

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ

2.1	Naslovna stran načrta	
2.2	Kazalo vsebine načrta gradbenih konstrukcij	
2.3	Tehnično poročilo	
2.3.1	Tehnični opis	
2.3.2	Statični izračun	
2.4	RISBE	
2.4.1	Armaturni načrti in načrti jeklenih konstrukcij	
	G01	Novo stopnišče v pritličju
	G02	Stena v osi a
		Izvleček armature
	G03	Dvignjena tla učilnic (+izvleček)
	G04	3D – izometrija ostrešja
	G05	Tloris ostrešja
	G06	Tlorisne pozicije sidrišč
	G07	Okvir v osi e in osi d
	G08	Okvir v osi c, osi 8 in osi 5
	G09	Okvir v osi 7, varjenci
	G10	Kosovnica - profili
	G11	Kosovnica - pločevine
	G12	Izvleček
	G13	Menjalnik na telovadnici
	G14	Ojačitve ostrešja velike telovadnice
	G15	Preboj AB stene v pritličju

2.3 TEHNIČNO POROČILO

1. Splošno o gradnji

1.1. Uvod:

Pri stavbi 3 OŠ Danile Kumar se bo izvedla nadzidava dela objekta ter v sklopu energetske sanacije še nekateri drugi posegi v nosilno konstrukcijo nekdanjega hišniškega stanovanja (stanovanjski prostor) ter velike telovadnice.

1.2. Lokacija objekta

- Ljubljana
- snežna cona: ... A2
- nadmorska višina: ... 303 m.n.m
- vetrovna cona: ... CONA1
- kategorija terena (veter): ... III
- projektni pospešek tal (475 let): ... $a_g = 0,25g$
- pomembnost objekta: ... III. kategorija (šole)
- kvaliteta tal (v smislu EC8): ... tip tal C (karta mikrorajonizacije)

2. Razpoložljiva dokumentacija

- Arhitekturne podloge – biro CURK ARHITEKTURA, 2021
- Dozidava Osnovne šole Danile Kumar v Ljubljani; Statični izračun s pozicijskimi in opažnimi načrti (PGD), julij 1984

3. Osnovni podatki o stavbi 3

Stavba 3 obsega veliko in malo telovadnico, učilniški del, zaklonske, povezovalni del, večnamenski prostor, kuhinjo in stanovanjski prostor. Stara telovadnica je bila zgrajena (ni podatka) okoli leta 1961 hkrati z osnovnim šolskim objektom. Okoli stare telovadnice so se leta 1984 zgradil preostali, že omenjeni, deli stavbe. Te stavbe so z vidika konstrukcije za takratni čas sodobne, armiranobetonske, nekatera ostrejša so lesena, ravne strehe pa so izvedene na betonskih strešnih ploščah. Temeljenje je izvedeno na sistemu pasovnih temeljev in točkovnih temeljev.

4. Nadzidava prostorov nad kuhinjo in garderobami

Zaradi potreb naročnika se pristopi k preureditvi hišniškega stanovanja ter dela obstoječe ravne strehe v dve večji učilnici in druge pomožne prostore. Tako se bo odstranila obstoječa streha v celoti, odstranilo se bo del AB plošče nad nadstropjem, odstranilo se bo del AB sten, da se lahko prostor odpre. Do novih učilnic se izvede v pritličju novo AB stopnišče, ki prebije obstoječo strešno ploščo nad garderobami. Preko celotnega dela se izvede nova strešna konstrukcija v jekleni izvedbi.

4.1. Nova streha

Odstrani se obstoječa strešna konstrukcija. Odstrani se del AB plošče nad nadstropjem med osmi c-d. Odstranijo se deli sten v osi d, odstrani del stene v osi a, odstrani parapet v osi e, izvede se preboj stene v osi 5. V osi a se pred rušitvami, lahko pa tudi kasneje, izvede nov AB nosilec 30/30cm nad ploščo, na katerega se obesi del plošče, ki je bil prej podprt z delom stene, ki se bo odstranil – glej ojačitve v osi a.

Nova strešna konstrukcija bo jeklena iz jekla kvalitete S235. Tlorisna dimenzija ostrejša znaša cca. 18,2x15,2m. Naklon strehe bo 12°. Konstrukcija bo sestavljena iz stebrov in nosilcev iz vročevaljanih HEA140, HEA180 ter HEA220. Sekundarni nosilci bodo kv. cevi 80/80/4mm.

Horizontalno in vertikalno zavetrovanje se bo izvedlo iz diagonal premera 20mm (med osmi 3-4 ter 5-6) in 12mm (med 7-8). V osi d bodo vzdolžno horizontalno stabilnost zagotavljali stebri, ki bodo preko U160 profilov sidrani v obstoječe AB stene. V osi a se strešni nosilci sidrajo neposredno v nov AB nosilec dimenzij 30/30cm. S tem bo zagotovljena tudi prečna stabilnost ostrešja. Del strehe, ki sega nad veliko telovadnico bo preko jeklenega menjalnika podprta na par lepljenih ločnih nosilcev velike telovadnice. Stik se mora izvesti drsno v horizontalni smeri, da lahko strešini delujeta ločeno. Sidranje jeklene konstrukcije se izvede s pomočjo uvrtnih in s kemičnim sidrom lepljenimi sidri – navojnimi palicami.

Opomba: Pripravljeni gradbeni načrti jeklene konstrukcije so podlaga za izdelavo dokončne delavniške dokumentacije, ki jo je potrebno prilagoditi dejanskim meram na objektu, saj se pričakuje določena odstopanja v primerjavi z obstoječimi načrti. Predvsem bo potrebno prilagoditi izvedbo v delu na stiku z veliko telovadnico. Delavniško dokumentacijo pripravi izvajalec z upoštevanjem tehnologije izvedbe s katero razpolaga.

4.2. Nova dvignjena tla učilnic

Nad obstoječimi garderobami je strešna AB plošča. Vsi sloji kritine se bodo odstranili. Višinska razlika med zg. robom obstoječe AB plošče in gotovim tlakom znaša 50cm. Zaradi premostitve te višine smo se odločili, da se nova dvignjena tla izvedejo s pomočjo 4 vzdolžnih jeklenih HEA180 nosilcev, prečnih sekundarnih lesenih nosilcev 10/12cm, OSB plošč, izolacije in klasičnega estriha. Vzdolžni HEA180 nosilci se postavijo tako, da so podprti nad spodnjimi AB stenami v pritličju. S tem je obstoječa plošča razbremenjena le na lastno težo. Nosilci se nad ploščo namestijo tako, da je v poljih vsaj 1,6cm zraka in tako ne pritiskajo na obstoječo ploščo. Leseni nosilci 10/12cm se na primarne HEA180 vijačijo s pomočjo prevrtavanja in povezovanja z navojnimi palicami M8. Lahko se vijačenje izvede tudi s samovrtalnimi in samoreznimi vijaki, če so dobavljivi v tej dolžini.

4.3. Novo AB stopnišče

Za dostop se bo izvedlo novo AB stopnišče. V tem primeru se v obstoječo AB ploščo nad pritličjem med osmi 7' - 8 ter e – d izreže odprtina. Ob osi 7' se izvede nov AB nosilec dimenzij 30/59cm, ki se ga nasloni v lokalno izdolblena ležišča v stenah v osi e in d. Pri izvedbi preboja se mora obstoječa plošča ustrezno podpreti, povezava z novim nosilcem (plošča se na spodnji strani nosilca s strani obeša nanj) pa se izvede s pomočjo uvrtnih in zalepljenih poševnih sider ter z nahrapavljenim stikom – glej detajl v načrtu.

Temelji stopnic bodo širine 30cm. Debeline podestov in stopniščnih ram bodo 16cm, izjemoma drugi podest 18cm.

Drugi podest se preko uvrtnih in zalepljenih sider sidra v obstoječi AB nosilec 20/40cm v osi 8, V AB steno v osi e ter v novi AB nosilec v osi 7'. Glede na faznost gradnje se lahko načrtovana armatura prilagodi taktu dela vendar z ustreznimi preklopi in detajli, ki so enakovredni risani armaturi v načrtih.

4.4. Ojačitev stene v osi a

Ker se del stene v osi a odstrani, se odstrani tudi del obstoječe podpore AB plošči nad nadstropjem. Podpora se nadomesti z novim AB nosilcem dimenzij 30/30cm nad ploščo. V času izvedbe posegov je potrebno zagotoviti ustrezno podpiranje. Pri prevrtavanju plošče za sidranje in povezavo z navojnimi palicami se je potrebno na vsak način izogibati prekinitvam negativne (zgornje) cone armature. Za podrobnosti izvedbe glej načrt.

4.5. Ojačitve stene v pritličju ob preboju za vrata

V pritličju ob obstoječem stopnišču iz kletne etaže (približno v liniji osi 4) se mora zaradi zahtev požarne varnosti izvesti dodatna vrata. Preboj se izvede v AB steni debeline 20cm. Zaradi

oslabitve smo predvideli konstruktivno ojačitev ob robu preboja z dolepljenimi karbonskimi trakovi in ovitjem s karbonsko tkanino.

4.6. Ojačitve strešne konstrukcije velike telovadnice

Zaradi novih slojev strešnega sestava nad veliko telovadnico smo kontrolirali obstoječe špirovce ter primarne lepljene ločne nosilce. Izkaže se, da je potrebno špirovce ojačati, kar lahko naredimo z privijačenjem dodatne deske dimenzij 2,5cm/16cm s strani na obstoječe špirovce. Vsaka ojačitvena deska mora na koncih sloneti na primarnem nosilcu. Stik v polju ni dovoljen, razen v primeru, da se izvede ojačitev kot kontinuirna in so stiki ojačitvenih desk v območju ničelnega momenta, konci desk pa ustrezno pritrjeni na špirovce, da se prenese prečna sila. V tem primeru je potrebno pred izvedbo pripraviti natančen načrt izvedbe, ki ga mora potrditi projektant statik.

Pri kontroli primarnih strešnih nosilcev smo ugotovili, da v osnovnem statičnem izračunu ni predvidenih nobenih dodatnih ojačitev v temenu nosilca. Statik je zapisal, da podrobnejše dimenzioniranje izvede izvajalec. Ker ne razpolagamo s podatki izvajalca **je potrebno preveriti na licu mesta ali so izvedene morebitne ojačitve proti radialnim nateznim silam in ugotoviti kakšne**. V primeru, da ojačitve niso izvedene ali so morda nezadostne, je potrebno izvesti dodatne ojačitve. Ojačitev lepljenca v temenu se izvede s pomočjo nateznih kovinskih "neskončnih" vijakov kot npr. Rothoblaas (SFS intec) WB d=16cm s trdnostjo 800MPa. Ojačitve se izvede v razbremenjenem stanju (npr. ko bo streha razkrita). Upoštevati je potrebno tudi navodila proizvajalca sistema ojačevanja. Za podrobnosti glej načrt.

