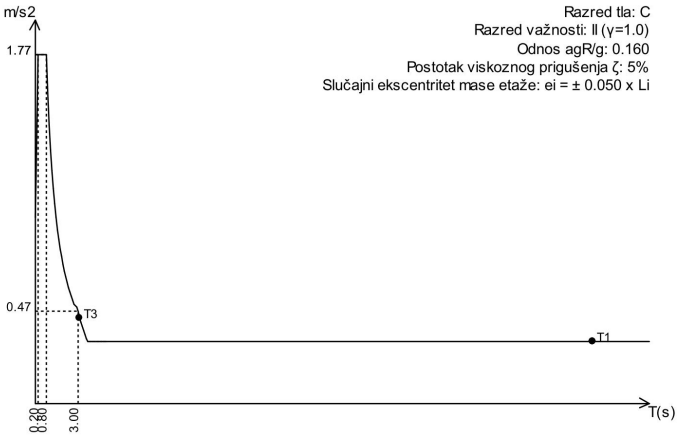
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
x	0	1.000	0.000	0.000	2.000*
y	90	1.000	0.000	0.000	2.000*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
x	0.900	0.200	0.800	3.000	1.000
y	0.900	0.200	0.800	3.000	1.000

Projektni spektar



S=0.90, Tb=0.20, Tc=0.80, Td=3.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - x (+e)

Konstrukcija pravilna po visini, Sustavi velikih lako armiranih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.00

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]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	5.70	-0.00	0.00	0.81	-0.01	0.06	7.92	0.00	0.00
POTKROVLJE	13.13	5.67	-0.00	0.00	0.94	0.11	-0.19	7.90	0.00	0.00
2.KAT	8.63	4.02	-0.00	0.00	0.69	0.09	-0.01	5.61	0.00	0.00
1 KAT	3.94	1.84	-0.00	0.00	0.33	0.06	0.13	2.59	0.00	0.00
	0.00	0.48	-0.00	0.00	0.10	0.04	0.09	0.69	0.00	0.00
TEMELJNA PLOČA	-1.30	0.02	0.00	0.00	0.02	0.05	0.20	0.05	0.00	-0.00
	Σ=	17.73	-0.00	0.01	2.88	0.34	0.28	24.76	0.00	0.02

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - x (-e)

Konstrukcija pravilna po visini, Sustavi velikih lako armiranih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.00

Statički proračun

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]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	5.70	-0.00	0.00	0.81	-0.01	0.06	7.92	0.00	0.00
POTKROVLJE	13.13	5.67	-0.00	0.00	0.94	0.11	-0.19	7.90	0.00	0.00
2.KAT	8.63	4.02	-0.00	0.00	0.69	0.09	-0.01	5.61	0.00	0.00
1 KAT	3.94	1.84	-0.00	0.00	0.33	0.06	0.13	2.59	0.00	0.00
	0.00	0.48	-0.00	0.00	0.10	0.04	0.09	0.69	0.00	0.00
TEMELJNA PLOČA	-1.30	0.02	0.00	0.00	0.02	0.05	0.20	0.05	0.00	-0.00
	Σ=	17.73	-0.00	0.01	2.88	0.34	0.28	24.76	0.00	0.02

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - y (+e)

Konstrukcija pravilna po visini, Sustavi velikih lako armiranih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.00

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]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	-0.00	0.00	-0.00	0.10	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
POTKROVLJE	13.13	-0.00	0.00	-0.00	0.11	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00
2.KAT	8.63	-0.00	0.00	-0.00	0.08	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
1 KAT	3.94	-0.00	0.00	-0.00	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
TEMELJNA PLOČA	-1.30	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.00
	Σ=	-0.00	0.00	-0.00	0.34	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - y (-e)

Konstrukcija pravilna po visini, Sustavi velikih lako armiranih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=2.00

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]
KROVNA PLOČA LIFTA	16.99	-0.00	0.00	-0.00	0.10	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
POTKROVLJE	13.13	-0.00	0.00	-0.00	0.11	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00
2.KAT	8.63	-0.00	0.00	-0.00	0.08	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
1 KAT	3.94	-0.00	0.00	-0.00	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
TEMELJNA PLOČA	-1.30	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.00
	Σ=	-0.00	0.00	-0.00	0.34	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. x (+e)	2. x (-e)	3. y (+e)	4. y (-e)
1	0.391	0.391	0.000	0.000
2	0.064	0.064	1.000	1.000
3	0.546	0.546	0.000	0.000

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

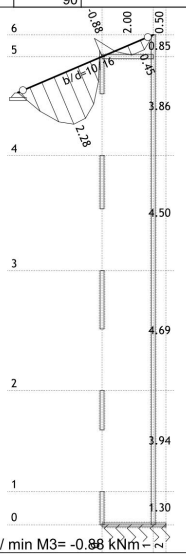
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja:	0.00 m	
Ukupna masa iznad temelja:	69.96 T	
Ukupna masa cijelog objekta:	83.75 T	

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	80.61	0.00
ΣU (%)	80.61	0.00

Poprečne sile u tlocrtu [0.00 m]

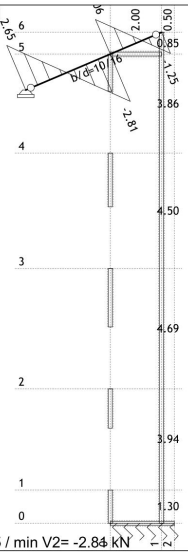
Slučaj opterećenja	Kut α[°]	VtB[kN]
x	0	24.57
y	90	0.00

Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max M3= 2.28 / min M3= -0.88 kNm

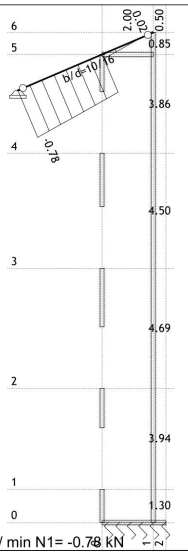
Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max V2= 2.65 / min V2= -2.84 kN

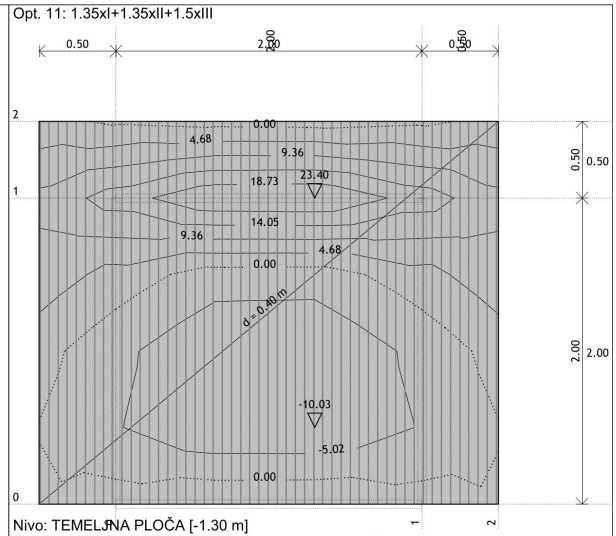
DIMNJAČAR d.o.o.
Vladka Mačeka 5, Karlovac, OIB:07474736792
E-mail : crnemarko@gmail.com
TEL: 047/ 614-845
MOB: 091/614-8451

Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



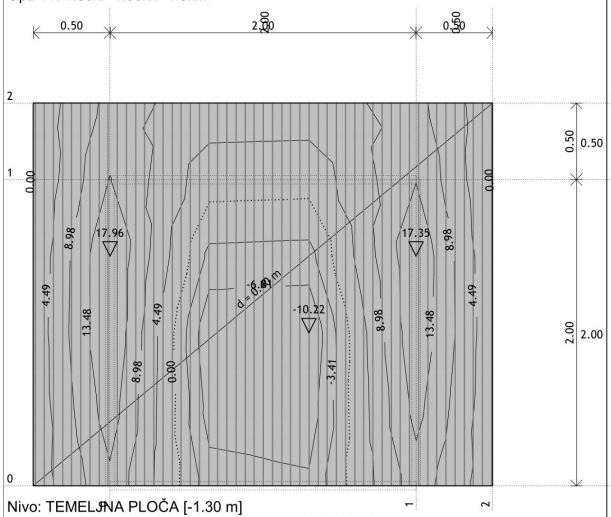
Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max N1= 0.02 / min N1= -0.78 kN

Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



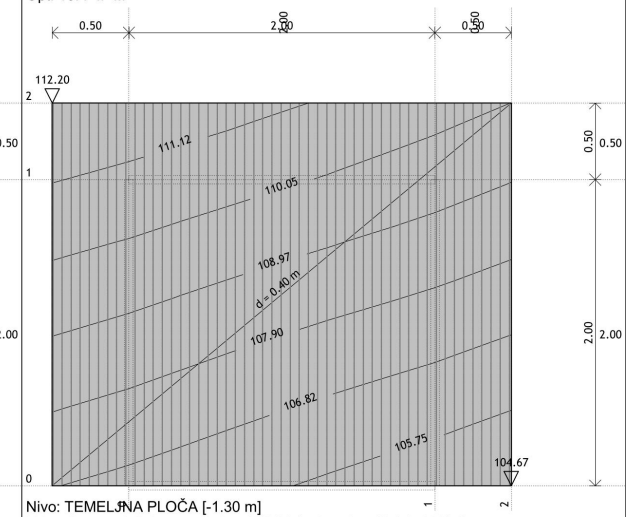
Nivo: TEMELJNA PLOČA [-1.30 m]
Utjecaji u ploči: max My= 23.40 / min My= -10.03 kNm/m

Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



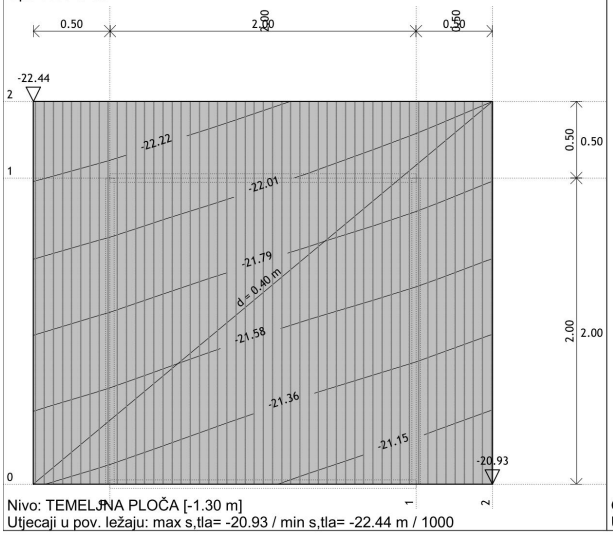
Nivo: TEMELJNA PLOČA [-1.30 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 17.96 / min Mx= -10.22 kNm/m