4.7. Stopniščne ograje

Stopniščne ograje bodo nove. Okvirji bodo sestavljeni iz polnih kvadratnih palic preseka 35/35mm iz jekla kvalitete S355, nekatere prečke iz kvadratnih cevi 35/35/3mm, jeklo S235. Polnilne palice bodo iz ploščatih palic 5/35mm, S235. Predvsem zaradi arhitekturnih razlogov (čim manj stebrov, sidrne ploščice niso zaželeno, prav tako ne stranske opore ...), različnih pogojev sidranja, različnih obremenitev je predvideno več načinov sidranja. Sidranje se izvede na naslednje načine. Prvi stebel se sidra s pomočjo navarjene kvadratne ploščice in 4 sider. Predlagamo sidranje s pomočjo mase kot npr. Hilti HIT HY-200 ali podobno in navojnih palic M10. Možno je tudi sidranje z mehanskimi sidri, vendar so bolj zaželena kemična zaradi manjšega začetnega razriva. Drugi in četrti stebel sta specifična glede sidranja. Predviden način sidranja je možen le takrat, ko v območju sidranja nastopata dva med seboj toga povezana stebra, ki sta sidrana na nasprotni strani. Tako se lahko tvori dvojica sil, ki lahko prevzame upogibni moment. Ker pa je dostopnost vrtnanja v beton točno na mestu stebra vprašljiva, se sidrni vijak pomakne v spodnjo prečko in sicer tako, da je čim bližje stebri. Od tega je zelo odvisna tudi togost ograje. Zato predlagamo, da se sidro v nobenem primeru ne izvede od osi stebra dlje kot 6cm. Če je le mogoče, naj se vgradnja sider izvede direktno skozi stebel. Dlje stran od stebra kot bo sidro, bolj bodo ograje ram podajne. Tretji in peti stebel se sidrajo skozi stebre s po dvema navojnima palicama M10 in kemičnim sidrom kot npr. Hilti HIT HY-200 ali podobno. Stebri morajo na spodnji strani segati vse do spodnjega roba betona, da se lahko formira ustrezna dvojica sil. Na obeh mestih sta po dva stebra skupaj in oba stebra se sidra enako, kljub temu, da sta povezana na vrhu in da sta si sidri zelo blizu drug drugemu. Razlog je v tem, da pri prevrtanju stebra le-tega oslabimo do te mere, da morata biti sidrana oba. V računu sidra smo upoštevali, kot da natezno silo prevzema samo eno sidro. Sedmi stebel se sidra tudi v steno, šesti pa je vogalni in je pridržan z dvema ramama. Sidra se ga enkrat spodaj v podest. Pomembno je tudi, da so vsi stiki polnih palic zvarjeni kot polnosilni! Računska obtežba na ograjo je bila upoštevana $1,0\text{kN/m}^1$. V kolikor izvajalec predlaga boljši način sidranja, ki ustreza arhitekturnim zahtevam in morda celo olajša montažo, se temu primerno prilagodi način izvedbe. Podrobnejšo delavniško dokumentacijo si po potrebi izdelava izvajalec glede na njegove tehnične možnosti izvedbe z upoštevanjem zg. navodil in arhitekturnih detajlov. Pred izvedbo delavniško dokumentacijo potrdi projektant.

5. Potresna odpornost, računski modeli

Za del stavbe z nadgradnjo je bil izveden globalen računski model. Sama odstranitev dela AB plošče med osmi c-d razbremenjeni objekt za cca. $0,90\text{kN/m}^2$ glede na celotno novo površino nadstropja, kar je v rangu novega strešnega sestava. Če odštejemo še odstranitev obstoječe strehe lahko ugotovimo, da se masa objekta po posegu ne bo povečala, kvečjemu nekoliko zmanjšala. Prav tako je novi sestav tlaka pod učilnicami lažji od obstoječe stalne obtežbe na ploščo. Poveča pa se koristna obtežba.

Osnovni del objekta, ki se nadgrajuje, obsega po višini vkopano klet, pritličje in nadstropje. Tlorisno so AB stene dobro razporejene po celotni površini stavbe. Delež AB sten je velik. Stene so armiranobetonske. Robovi so ojačani, stojine armirane z mrežami. Deleži AB sten v obravnavanem območju znašajo za pritličje $A_x=4,0\%$ in $A_y=3,4\%$ ter nadstropje $A_x=4,0\%$ in $A_y=4,5\%$ (manjši tloris kot v PT), kar je veliko. Prav tako po računski analizi ugotavljamo, da je s statičnim izračunom predvidene armature v osnovnem projektu več, kot jo zahteva računski model, ki upošteva obtežbo po standardu Eurocode. Izkaže se, da ima obravnavan del objekta ustrezno potresno odpornost.

6. Geomehanika in temeljenje

Z geomehaniko ne razpolagamo. Glede na to, da je skupna nova obtežba v rangu obstoječe ali celo manjša, menimo, da spremembe ne vplivajo na temeljenje.

7. Karakteristične vrednosti obtežb upoštevane v računu in na splošno

7.1. Vpliv stalne obtežbe:

Stalna teža obsega lastno težo konstrukcije ter stalno prisotno obtežbo naložb kot so tlaki, kritina, obloge, itd.. Za podrobnosti glej analizo obtežb.

Specifična teža posameznih materialov upoštevana v računu je prikazana v spodnji tabeli:

<i>material</i>	γ [kN/m ³]
beton	24,0
armiran beton	25,0
jeklo	78,5
opečnat zid (modularni blok)	14,0
les (C24)	4,2

7.2. Vpliv koristne obtežbe:

Koristno obtežbo določa standard SIST EN 1991-1-1 (glej preglednico spodaj):

<i>površina</i>	kat.	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Bivalni prostori (sobe, spalnice, kuhinje, stopnice...)	A	2,0	2,0
Balkoni	A	2,5	2,0
Pisarne	B	3,0	4,5
Površine z mizami (šole, restavracije, jedilnice, kavarne ...)	C1	3,0	4,0
Površine s pritrjenimi sedeži (dvorane, predavalnice ...)	C2	4,0	4,0
Površine, brez ovir za gibanje (muzej, razstavišča ...)	C3	5,0	4,0
Površine za telesno kulturne dejavnosti (telovadnice, odri ...)	C4	5,0	7,0
Površine, kjer lahko nastane gneča (dvorane, tribune, ploščadi	C5	5,0	4,5
Trgovine (trgovine na drobno)	D1	4,0	4,0
Trgovine (veleblagovnice)	D2	5,0	7,0
Skladišča (kopičeno blago, knjige, dokumenti ...)	E1	7,5	7,0
Površine za lahka vozila do 30kN (garaže, parkirišča ...)	F	2,5	20,0
Površine za srednje težka vozila 30-160kN (dostava,	G	5,0	90,0

Natančnejša analiza obtežb za objekt je podana v statičnem izračunu.

7.3. Vpliv snega:

- snežna cona: ... A2
- nadmorska višina: ... 303 m.n.m
- karakteristična obtežba snega na tleh: ... $s_k=1,52\text{kN/m}^2$

7.4. Vpliv vetra:

- vetrovna cona: ... CONA1
- kategorija terena: ... III
- osnovna hitrost vetra: ... $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$;
- tlak vetra pri največjih sunkih vetra: ... $q_p = 0,42 \text{ kN/m}^2$

7.5. Potresna obtežba:

- projektni pospešek tal: ... $a_g = 0,25g$
- kategorija objekta: ... III. kategorija (šola)
- kvaliteta tal: ... kategorija tal C
- faktor obnašanja: ... $q = 1,5$

8. Osnovni varnostni faktorji in obtežne kombinacije - splošno

8.1. Varnostni faktorji za obtežbe – obtežba se z njimi množi

<i>stalna in začasna projektna stanja</i>			
EQU (statično ravnotežje)	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,10
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	0,90
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_Q	1,50
	ugodna	γ_Q	0,00
	<i>stalna in začasna projektna stanja</i>		
STR (odpoved konstrukcije)	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,35
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1,00
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_Q	1,50
	ugodna	γ_Q	0,00
	<i>stalna in začasna projektna stanja</i>		
GEO (odpornost tal)	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,00
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1,00
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_Q	1,30
	ugodna	γ_Q	0,00

8.2. Varnostni faktorji za material – trdnostne lastnosti materiala se z njimi reducira

beton	γ_M	1,50
armaturno jeklo	γ_M	1,15
jeklo	γ_M	1,00 (1,10)
vijaki	γ_M	1,25
les	γ_M	1,30
lepljen les	γ_M	1,25

8.3. Kombinacijski faktorji

vpliv	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
kategorija A: bivalni prostori	0,70	0,50	0,30
kategorija B: pisarne	0,70	0,50	0,30
kategorija C: stavbe, kjer se zbirajo ljudje	0,70	0,70	0,60
kategorija D: trgovine	0,70	0,70	0,60
kategorija E: skladišča	1,00	0,90	0,80
kategorija F: prometne površine (teža vozil do 30kN)	0,70	0,70	0,60
kategorija G: prom. povr. (teža vozil 30kN do 160kN)	0,70	0,50	0,30
kategorija H: strehe	0,00	0,00	0,00
sneg nad 1000m	0,70	0,50	0,20
sneg pod 1000m	0,50	0,20	0,00
veter	0,60	0,20	0,00
temperaturne spremembe (ne pri požaru!)	0,60	0,50	0,00

8.4. Kombinacije vplivov

Projektne obtežne kombinacije za mejni stanji nosilnosti in uporabnosti so skupaj z ustreznimi varnostnimi in kombinacijskimi faktorji definirane v SIST EN 1990. V nadaljevanju so $G_{k,j}$ in $Q_{k,i}$ karakteristične vrednosti stalne in koristne obtežbe, P je vpliv prednapetja, A_d predstavlja nezgodni vpliv, A_{Ed} pa potresno obtežbo.

8.4.1. MSN – mejno stanje nosilnosti

Stalna in začasna projektna stanja: ... $\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Nezgodna projektna stanja: ... $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\Psi_{1,1} \text{ ali } \Psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$

Potresna projektna stanja: ... $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$

8.4.2. MSU – mejno stanje uporabnosti

Karakteristična kombinacija: ... $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Pogosta kombinacija: ... $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$

Navidezno stalna kombinacija: ... $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$

9. Kvaliteta materialov uporabljenih v računu

9.1. Beton:

Pri izvedbi je potrebno uporabiti naslednje vrste betonov s podanim razredom tlačne trdnosti in razredom izpostavljenosti v skladu s standardom SIST EN 206-1 BETON:

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	MEJNE VREDNOSTI SESTAVE BETONA						JEKLO	ZAŠČITNA PLAST (cm)			
	Min. razred tlačne trdnosti (MPa)	Razred izpostavljenosti	Odpornost na prodor vode	Max. debelina zrna agregata D(mm)	Razred stopnje konsistence	Razred vidne površine	Min. trdnostni razred armature (MPa)	Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
- temelj	C25/30	XC2	PV-I	16	S3	VB0	S500-B	4,0	4,0	4,0	4,0
- stena	C25/30	XC1	PV-I	16	S3	VB1	S500-B	-	-	2,5	-
- plošča	C25/30	XC1	PV-I	16	S3	VB1	S500-B	2,0	2,0	2,0	2,0
- nosilec	C25/30	XC1	PV-I	16	S3	VB1	S500-B	2,5	2,5	2,5	2,5

9.2. Konstrukcijsko jeklo:

+ jeklo S235J0, S355J0 (ograje)

+ vijaki in navojne palice kv. 8.8,

+ sidrni vijaki za sidranje (mehanska sidra/kemična sidra – HIT RE-500, HIT HY 200, HST ali ekvivalent)

9.3. Armaturno jeklo:

+ armaturno jeklo kvalitete S500 - B (EN 1992-1-1:2004, dodatek C, preglednica C.1.)