Opt. 10: I+II+III



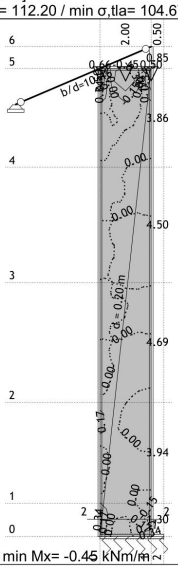
Nivo: TEMELJNA PLOČA [-1.30 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 112.20 / min σ,tla= 104.67 kN/m²

Opt. 10: I+II+III



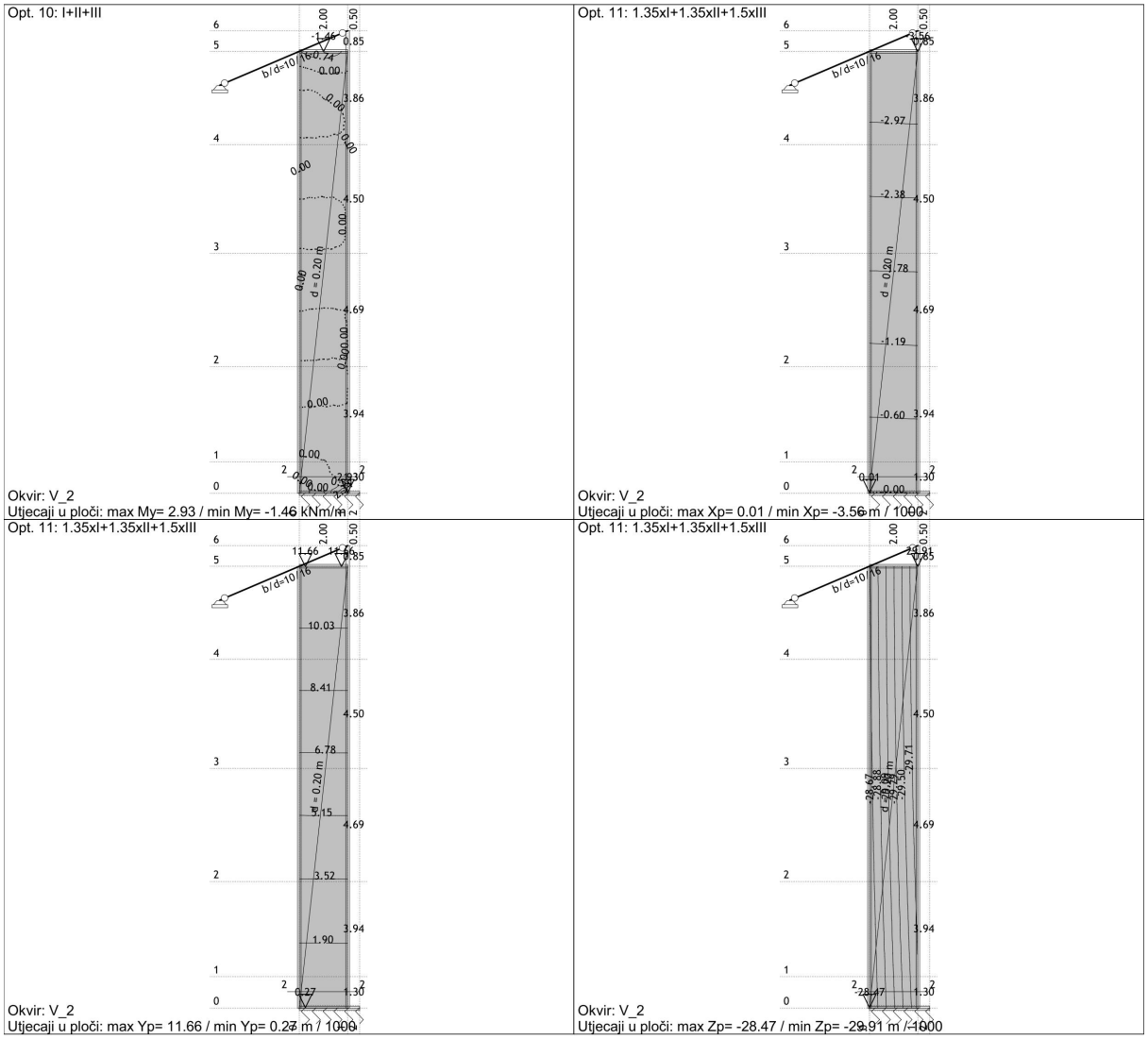
Nivo: TEMELJNA PLOČA [-1.30 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -20.93 / min s,tla= -22.44 m / 1000

Opt. 10: I+II+III



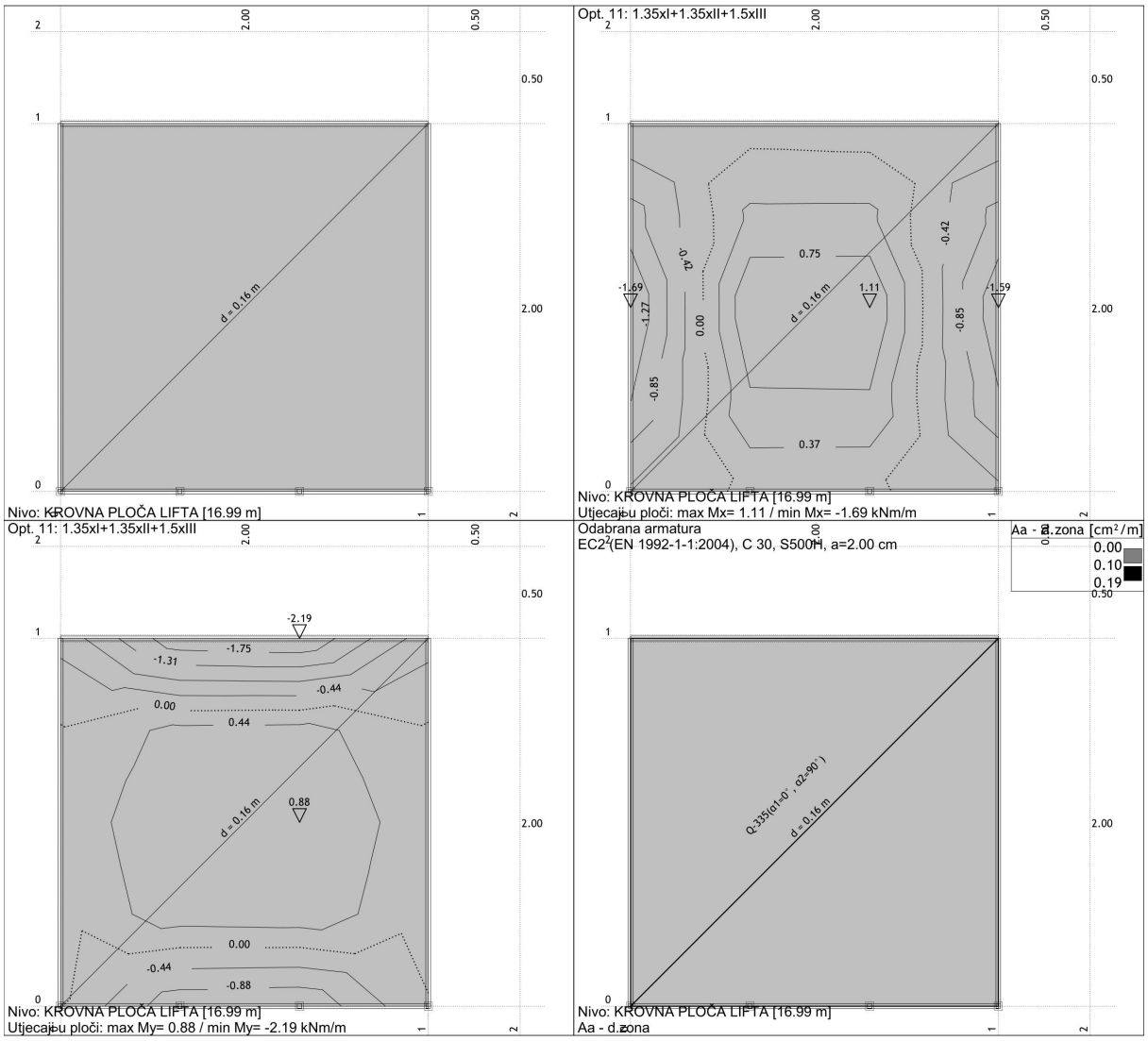
Okvir: V_2
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.66 / min Mx= -0.45 kNm/m

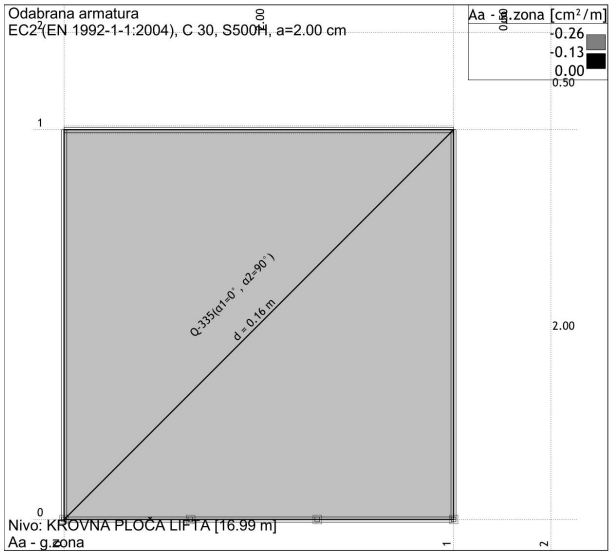
Tower - 3D Model Builder 8.5 - x64 Edition
Registered to DIMNJAČAR d.o.o.
Radimpex - www.radimpex.rs


Opt. 10: I+II+III
Okvir: V_2
Utjecaji u ploči: max My= 2.93 / min My= -1.46 kNm/m
Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
Okvir: V_2
Utjecaji u ploči: max Xp= 0.01 / min Xp= -3.56 m / 1000
Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
Okvir: V_2
Utjecaji u ploči: max Yp= 11.66 / min Yp= 0.27 m / 1000
Opt. 11: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
Okvir: V_2
Utjecaji u ploči: max Zp= -28.47 / min Zp= -29.91 m / 1000