+ armaturno jeklo kvalitete S500 - A – mreže (EN 1992-1-1:2004, dodatek C, preglednica C.1.)

9.4. Les:

+ C24 (klasa II)

+ lesni vijaki HBS ...

10. Upoštevani standardi v statičnem izračunu

Pri statičnem preračunu objekta so bili uporabljeni standardi družine EVROCODE in sicer:

SIST EN 1990 : 2004	–	Osnove projektiranja konstrukcij
SIST EN 1991-1-1 : 2004	–	Splošni vplivi – koristne obtežbe stavb
SIST EN 1991-1-3 : 2004	–	Obtežba snega
SIST EN 1991-1-4 : 2005	–	Obtežba vetra
SIST EN 1992-1-1 : 2005	–	Projektiranje betonskih konstrukcij
SIST EN 1995-1-1 : 2005	–	Projektiranje lesenih konstrukcij
SIST EN 1996-1-1 : 2006	–	Projektiranje zidanih konstrukcij
SIST EN 1997-1 : 2005	–	Geotehnično projektiranje
SIST EN 1998-1 : 2006	–	Projektiranje potresno odpornih konstrukcij

Upoštevani so bili še povezani standardi, dopolnila in nacionalni dodatki.

Pri statičnem preračunu smo uporabili tudi programsko orodje Tower 8.4 (Radimpex). V statičnem izračunu so prikazani samo rezultati pomembnejših elementov.

11. Razno

Pri gradnji je potrebno dosledno izvajati vse ukrepe za varno delo. Za vsa neskladja med projektno dokumentacijo in dejanskim stanjem na objektu je potrebno obvestiti projektanta, da se ugotovi ali je neskladje bistvenega pomena in se temu primerno ukrepa.

Med gradnjo je potrebno beležiti vse ugotovitve v zvezi z morebitnimi konstrukcijskimi poškodbami na objektih, ki so se odkrile npr. pri odstranjevanju naložb.

Vse spremembe pri izvedbi glede na načrte mora izvajalec pisno zavesti, pred tem pa dobiti soglasje projektanta.

Podrobno delavniško dokumentacijo jeklene konstrukcije pred pričetkom izvedbe preda izvajalec projektantu v končni pregled in potrditev.

Izvedbo mora nadzirati ustrezen nadzorni organ.

Želumlje, maj 2021

Sestavil: Pavel Pučnik, d.i.g. IZS G-3345 - PI

2.3.2 – STATIČNI IZRAČUN

OSNOVNA ANALIZA OBTEŽB

Nova streha

Stalna vertikalna obtežba; $\alpha \approx 12^\circ$

<u>NALOŽBE:</u>	d (cm)	γ (kN/m ³)	g (kN/m ²)	
1 pločevina s protikondenčnim obrizgom (val min. 4cm)			0,10	
2 letve in kontra letve			0,06	
3 deske	2,0	4,2	0,08	
4 sekundarni jekleni nosilci			0,05	
5 TI	32,0	0,6	0,19	
6 obloga + podkonstrukcija (dvojni knauf 12,5)			0,35	
7 instalacije			0,05	
8 obloga knauf Cleaneo Akustik 8/18R			0,15	
SKUPNA TEŽA SKLOPA			1,04	kN/m ²
SKUPNA TEŽA SKLOPA BREZ SEKUNDARNIH NOSILCEV			0,99	kN/m ²

OPOMBA: Lastna teža konstrukcije (sekundarnih nosilcev) je zajeta v programu Tower glede na dejanske dimenzije.

Koristne obtežbe na strehi

Na strehi sta od koristnih obtežb predvedena obtežba snega in vetra

Sneg

$$q_{s,s} = \underline{1,21} \text{ kN/m}^2$$

Za podrobnosti določitve obtežb glej v nadaljevanju.

Veter na streho

Učinki vetra na streho so različni, odvisno od lokacije delovanja vetra. Srki so bistveno večji kot pritiski, vendar srki v globalu razbremenjujejo strešno konstrukcijo in so manjši od stalne teže strešnega sestava, zato jih ne kombiniramo z vertikalno težo. Pritiski znašajo max. 0,06kN/m². Zaradi poenostavitve jih damo na eno strešino in kombiniramo s stalno obtežbo ter obtežbo snega. Kritino in druge dele pa je potrebno pritrjevati na način, da lokalni vplivi vetra ne poškodujejo oz. odtrgajo finalnih oblog. Za pritrjevanje je potrebno upoštevati navodila izbranega proizvajalca kritine oz. sistema.

Nov tlak v novih učilnicah (dvignjen notranji tlak)

Stalna vertikalna obtežba;

<u>NALOŽBE:</u>	d (cm)	γ (kN/m ³)	g (kN/m ²)	
1 tlak guma	0,35	15,0	0,05	
2 izravnalna masa	1,0	25,0	0,06	
3 armiran estrih	8,0	24,0	1,92	
4 TI	10,0	1,0	0,10	
5 OSB 22	2,2	6,0	0,13	
6 Leseni tramovi			0,10	
7 jekleni HEA 180 nosilci			0,25	
SKUPNA TEŽA SKLOPA			2,61	kN/m ²
BREZ JEKLENIH HEA NOSILCEV IN LESENIH TRAMIČEV			2,26	kN/m ²

OPOMBA: Lastna teža konstrukcije (sekundarnih nosilcev) je zajeta v programu Tower

Obstoječi tlak v nekdanjem hišniškem stanovanju

Obtežba - iz osnovnega projekta $q = \underline{1,50} \text{ kN/m}^2$

Koristne obtežbe na dvignjenem tlaku - učilnici

Obtežba ... (kategorija površine C1) $q = \underline{3,00} \text{ kN/m}^2$

Koristne obtežbe na podstrešni plošči

Obtežba ... $q = \underline{1,00} \text{ kN/m}^2$

Koristna obtežba zložljive predelne stene

Obtežba ... $q = \underline{1,50} \text{ kN/m}^2$

Nove stopnice iz PT v N - podest

Stalna vertikalna obtežba;

<u>NALOŽBE:</u>	d (cm)	γ (kN/m ³)	g (kN/m ²)	
1 tlak guma	0,35	15,0	0,05	
2 izravnalna masa	1,0	25,0	0,06	
3 armiran estrih	4,5	24,0	1,08	
4 TI	5,0	1,0	0,05	
5 AB plošča	16,0	25,0	4,00	
SKUPNA TEŽA SKLOPA			5,24	kN/m ²
BREZ AB PLOŠČE			1,24	kN/m ²

OPOMBA: Lastna teža konstrukcije plošče je zajeta v programu Tower glede na dejanske dimenzije.

Koristne obtežbe na stopnišču

Obtežba ... (kategorija površine C3) $q = \underline{\underline{5,00}}$ kN/m²

STREHA Z NAKLONOM 12°

območje: **A2** $C_e = 1,0$...koeficient izpostavljenosti
 nadmorska višina: **303 m** $C_t = 1,0$...toplotni koeficient
 (nagib strešine) $\alpha_1 = 12^\circ$
 (nagib strešine) $\alpha_2 = 12^\circ$
 prisotnost snegobranov: **DA**

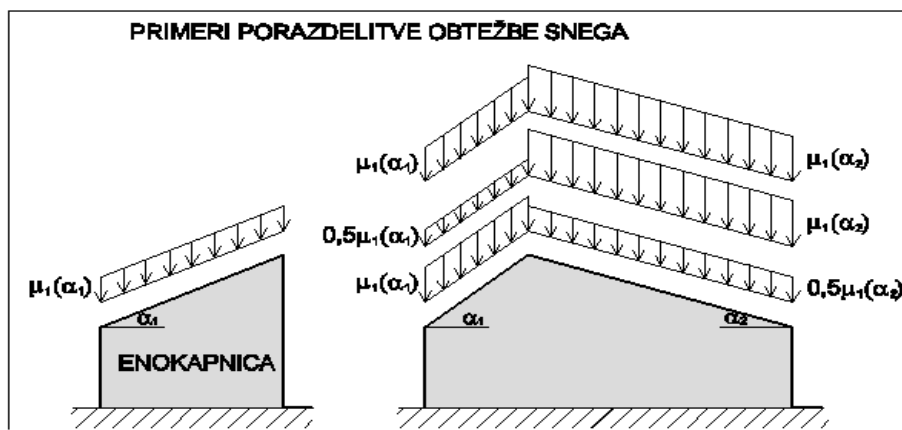
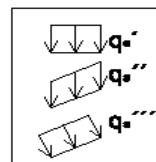
$s_k = 1,52 \text{ kN/m}^2$ merodajen $\mu_1(\alpha)$
 $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$ $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$
 $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$ $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

obtežba snega: $s(\alpha_1) = 1,21 \text{ kN/m}^2$
 obtežba snega: $s(\alpha_2) = 1,21 \text{ kN/m}^2$

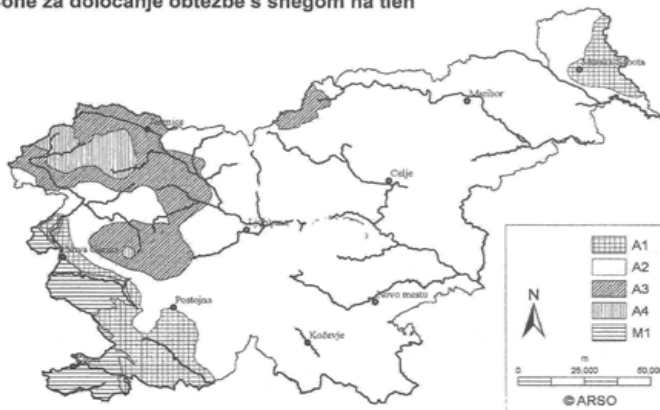
OBTEŽBA SNEGA GLEDE NA POLOŽAJ IN RAZPOREDITEV

	q_s^{\prime}	$q_s^{\prime\prime}$	$q_s^{\prime\prime\prime}$
$\mu_1(\alpha_1)q_s =$	1,21	1,19	1,16
$0,5\mu_1(\alpha_1)q_s =$	0,61	0,59	0,58
$\mu_1(\alpha_2)q_s =$	1,21	1,19	1,16
$0,5\mu_1(\alpha_2)q_s =$	0,61	0,59	0,58

LEGENDA SMERI



Cone za določanje obtežbe s snegom na tleh



OSNOVNE VREDNOSTI OBTEŽBE VETRA (po SIST EN 1991-1-4: 2005)

Osnovne vrednosti vetra:

temeljna vrednost osnovne hitrosti vetra	$V_{b,0} =$	20,0 m/s
smerni faktor	$C_{dir} =$	1,0
faktor letnega časa	$C_{sesaon} =$	1,0
osnovna hitrost vetra	$V_b =$	20,0 m/s

Srednji veter

višina nad tlemi	$Z =$	9,5 m
kategorija terena	$k_{terena} =$	3
faktor hribovitosti	$c_0(z) =$	1,00
hrpavostna dolžina	$z_0 =$	0,30 m
najmanjša višina	$z_{min} =$	5,00 m
faktor terena	$k_r =$	0,22
faktor hrpavosti	$C_r(z) =$	0,74
srednja hitrost vetra	$v_m(z) =$	14,88 m/s

Vetrna turbolenca

vetrna turbolenca	$I_v(z) =$	0,29
-------------------	------------	------

Tlak pri največjih sunkih vetra

tlak pri največjih sunkih vetra	$q_p(z) =$	0,42 kN/m ²
---------------------------------	------------	-------------------------------