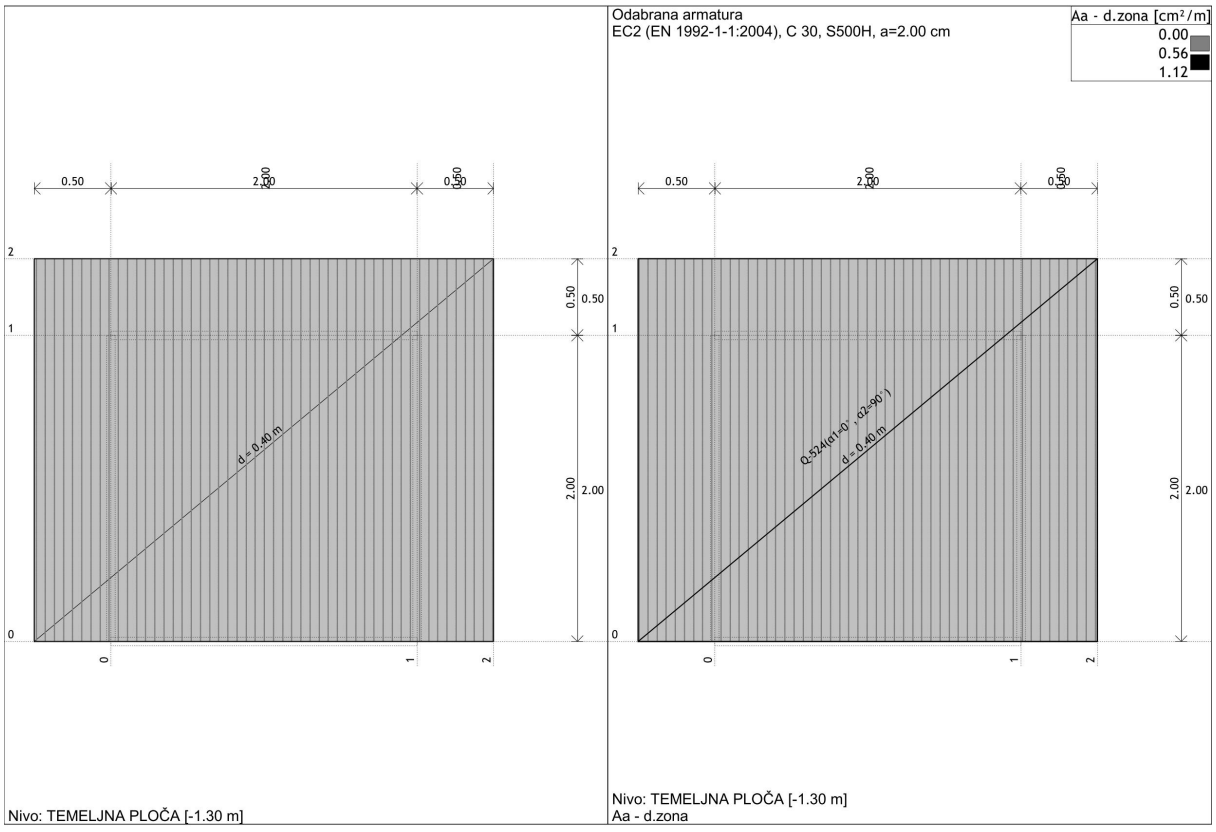
Dimenzioniranje (beton)

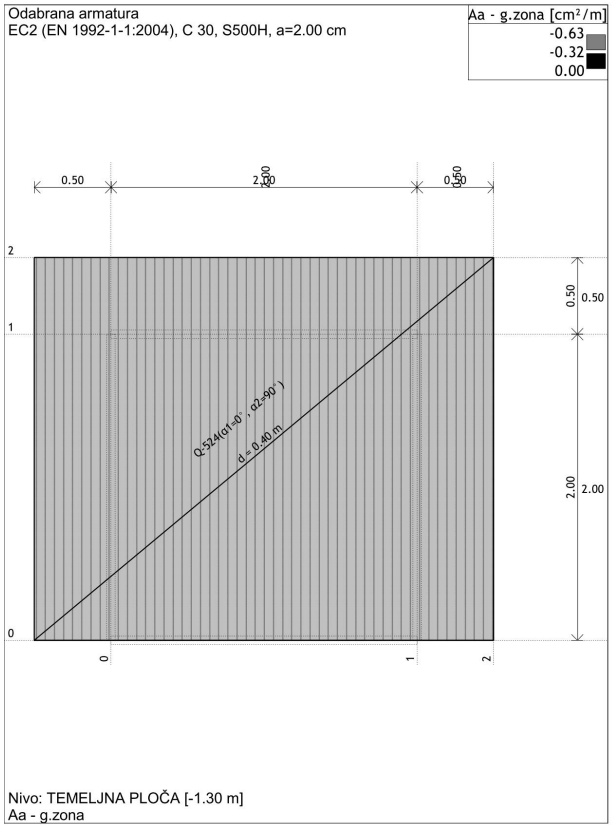
PLOČA KROVA d=16cm



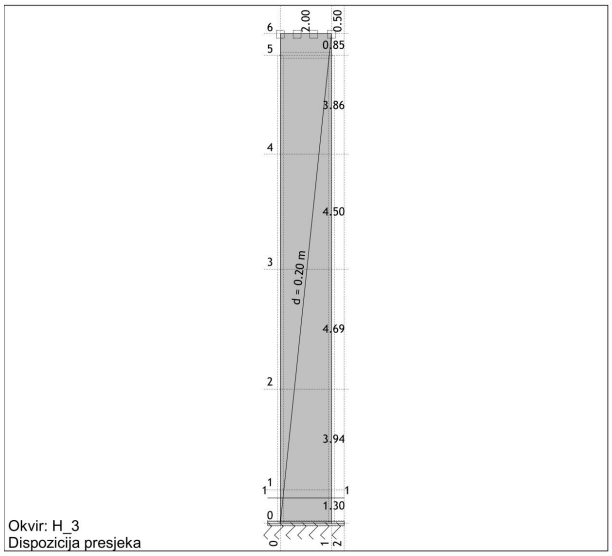


TEMELJNA PLOČA d=40cm
-proširuje se za 50cm od zidova





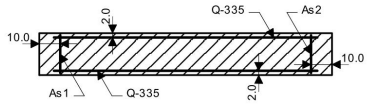
DIMENZIONIRANJE AB ZIDOVA d=20cm
- sve zidove armirati obostrano sa Q424
-uglove armirati sa 4fi14, i "U" vilice fi8/15cm