Osnovni tlak

osnovni tlak	$q_b =$	0,25 kN/m ²
--------------	---------	------------------------

Faktor izpostavljenosti

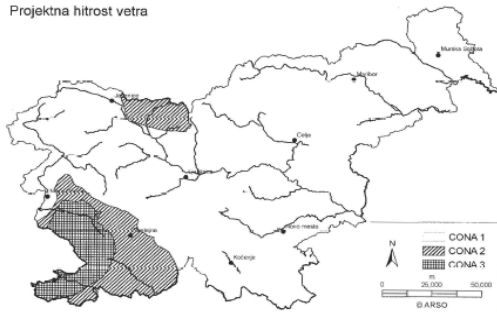
faktor izpostavljenosti	$C_e(z) =$	1,68
-------------------------	------------	------

Preglednica 4.1: Kategorije terena in terenski parametri

Kategorija terena	z_0 m	z_{min} m
0 Morsko ali obalno področje, izpostavljeno proti odprtemu morju	0,003	1
I Jezersko ali ravninsko področje z zanemarljivim rastlinjem in brez ovir	0,01	1
II Področje z nizkim rastlinjem (trava) in posameznimi ovirami (drevesi, stavbami) na razdalji najmanj 20 višin ovir	0,05	2
III Področje z običajnim rastlinjem ali stavbami ali s posameznimi ovirami na razdalji največ 20 višin ovir (vasi, podeželsko okolje, stalni gozd)	0,3	5
IV Področje, kjer je najmanj 15 % površine pokrite s stavbami s povprečno višino več kot 15 m	1,0	10

OPOMBA: Kategorije terena so ilustrirane v A.1.

Projektna hitrost vetra

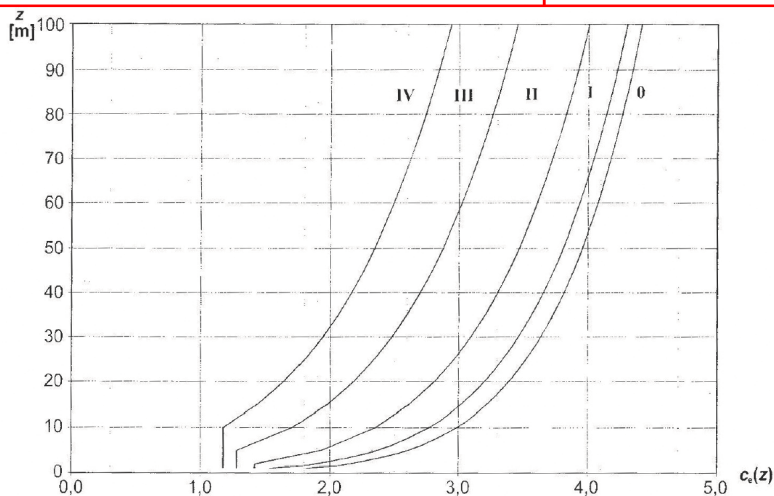


Hitrosti vetra:

Cona 1 (večina Slovenije):
 20 m/s pod 800m
 25 m/s od 800 m do 2000 m
 30 m/s od 2000 do 2000 m
 40 m/s nad 2000 m

Cona 2 (Trnovski gozd, Notranjska, Karavanke):
 25 m/s pod 1600 m
 30 m/s od 1600 do 2000 m
 40 m/s nad 2000 m

Cona 3 (Primorje, Kras in del Vipavske doline):
 30 m/s



Slika 4.2: Diagrami faktorja izpostavljenosti $c_e(z)$ za $c_0 = 1,0$, $k_r = 1,0$

PRITISKI VETRA NA STREHO DVOKAPNICO

a. VETER PRAVOKOTNO NA SLEME OBJEKTA

Naklon strehe v stopinjah

alfa= 12,0 stopinj

h= 9,5 m

Tlak pri največjih sunkih vetra:

$Q_p(Z_e) = 0,42 \text{ kPa}$

Osnovne vrednosti koeficientov:

	F	G	H	I	J
$C_{pe} =$	-1,14	-0,92	-0,39	-0,46	-0,88
	0,14	0,14	0,14	0,00	0,06

Vrednosti pritiskov po conah (kN/m²):

$w_e = C_{pe} * Q_p(Z_e)$

	F	G	H	I	J
$w_e =$	-0,48	-0,39	-0,16	-0,19	-0,37
	0,06	0,06	0,06	0,00	0,03

b. VETER VZPOREDNO S SLEMENOM

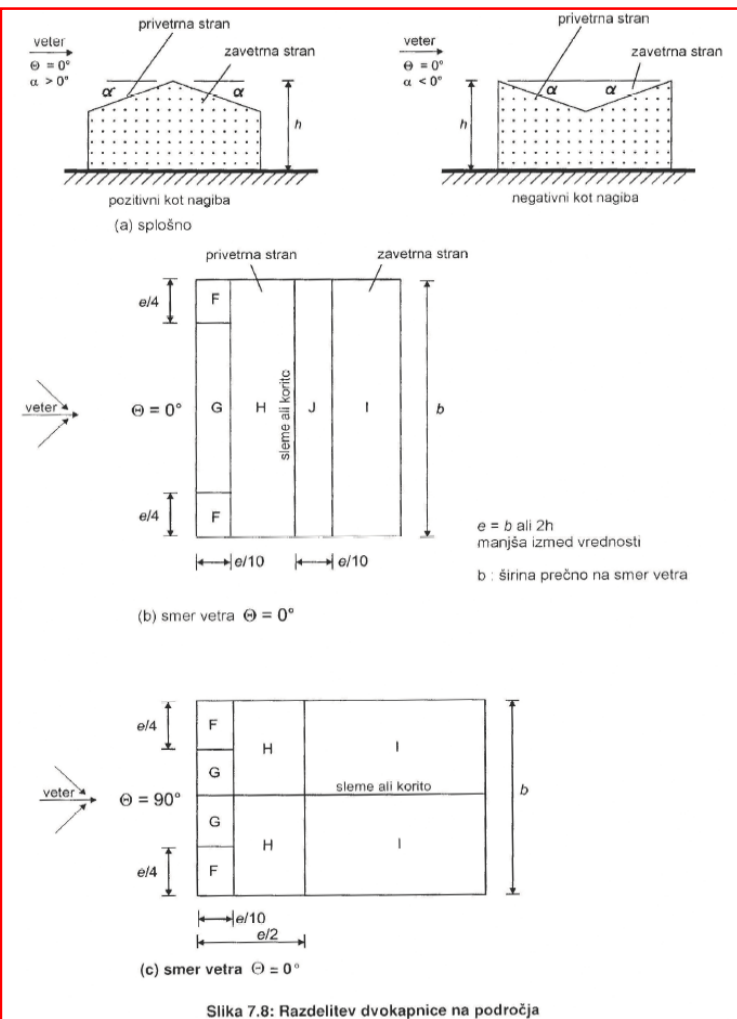
Osnovne vrednosti koeficientov:

	F	G	H	I
$C_{pe} =$	-1,39	-1,30	-0,63	-0,53

Vrednosti pritiskov po conah (kN/m²):

$w_e = C_{pe} * Q_p(Z_e)$

	F	G	H	I
$w_e =$	-0,58	-0,54	-0,26	-0,22



DOLOČITEV POVRŠIN IN REZULTANT:

Veter pravokotno:

b= 29,00 m
L= 17,00 m
e= 19,00 m
e/10= 1,9 m
e/4= 4,75 m

$A_F = 9,025 \text{ m}^2$	$F_F = -4,31/0,53 \text{ kN}$
$A_G = 37,05 \text{ m}^2$	$F_G = -14,28/2,17 \text{ kN}$
$A_H = 191,4 \text{ m}^2$	$F_H = -31,28/11,23 \text{ kN}$
$A_I = 191,4 \text{ m}^2$	$F_I = -36,89/0,00 \text{ kN}$
$A_J = 55,1 \text{ m}^2$	$F_J = -20,32/1,39 \text{ kN}$
$\Sigma A = 493 \text{ m}^2$	$\Sigma F_{FGH} = -54,18/14,46 \text{ kN}$
	$\Sigma F_{JI} = -57,21/1,39 \text{ kN}$
povprečje na strešino:	$q_{FGH} = -0,22/0,06 \text{ kN/m}^2$
	$q_{JI} = -0,23/0,01 \text{ kN/m}^2$

Veter vzporedno slemenu:

b= 17,00 m
L= 29,00 m
e= 17,00 m
e/10= 1,7 m
e/4= 4,25 m
e/2= 8,5 m

$A_F = 7,225 \text{ m}^2$	$F_F = -4,21 \text{ kN}$
$A_G = 7,225 \text{ m}^2$	$F_G = -3,94 \text{ kN}$
$A_H = 57,8 \text{ m}^2$	$F_H = -15,26 \text{ kN}$
$A_I = 174,25 \text{ m}^2$	$F_I = -38,69 \text{ kN}$
$\Sigma A = 493 \text{ m}^2$	

$\Sigma F_{FGHI} = -62,1 \text{ kN}$

povprečje na strešino: $q_{FGHI} = -0,25 \text{ kN/m}^2$

Leseni nosilci – zračni kanal

Sestava konstrukcije strehe:

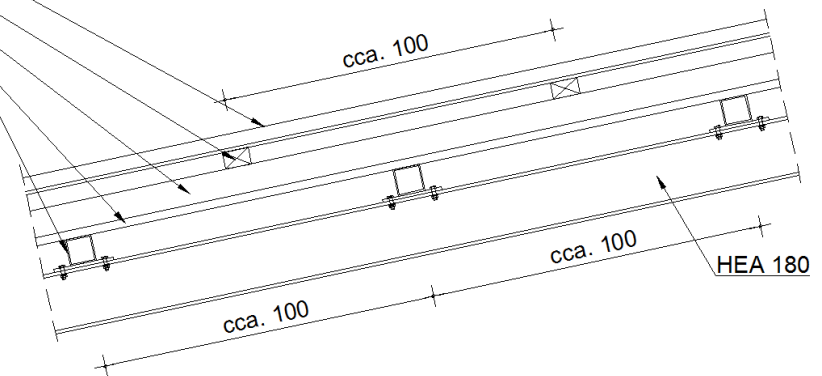
trapezna pločevina - višina vsaj vala 4cm

prečna letev 8/5cm

vzdolžna letev 5/8cm (zračni kanal)

deske 2cm

sekundarni jekleni nosilci



Kontrola nosilcev zračnega kanala

Obtežba:

Kritina + prečne in vzdolžne letve:

$$g=0,15\text{kN/m}^2$$

Obešen strop z izolacijo (če se ga slučajno obesi na vzdolžne letve)

$$g=0,51\text{kN/m}^2$$

Sneg

$$q_s=1,21\text{kN/m}^2$$

Veter

$$q_w=0,06\text{kN/m}^2$$

Obravnavamo najbolj neugoden primer, ko prečna strešna letev nalega na sredini razpona vzdolžnega kanala dimenzij $b/h=5/8\text{cm}$.

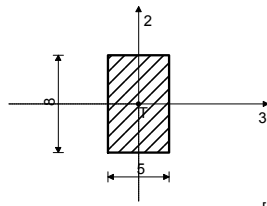
Za podrobnosti izračuna glej naslednje strani.