Okvir: H_3

Presjek 1 - 1 (Z=-0.31m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura S500N
Uzdužna armatura S500N

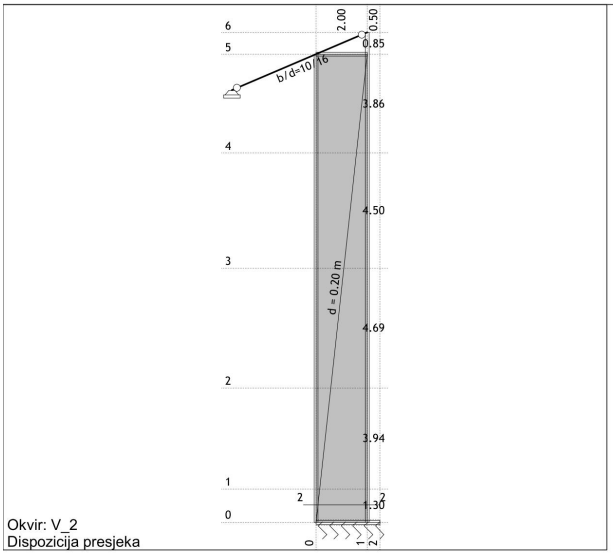
Kompletna shema opterećenja



b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII-1.00xVIII
M_{Ed} = -0.87 kNm
N_{Ed} = -304.56 kN
V_{Ed} = 20.69 kN ($V_{Rd,max}$ = 1689.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)
As2 = 0.00 cm² (min:6.00)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.15 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

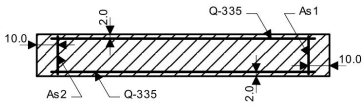


Okvir: V_2
Dispozicija presjeka

Okvir: V_2

Presjek 2 - 2 (Z=-0.61m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura S500N
Uzdužna armatura S500N

Kompletna shema opterećenja



b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII-1.00xVIII
M_{Ed} = -28.56 kNm
N_{Ed} = -278.17 kN
V_{Ed} = -2.69 kN ($V_{Rd,max}$ = 1689.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)
As2 = 0.00 cm² (min:6.00)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.02 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

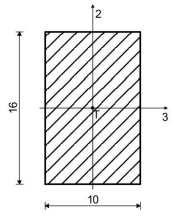
DIMNJAČAR d.o.o.
Vladka Mačeka 5, Karlovac, OIB:07474736792
E-mail : crnemarko@gmail.com
TEL: 047/ 614-845
MOB: 091/614-8451

Dimenzioniranje (drvo)

KROVIŠTE
ČETINARI II KLASE C24

ROGOVI 10/16cm

ŠTAP 587-396
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

15. γ=0.42	17. γ=0.42	11. γ=0.38
13. γ=0.36	16. γ=0.33	12. γ=0.32
9. γ=0.31	18. γ=0.31	14. γ=0.30
10. γ=0.27		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 15, na 376.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-1.995 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-1.702 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - stalno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.600
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.084
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	9.692 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	12.013 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	11.077 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	3.383
Relativna vitkost	λrel,3 =	2.114
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.125 MPa
Moment otpora	W3 =	426.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.990 MPa

σm3,d <= fm,3,d (3.990 <= 11.077)
Iskorištenje presjeka je 36.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	2.916
Koeficijent	k2 =	6.530
Koeficijent	kc,3 =	0.203
Koeficijent	kc,2 =	0.083

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) + + σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.408 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 40.8%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d + + km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.424 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 42.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 12, na 217.3 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-2.905 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	160.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.272 MPa

τ2,d <= fv,d (0.272 <= 2.462)
Iskorištenje presjeka je 11.1%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 11, na 416.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-0.713 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	0.225 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-2.274 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	575.88 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	3230.3 cm4
Moment inercije	I2 =	1333.3 cm4
Moment otpora	W3 =	426.67 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	48.957 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.700
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.330 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (5.330 <= 14.769)
Iskorištenje presjeka je 36.1%

NAZIDNICE 16/16cm

PROJEKTANT:

Marko Črne, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5170

TEHNIČKO RJEŠENJE ZAŠTITE OD POŽARA – PRORAČUN KONSTRUKCIJE NA POŽARNO OPTEREĆENJE

- **PRIMJENJENI PROPISI:**

HRN EN 1991-2-2 (Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije – 2.2. dio: Djelovanja na konstrukcije izložene požaru),
HRN EN 1992-1-2:2004 (Projektiranje betonskih konstrukcija – 1-2: Opći dio – Proračun konstrukcija na požarno djelovanje)
Ocjena pouzdanosti armiranobetonske konstrukcije u slučaju požara provest će se primjenom tabličnog postupka čime se dobivaju minimalne dimenzije poprečnih presjeka ploča, nosivih i pregradnih zidova, greda i stupova, uključujući i vrijednosti zaštitnog sloja betona, koje osiguravaju dovoljnu otpornost na proračunski požar definiran uvjetima normirane krivulje temperatura-vrijeme i to za određeni vremenski period.

- **OPIS OBJEKTA I KARAKTERISTIKE KONSTRUKCIJE:**

Predmetna konstrukcija lifta s 5 etaže nadzemne, prizemlje i 4 kata. Visina etaža prizemlja iznosi min 3,6 prizemlje i 2,8-3,8m katova.
Konstrukciju gradnje čini sustav međusobno povezanih ab zidova, povezanih se stropnom pločom objekta.

Prema elaboratu zaštite od požara karakteristike konstrukcije u odnosu na otpornost protiv požara su sljedeće:
GRADNJA DIZALA

- vatrootpornost nosive konstrukcije … 90min
- vatrootpornost zidova na granici požarnog odjeljka … 90min

JEDNADŽBA GRANIČNOG STANJA

Jednadžba graničnog stanja definira se na razini nosivosti sljedećim izrazom:
$R_{fi,d,t} \geq E_{fi,d,t}$
Odnosno, proračunska vrijednost otpornosti elementa u požarnoj situaciji u trenutku *t* veća je ili jednaka proračunskoj vrijednosti mjerodavnog učinka djelovanja u požarnoj situaciji u trenutku *t*. Učinci djelovanja mogu se izvesti iz onih koji su određeni u proračunu za običnu temperaturu: $E_{fi,d,t} = E_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot E_d$. ($E_d$ je proračunska vrijednost učinka od djelovanja iz osnovne kombinacije djelovanja; $E_{fi,d}$ je odgovarajuća konstantna proračunska vrijednost u požarnoj situaciji; η_{fi} je koeficijent umanjenja, odnosno faktor korekcije).

- **STALNA SITUACIJA ZA PRORAČUN U UVJETIMA UOBIČAJENE TEMPERATURE**

Računalnim programom *Tower 7* dobivene su unutarnje sile koje odgovaraju uvjetima uobičajene temperature. Provedeno je dimenzioniranje AB ploča, greda, zidova i stupova. Poprečni presjek šipke armaturne mreže AB ploče u najnižem sloju iznosi ϕ6mm (Q mreže), a zidova ϕ8mm (Q mreže). U gredama uzdužna armatura je ϕ12mm s vilicama presjeka ϕ8mm.
Minimalni zaštitni sloj iznosi 2.5cm pa je osni razmak od središta šipke armature do dna ploče: 25+0.5x6=28mm. Osni razmak za zidove iznosi: 25+0.5x8=29mm. U gredama osni razmak od središta šipke do dna grede iznosi: 25+8+0.5x12=39mm, odnosno 25+8+0.5x12= 39mm.

- **IZVANREDNA POŽARNA PRORAČUNSKA SITUACIJA**

Kombinacija djelovanja za izvanrednu proračunsku situaciju glasi:

$$S_d = S_d\left[\sum_j (\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j}) + \psi_{1\,1} \cdot Q_{k,1} + A_d\right]$$

uz čestu vrijednost $\psi_{1\,1}Q_{k,1}$ kao reprezentativnu vrijednost prevladavajućeg promjenljivog djelovanja, ili:

$$S_d = S_d\left[\sum_j (\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j}) + \psi_{2\,1} \cdot Q_{k,1} + A_d\right]$$

nazovistalnu vrijednost $\psi_{2\,1}Q_{k,1}$ kao reprezentativnu vrijednost prevladavajućeg promjenljivog djelovanja.
U svrhu pojednostavljenja koristi se koeficijent umanjenja η_{fi} ovisan o omjeru glavnog promjenljivog i stalnog djelovanja na konstrukciju:

$$\xi = \frac{Q_{k1}}{G_k}$$

Koeficijent umanjenja predstavlja vezu između proračunske vrijednosti učinka od djelovanja u požarnoj situaciji i proračunske vrijednosti učinka od djelovanja pri normalnoj temperaturi:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{G,A} + \psi_{1\,1}\xi}{\gamma_G + \gamma_Q \xi}$$

Za etažne **AB ploče** stalno opterećenje iznosi 25x0.2+2.4 = 7.40kN/m^2. Promjenjivo opterećenje ploča je 2.0kN/m^2. Ako se koristi česta vrijednost promjenjivog djelovanja $\psi_{1\,1}$ $Q_{k,1}$ koeficijent umanjenja iznosi:

$$\eta_{fi} = \frac{1.0 + 0.5 \cdot \frac{2.0}{7.4}}{1.35 + 1.5 \cdot \frac{2.0}{7.4}} = 0.64$$

Ako se koristi nazovistalna vrijednost promjenljivog djelovanja $\psi_{2\,1}Q_{k,1}$ koeficijent umanjenja iznosi:

$$\eta_{fi} = \frac{1.0 + 0.3 \cdot \frac{2.0}{7.4}}{1.35 + 1.5 \cdot \frac{2.0}{7.4}} == 0.62$$