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α_t [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C24	1.100e+7	0.20	4.20	1.250e-5	1.100e+7	0.20

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=5/8, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C24	4.000e-3	3.333e-3	3.333e-3	2.038e-6	8.333e-7	2.133e-6

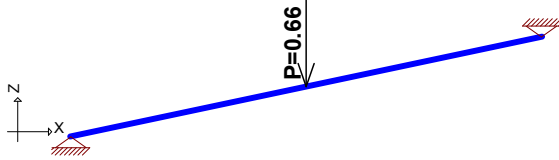
Seti točkovnih podpor

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

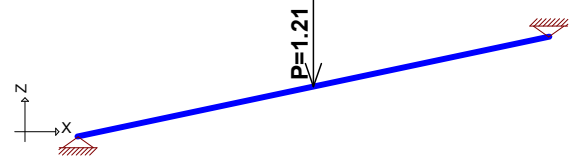
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	stalna (g)	0.00	0.00	-0.68
2	sneg	-0.00	0.00	-1.21
3	veter	0.01	0.00	-0.06
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII	0.01	0.00	-2.78
5	Komb.: I+II	-0.00	0.00	-1.89
6	Komb.: 1.8xI+II	-0.00	0.00	-2.43

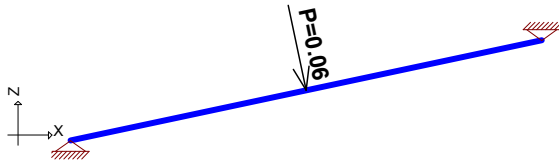
Obt. 1: stalna (g)



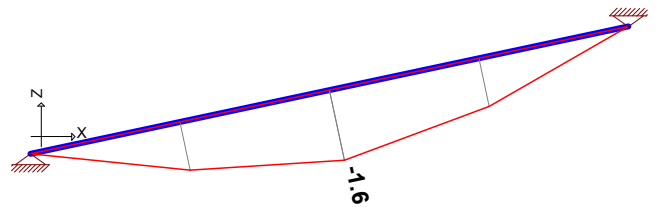
Obt. 2: sneg



Obt. 3: veter

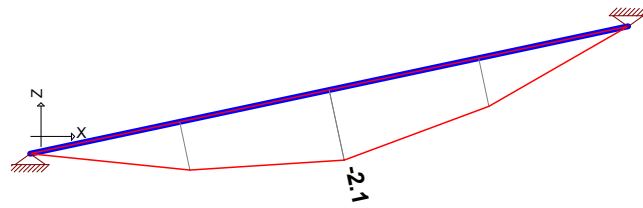


Obt. 5: I+II



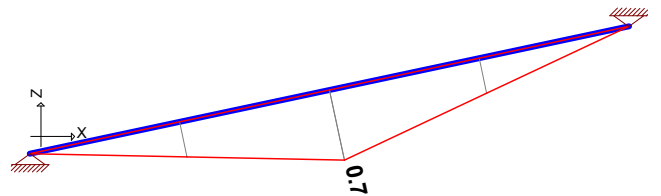
Vplivi v gredi: max Zp= -0.0 / min Zp= -1.6 m / 1000

Obt. 6: 1.8xI+II



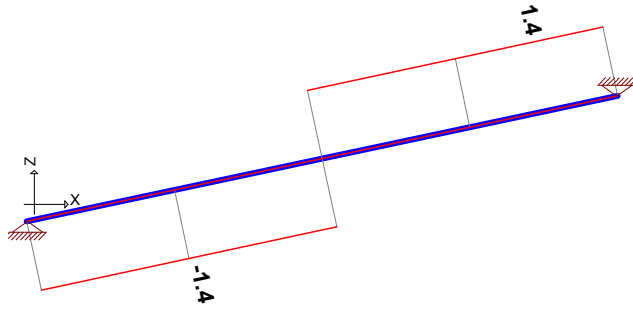
Vplivi v gredi: max Zp= -0.0 / min Zp= -2.1 m / 1000

Obt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII



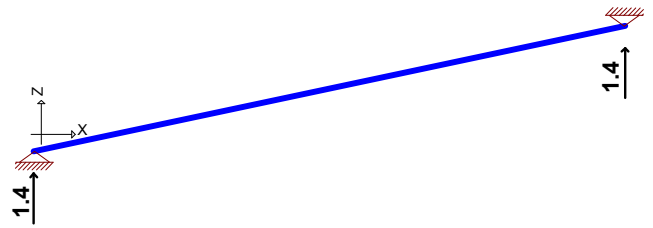
Vplivi v gredi: max M3= 0.7 / min M3= -0.0 kNm

Obt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII

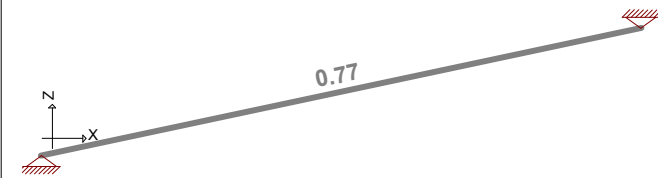


Vplivi v gredi: max T2= 1.4 / min T2= -1.4 kN

Obt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII



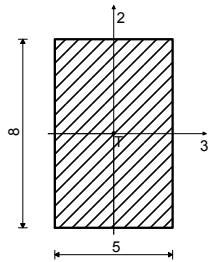
Reakcije podpor



Kontrola stabilnosti

PALICA 1-2

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma=0.77$ 6. $\gamma=0.67$ 5. $\gamma=0.52$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 4, na 50.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila Ned = 0.281 kN
Prečna sila v smeri osi 2 V2ed = 1.350 kN
Upogibni moment okoli osi 3 M3ed = -0.678 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - NATEG IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetravno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - nateg

Karakteristična natezna trdnost

Računska natezna trdnost

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

Karakteristična upogibna trdnost

Računska upogibna trdnost - os 2

Računska upogibna trdnost - os 3

Normalna natezna napetost

Odpornostni moment

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

Kmod = 0.800
 $\gamma_m = 1.300$
Kh_2 = 1.246
Kh_3 = 1.134
Kh_t = 1.246
ft,0,k = 14.000 MPa
ft,0,d = 10.732 MPa
km = 0.700
fm,k = 24.000 MPa
fm,2,d = 18.398 MPa
fm,3,d = 16.748 MPa
 $\sigma_{t,0,d} = 0.070$ MPa
W3 = 53.333 cm³
om3,d = 12.712 MPa

$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d}$ (12.712 ≤ 16.748)

Izkoriščenost prereza je 75.9%

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$
(0.538 ≤ 1)

Izkoriščenost prereza je 53.8%

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$
(0.766 ≤ 1)

Izkoriščenost prereza je 76.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetravno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

Kmod = 0.800
 $\gamma_m = 1.300$

5% fraktil modula E paralelno z vlakni

5% fraktil strižnega modula G

Torzijski vztrajnostni moment

Vztrajnostni moment

Odpornostni moment

Kritična napetost uklona

Relativna vitkost za uklon

Koeficient

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

lef = 100.00 cm
E0.05 = 7400.0 MPa
G0.05 = 460.00 MPa
I_{tor} = 201.89 cm⁴
I₂ = 83.333 cm⁴
W₃ = 53.333 cm³
 $\sigma_{m,crit} = 140.97$ MPa
 $\lambda_{rel} = 0.413$
k_{krit} = 1.000
 $\sigma_{m3,d} = 12.712$ MPa

$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d}$ (12.712 ≤ 16.748)

Izkoriščenost prereza je 75.9%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2

V2ed = -1.362 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetravno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Karakteristična strižna napetost

Računska strižna trdnost

Površina prečnega prereza

Dejanska strižna napetost(os 2)

Kmod = 0.800
 $\gamma_m = 1.300$
fv,k = 4.000 MPa
fv,d = 2.462 MPa
A = 40.000 cm²
τ_{2,d} = 0.511 MPa

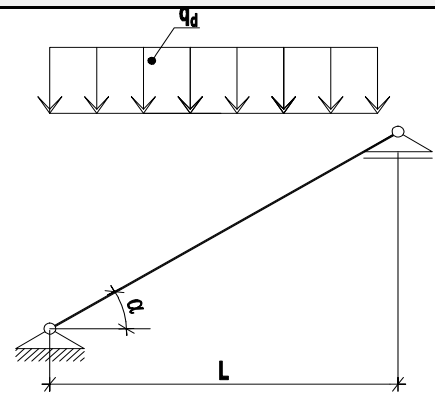
$\tau_{2,d} \leq f_{v,d}$ (0.511 ≤ 2.462)

Izkoriščenost prereza je 20.7%

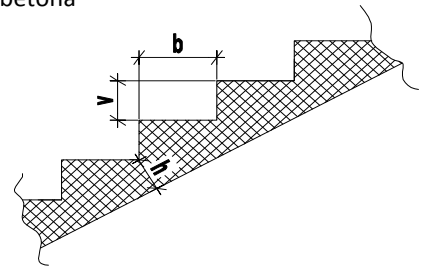
poz.: STOPNIŠČNA RAMA

STATIČNA ZASNOVA (vse preračunano na m¹):

$L_{max} =$	<u>3,7</u>	m	... dolžina
$\alpha =$	<u>32</u>	°	... naklon
$b =$	<u>0,29</u>	m	... širina nastopne ploskve
$v =$	<u>0,17</u>	m	... višina stopnice
$h =$	<u>0,16</u>	m	... debelina AB rame
d ometa =	<u>0,02</u>	m	... omet
d obloge =	<u>0,01</u>	m	... obloga
$\gamma_b =$	<u>25</u>	kN/m ³	... specifična teža betona
$a =$	<u>2,5</u>	cm	... težišče armature do roba betona



$$\cos\alpha = \frac{0,8481}{1}$$
$$d = \frac{0,135}{1} \text{ m}$$



OBTEŽBA:

a) STALNA

rama	<u>4,72</u>	kN/m
tlak	<u>0,35</u>	kN/m
stopnice	<u>2,13</u>	kN/m
omet	<u>0,42</u>	kN/m
$g =$ SKUPAJ:	<u>7,62</u>	kN/m

b) KORISTNA

$$q = \text{SKUPAJ: } \underline{5,00} \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,35 \cdot g + 1,5 \cdot q = \underline{17,78} \text{ kN/m}$$

Reakcije (kN/m)	stalna	koristna
$R_{a,k} = R_{b,k} =$	14,1	9,3
$R_{a,d} = R_{b,d} =$	19,0	13,9
$R_{d, \text{skupaj}} =$	32,9	kN/m

OBREMENITEV:

$$M_{sd} = \underline{30,43} \text{ kNm/m}$$
$$V_{sd} = \underline{32,89} \text{ kNm}$$