- **PRORAČUNSKI POŽAR**

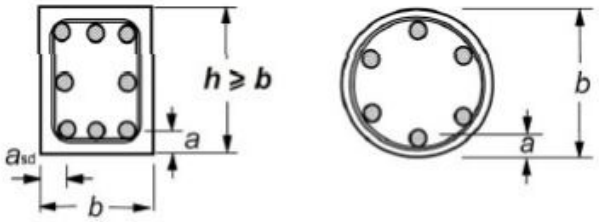
Proračunski požar je propisani razvoj požara koji se pretpostavlja u proračunu. Proračunski požar može se odrediti primjenom istovrijednog vremena izloženosti požaru. To je vrijeme potrebno da požar koji slijedi normiranu krivulju temperatura-vrijeme proizvede isti temperaturni učinak u elementu kao i stvarni požar. U slučaju betonskih konstrukcija izloženih savijanju to vrijeme odgovara vremenu pri kojem donja vlačna armatura dosegne temperaturu tijekom nominalnog požara istu kao i najveća temperatura koja se postigne u armaturi pri stvarnom požaru. Kako bi se ovo vrijeme odredilo, treba uzeti u obzir parametre koji utječu na stvarni požar. To podrazumijeva požarno opterećenje, veličinu prozračivanja i toplinska svojstva okružujućih površina požarnog odjeljka.
Požarno opterećenje, *Q* [MJ] je zbroj toplinske energije koja nastaje gorenjem svih gorivih tvari u prostoru (sadržaj zgrade i konstrukcijski elementi). Gustoća požarnog opterećenja *q* [MJ/m^2] je požarno opterećenje po metru kvadratnom. Može se odnositi na površinu podova (q_f) ili na površinu ukupne površine zgrade, uključujući otvore (q_t).

Istovrijedno vrijeme izloženosti požaru određuje se prema:

$$t_{e,d} = q_{f,d} \cdot k_b \cdot w_f \cdot k_c \quad [min]$$

ARMIRANO-BETONSKE KONSTRUKCIJE

STUPOVI



Slika 5.2 – Presjeci konstrukcijskih elemenata koji pokazuju nazivni osni razmak *a*

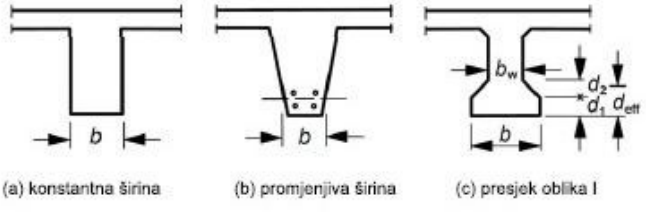
Stupovima u skladu sa uvjetima točke 5.3.2. važeće hrvatske norme za proračun konstrukcija na djelovanje požara HRN EN 1992-1-2:2013 u tablici ispod date su minimalne širine stupova (b) i osne udaljenosti do uzdužne armature (a). Ovisno o iskorištenosti presjeka stupa tabelarno se preuzimaju minimalne dimenzije i zaštitni slojevi.

Tablica 5.2a – Najmanje dimenzije stupa i osni razmaci za stupove pravokutnog i kružnog presjeka

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm] Širina stupova b_{min} / osni razmak glavnih šipki			
	Stup izložen na više strana			Izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	–	295/70

** Najmanje 8 šipki
AD Za prednapete stupove, treba spomenuti povećanje osnoga razmaka u skladu s točkom 5.2(5). AD

GREDE



(a) konstantna širina (b) promjenjiva širina (c) presjek oblika I

Slika 5.4 – Definicija i dimenzije različitih tipova presjeka greda

Tablica 5.5 – Najmanje dimenzije i osni razmaci slobodno oslonjenih greda od armiranoga i prednapetoga betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i b_{min}, gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA[NB 4)]	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min} = 80 a = 25	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	b_{min} = 120 a = 40	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	b_{min} = 150 a = 55	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	b_{min} = 200 a = 65	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	b_{min} = 240 a = 80	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	b_{min} = 280 a = 90	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							

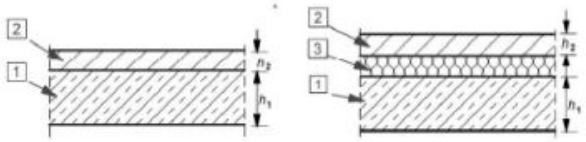
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).

a_{sd} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti b_{min} veće od onih danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje a_{sd}.

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

PLOČE

Za slobodno oslonjene ploče i kontinuirano oslonjene ploče su u donjoj tablici dane vrijednosti minimalne debljine ploče (hs) i osnog razmaka do armature (a).



Legenda:
1 betonska ploča
2 podna obloga (negoriva)
3 zvučna izolacija (može biti goriva)
$h_s = h_1 + h_2$ (tablica 5.9)

Slika 5.7 – Betonska ploča sa završnim slojevima

Tablica 5.8 – Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_s [mm]	Osni razmak a		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
			$l_y/l_x \le 1{,}5$	$1{,}5 < l_y/l_x \le 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).
Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Tablica 5.9 – Najmanje dimenzije i osni razmaci punih ravnih betonskih i prednapetih betonskih ploča (ploče bez greda)

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]	
	Debljina ploče h_s	Osni razmak a
1	2	3
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

ZAKLJUČAK:

Izvršena je kontrola kostruktivnih elemenata po pojedinim dijelovima te je utvrđeno da konstrukcija svojim dimenzijama zadovoljava zahtijevanu požarnu otpornost.

Provjera je provedena prema normi HRN EN 1992-1-2 i 1996-1-2.

Svi nosivi elementi su izvedeni od armiranog betona te otpornosti na požar od 90min.
Elementi drvenog krovišta se oblažu negorivim gipskartonskim pločama.

.

PROJEKTANT:

Marko Črne, mag.ing.aedif.