DIMENZIONIRANJE:

$$\text{BETON C25/30} \quad f_{cd} = \underline{1,67} \text{ kN/cm}^2$$
$$\text{ARMATURA S500} \quad f_{yd} = \underline{43,5} \text{ kN/cm}^2$$

$$k_d = \underline{0,100} \quad k_s = \underline{1,067}$$

$$A_{s, \text{potr}} = \underline{5,53} \text{ cm}^2/\text{m}$$

Izberem: $\varnothing 12/15\text{cm}$

$$A_{s, \text{dej}} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

DOLOČITEV STRIŽNE NOSILNOSTI TRNOV LEPLJENIH S HILTI HIT RE-500

Sidrjanje obstoječe AB plošče d=18cm na novi nosilec 30/59cm

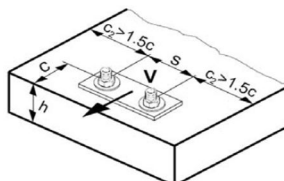
d=	1,4	cm
h=	100	cm
c=	10	cm
h_{eff} =	30	cm
f_{ck} =	20	Mpa
f_{yd} =	435	Mpa
s=	15	cm
A_s =	1,54	cm ²

a) Strižna nosilnost trna na robu elementa

Shear loading

The design shear resistance is the lower value of

- Steel resistance: $V_{Rd,s}$
- Concrete pryout resistance: $V_{Rd,cp} = k \cdot \text{lower value of } N_{Rd,p} \text{ and } N_{Rd,c}$
- Concrete edge resistance: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_d \cdot f_{hef} \cdot f_c$



Design concrete edge resistance $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_d \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Anchor size	Data according ETA-07/0260, issue 2009-01-12								
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Non-cracked concrete									
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	5,9	8,6	11,6	15,0	18,7	27,0	39,2	47,3	59,0
Cracked concrete									
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	4,2	6,1	8,2	10,6	13,2	19,2	27,7	33,5	41,8

$V_{Rd,c}^0$	f_B	f_{β}	f_h	f_d	f_{hef}	f_c	$V_{Rd,c}$
10,60	0,89	1,00	1,00	0,14	8,61	0,69	8,11 kN
							$V_{Rd,c}/m^1 = 54,1 \text{ kN/m}$

b) Porušitev s strižno plastifikacijo jekla

$V_{Rd,pl} = 38,7 \text{ kN}$ (SIST ENV 1998-1-4:1999) $V_{Rd,pl}/m^1 = 258,0 \text{ kN/m}$

$$V_{Rd,pl} = \frac{A_s \times f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

c) Porušitev z drobljenjem in odpadanjem betona z upogibno plastifikacijo

$V_{Rd,dr} = 15,2 \text{ kN}$ (SIST ENV 1998-1-4:1999) $V_{Rd,dr}/m^1 = 101,0 \text{ kN/m}$

$$V_{Rd,dr} = \frac{1,65}{\gamma_m} \times A_s \times \sqrt{f_{yd} \times f_{cd}}$$

Merodajna vrednost strižne nosilnosti trna na tekoči meter:	$V_{Rd,c}/m^1 =$	54,1 kN/m
Merodajna vrednost strižne nosilnosti trna na sidro:	$V_{Rd,c} =$	8,1 kN

$V_{d,max} = 25,2 \text{ kN} < 54,1 \text{ kN}$

DOLOČITEV STRIŽNE NOSILNOSTI TRNOV LEPLJENIH S HILTI HIT RE-500

Sidranje podesta v nosilec 20/40cm

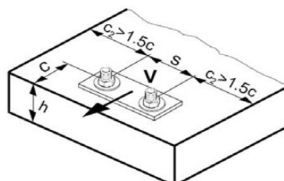
- d= 1,4 cm
- h= 100 cm
- c= 20 cm
- h_{eff} = 20 cm
- f_{ck} = 25 Mpa
- f_{yd} = 435 Mpa
- s= 15 cm
- A_s = 1,54 cm²

a) Strižna nosilnost trna na robu elementa

Shear loading

The design shear resistance is the lower value of

- Steel resistance: $V_{Rd,s}$
- Concrete pryout resistance: $V_{Rd,cp} = k \cdot \text{lower value of } N_{Rd,p} \text{ and } N_{Rd,c}$
- Concrete edge resistance: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



Design concrete edge resistance $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Anchor size	Data according ETA-07/0260, issue 2009-01-12								
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Non-cracked concrete									
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	5,9	8,6	11,6	15,0	18,7	27,0	39,2	47,3	59,0
Cracked concrete									
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	4,2	6,1	8,2	10,6	13,2	19,2	27,7	33,5	41,8

$V_{Rd,c}^0$	f_B	f_{β}	f_h	f_4	f_{hef}	f_c	$V_{Rd,c}$
15,00	1,00	1,00	1,00	0,63	4,36	0,60	24,65 kN
							$V_{Rd,c}/m^1 =$ 164,3 kN/m

b) Porušitev s strižno plastifikacijo jekla

$V_{Rd,pl} = 38,7 \text{ kN}$ (SIST ENV 1998-1-4:1999) $V_{Rd,pl}/m^1 =$ **258,0 kN/m**

$$V_{Rd,pl} = \frac{A_s \times f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

c) Porušitev z drobljenjem in odpadanjem betona z upogibno plastifikacijo

$V_{Rd,dr} = 16,9 \text{ kN}$ (SIST ENV 1998-1-4:1999) $V_{Rd,dr}/m^1 =$ **112,9 kN/m**

$$V_{Rd,dr} = \frac{1,65}{\gamma_m} \times A_s \times \sqrt{f_{yd} \times f_{cd}}$$

Merodajna vrednost strižne nosilnosti trna na tekoči meter:	$V_{Rd,c}/m^1 =$	112,9 kN/m
Merodajna vrednost strižne nosilnosti trna na sidro:	$V_{Rd,c} =$	16,9 kN

$V_{d,max} = 100,4 \text{ kN} < 112,9 \text{ kN}$

DVIGNJEN NOTRANJI TLAK V UČILNICAH

poz.: OSB PLOŠČE

OSB plošče so najbolj obremenjene v času izvedbe estriha, kasneje se obtežba prenaša preko armiranega estriha neposredno na prečne lesene nosilce.

Obtežba na OSB

- armiran estrih 8cm g=1,92kN/m²
- toplotna izolacija g=0,10kN/m²
- lastna teža (odvisna od debeline) – glej račun

- montažna obtežba g=0,75kN/m²

Plošče OSB obravnavamo kot prostoležeče nosilce na razponu 62,5cm (osnovni raster OSB plošč)
Za podroben račun glej v nadaljevanju.

Izberem plošče OSB debeline 2,0cm

poz.: PREČNI LESENI NOSILCI

Na jeklene primarne nosilce se pritrdi lesene prečne nosilce – špirovce, preko katerih se montira OSB plošče. Špirovci naj potekajo kontinuirno vsaj čez dva polja.

Za obtežbo glej stan z obtežbami na splošno, za izračun glej v nadaljevanju.

Izberem špirovce 10/12cm

poz.: PRIMARNI JEKLENI NOSILCI

Obstoječi sestav na strešni plošči se v celoti odstrani vse do AB plošče. Na jeklene primarne nosilce se pritrdi lesene prečne nosilce – špirovce, preko katerih se montira OSB plošče. Jekleni nosilci se postavijo nad obstoječo ploščo tako, da so njihova ležišča neposredno nad AB stenami v pritličju! Izvedejo se kot kontinuirni. Maksimalni poves pri g+0,7q (pogosta obt. kombinacija) znaša dobrih 16mm. To pomeni, da je potrebno montažo nosilcev nad podporami izvesti dvignjeno od osnovne plošče za vsaj 15mm, da ne pritiskajo na ploščo (ležiščna plošča naj bo debeline 16mm).
Za izračun glej v nadaljevanju.

Izberem jeklene nosilce HEA180

STATIČNA ZASNOVA:

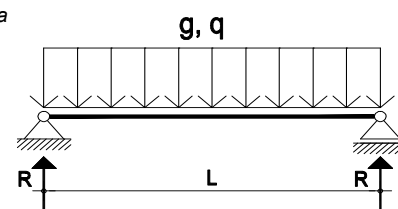
(Plošča se obravnava kot prostoležeča obtežena z enakomerno obtežbo)

L=	0,63	m	.... dolžina svetlega razpona	(osnovni raster plošč)
b=	1,00	m	.... širina	
d=	2,00	cm	.... debelina	
g=	2,02	kN/m ²	.... stalna teža	g= 2,02 kN/m ¹
g _(lastna) =	0,12	kN/m ²		g _(lastna) = 0,12 kN/m ¹
q=	0,75	kN/m ²	.... koristna obtežba	q= 0,75 kN/m ¹
γ _g =	1,35		.... varnost pri stalni	Σg= 2,14 kN/m ¹
γ _q =	1,50		.... varnost pri koristni	q _k = 5,03 kN/m ¹

kv. lesa: OSB3

f _{m,k} =	2,00	kN/cm ²	.... karakteristična upogibna trdnost
E _{0,mean} =	350	kN/cm ²	.... povprečni modul elastičnosti
razred uporabnosti=	2		
razred trajanja obtežbe=	S		
k _{def} =	2,25		.... koeficient lezenja - trajna obtežba
k _{mod} =	0,7		
ψ ₂ =	0,6		
γ _M =	1,2		.... varnostni faktor za material
f _{m,d} =	1,167	kN/cm ²	.... projektna upogibna trdnost

STATIČNI SISTEM:



PROJEKTNA OBTEŽBA:

$$q_d^{(M)} = 4,01 \text{ kN/m}$$

OBREMENITEV

$$M_{sd}^{(M)} = 0,20 \text{ kNm}$$

$$V_{sd}^{(M)} = 1,25 \text{ kN}$$

REAKCIJE

$$R_g = 0,67 \text{ kN}$$

$$R_q = 0,23 \text{ kN}$$

$$R_{(g+q)d} = 1,25 \text{ kN}$$

$$R_{(g+q)} = 0,90 \text{ kN}$$

DIMENZIONIRANJE (MSN)

$$W_{del} = 66,7 \text{ cm}^3$$

$$J_{del} = 66,7 \text{ cm}^4$$

$$M_{Rd}^{(M)} = 0,78 \text{ kNm}$$

KONTROLA OK

25%

DIMENZIONIRANJE (MSU)

KONTROLA POVESA

Poves v začetnem času:

$$w_{inst} = w_{inst}(g) + w_{inst}(q) \dots \text{(karakteristična kombinacija vplivov)}$$

$$w_{inst,g} = 0,182 \text{ cm}$$

$$w_{inst,q} = 0,064 \text{ cm}$$

$$w_{inst} = \underline{\underline{0,25 \text{ cm}}}$$

$$L/250 = 0,25 \text{ cm}$$

Vhodni podatki - Konstrukcija

DVIGNJEN NOTRANJI TLAK

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
poz 201 (GPL301)	6.21	2.80
poz 101 B (GPL201)	3.41	0.40
poz 101 A (FPL203)	3.01	1.50

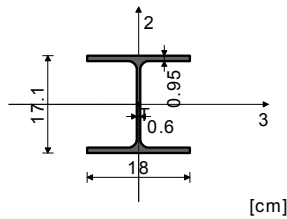
Naziv	z [m]	h [m]
PRITLIČJE	1.50	1.50
KOTA 0,00	0.00	

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[t/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.250e-5	2.100e+8	0.30
2	C24	1.100e+7	0.20	4.20	1.250e-5	1.100e+7	0.20

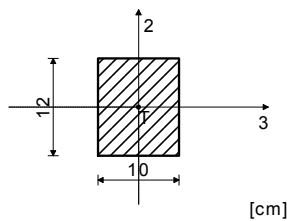
Seti gred

Set: 5 Prerez: IPBI 180, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						

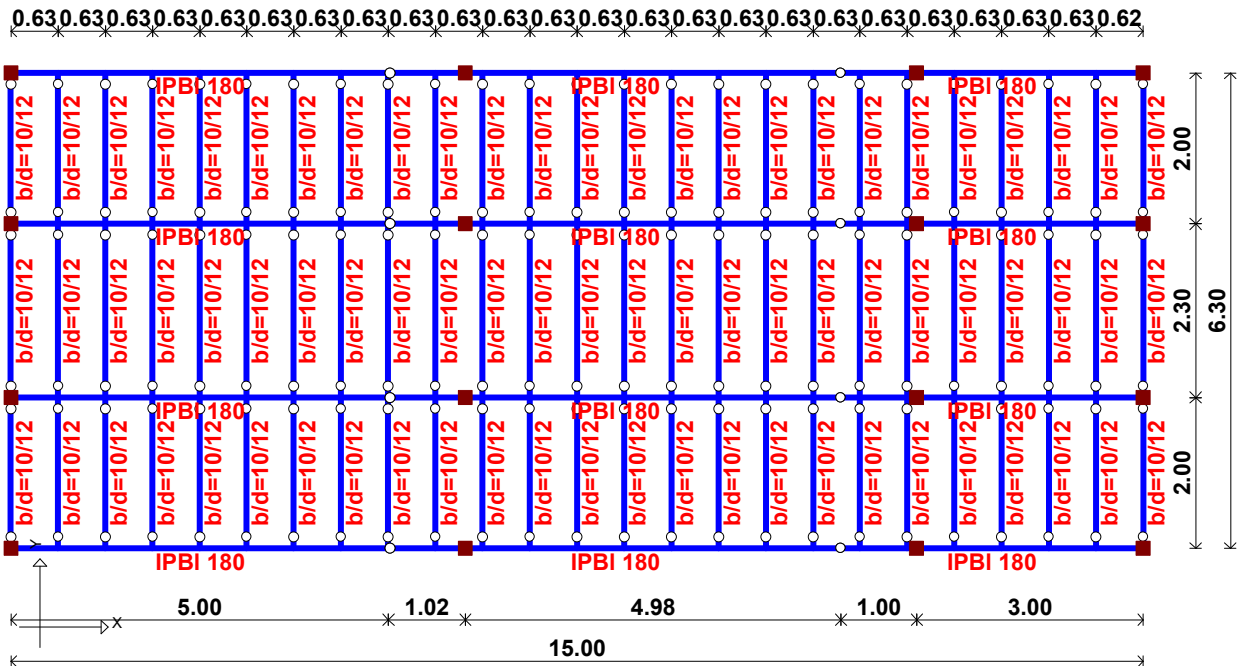
Set: 6 Prerez: b/d=10/12, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C24	1.200e-2	1.000e-2	1.000e-2	1.984e-5	1.000e-5	1.440e-5
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						

Seti točkovnih podpor

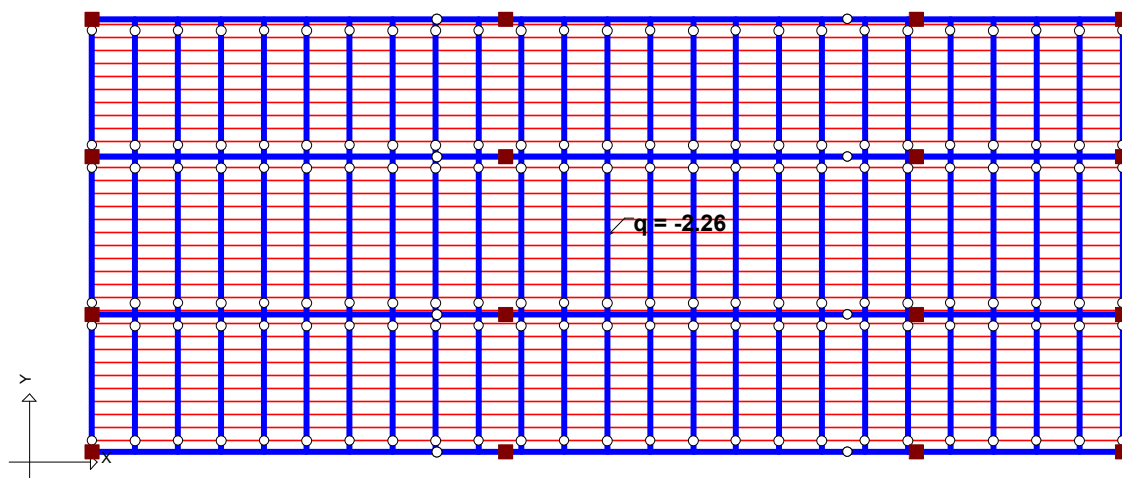
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			



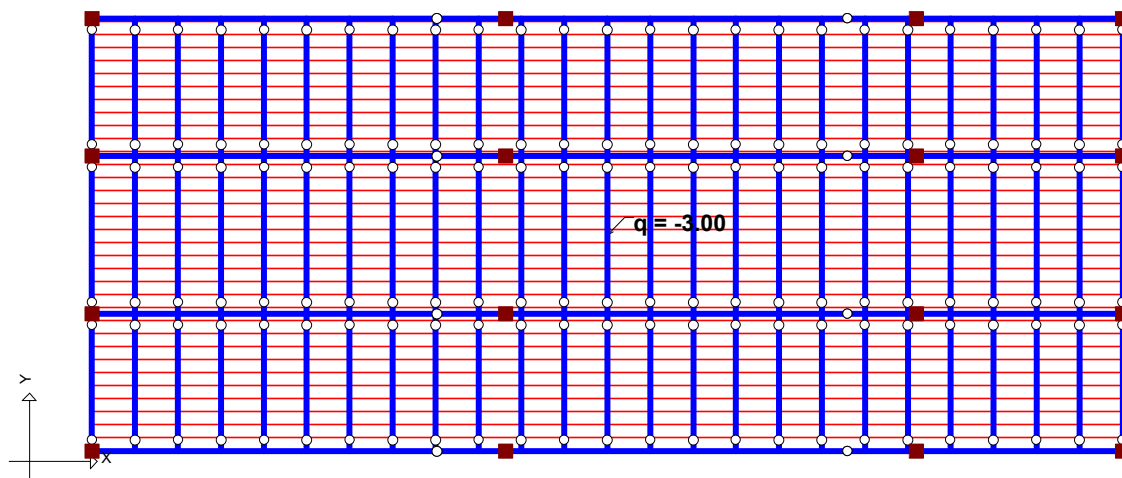
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	stalna + lastna (g)	0.00	0.00	-242.84
2	koristna 1	0.00	0.00	-283.50
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-753.09
4	Komb.: I+II	0.00	0.00	-526.34
5	Komb.: I+0.7xII	0.00	0.00	-441.29

Obt. 1: stalna + lastna (g)

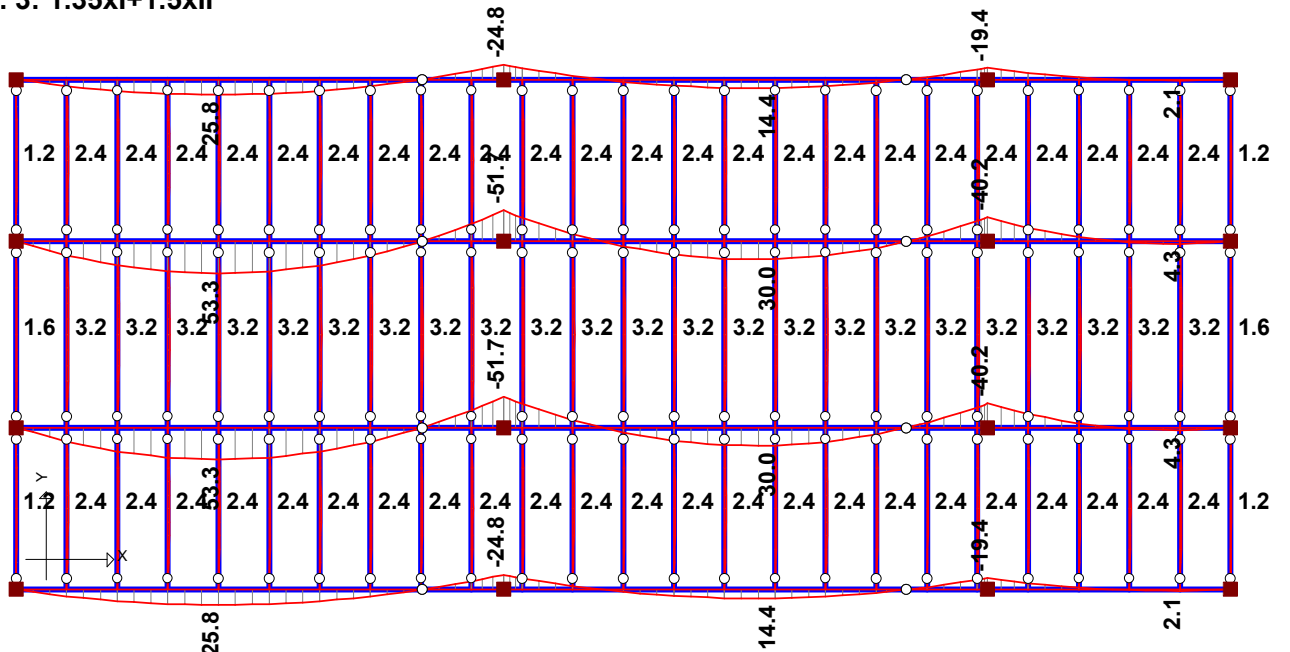


Obt. 2: koristna 1



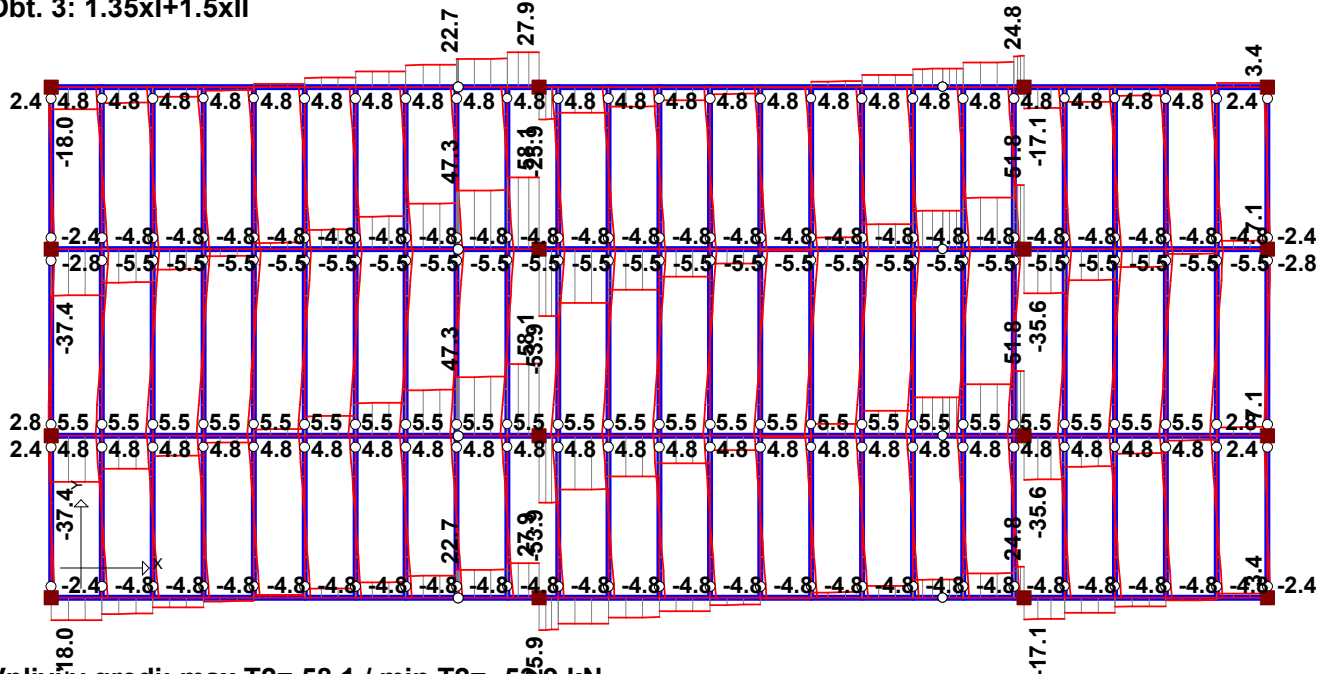
Statični preračun

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



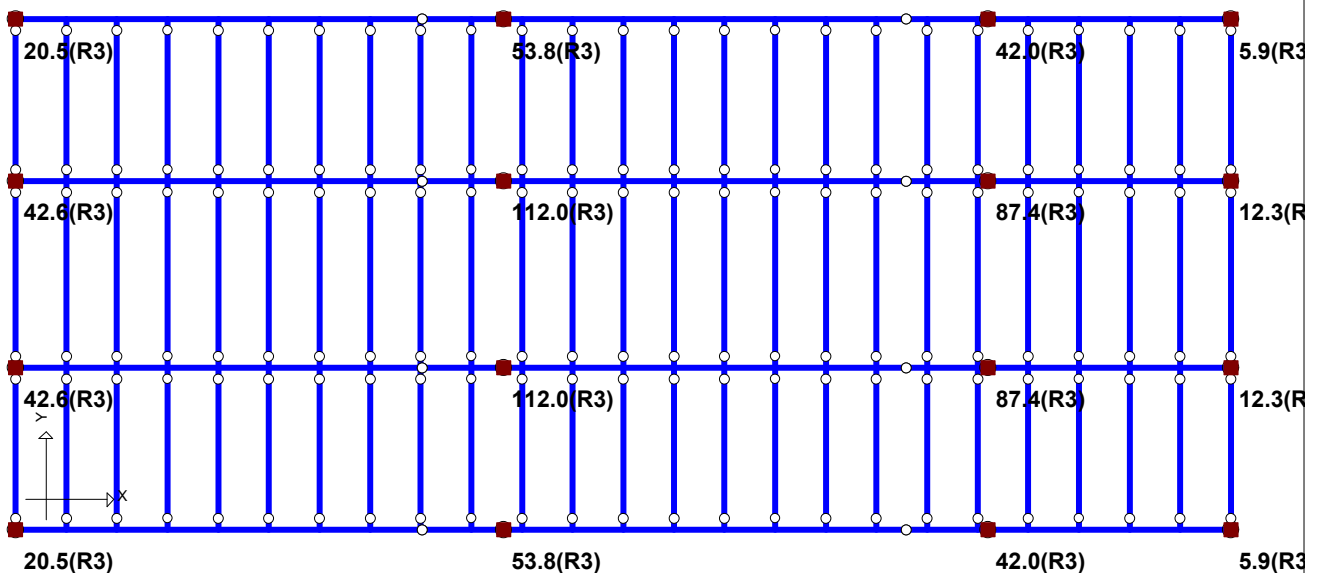
Vplivi v gredi: max M3= 53.3 / min M3= -51.7 kNm

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Vplivi v gredi: max T2= 58.1 / min T2= -55.9 kN

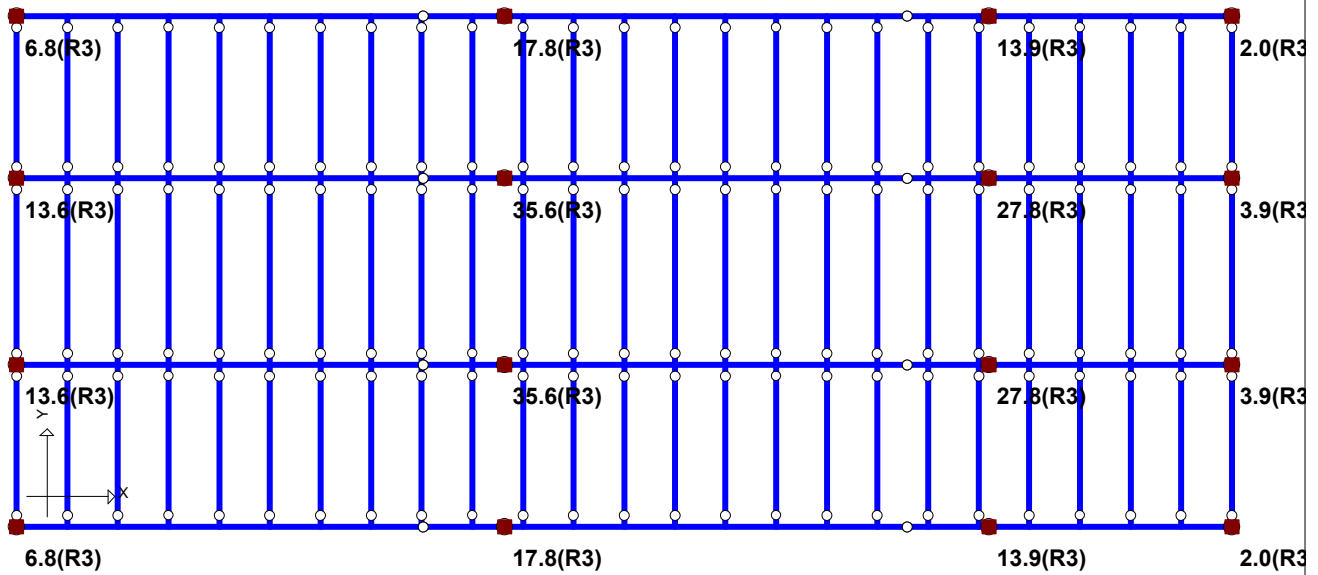
Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Reakcije podpor

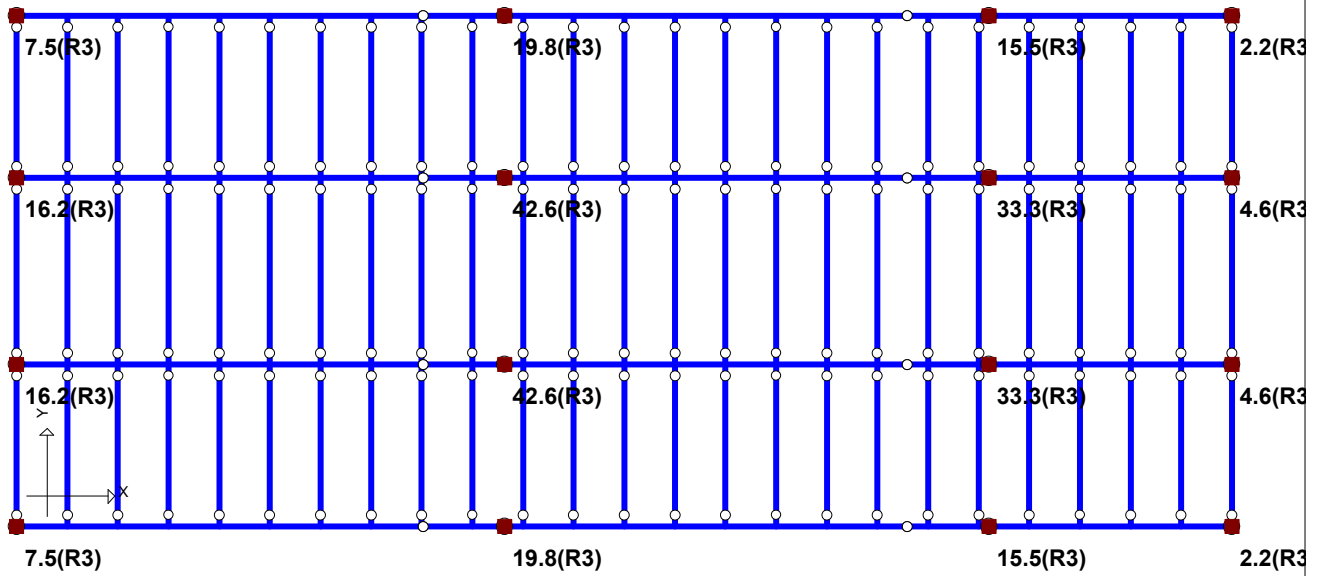
Statični preračun

Obt. 1: stalna + lastna (g)



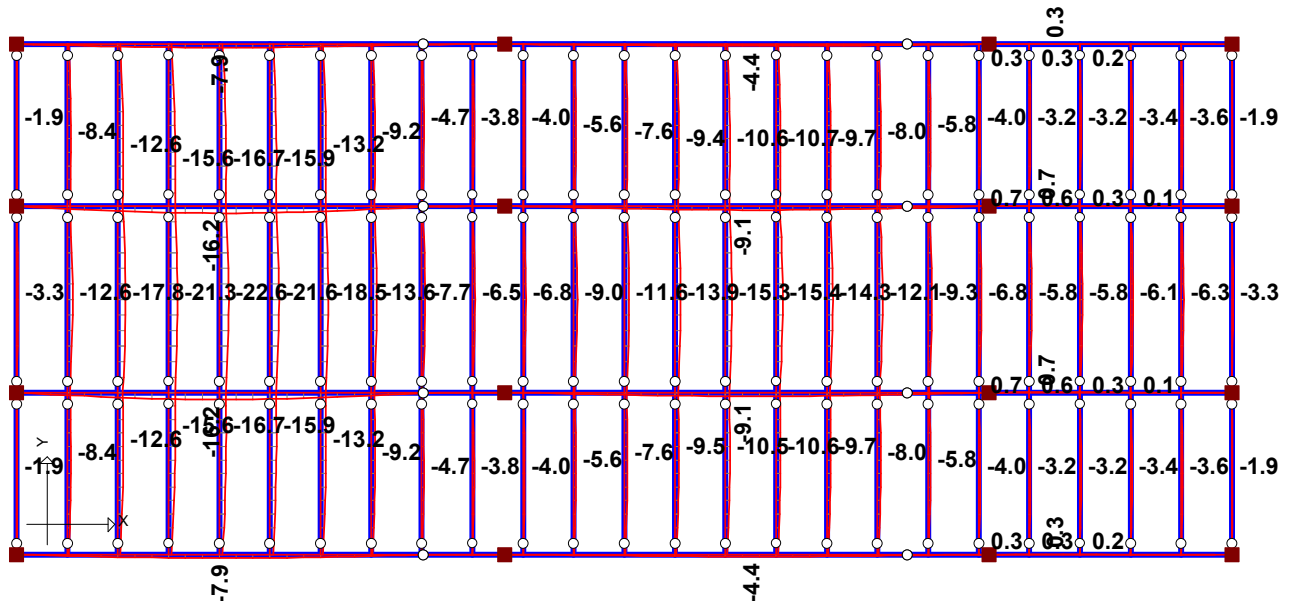
Reakcije podpor

Obt. 2: korisna 1



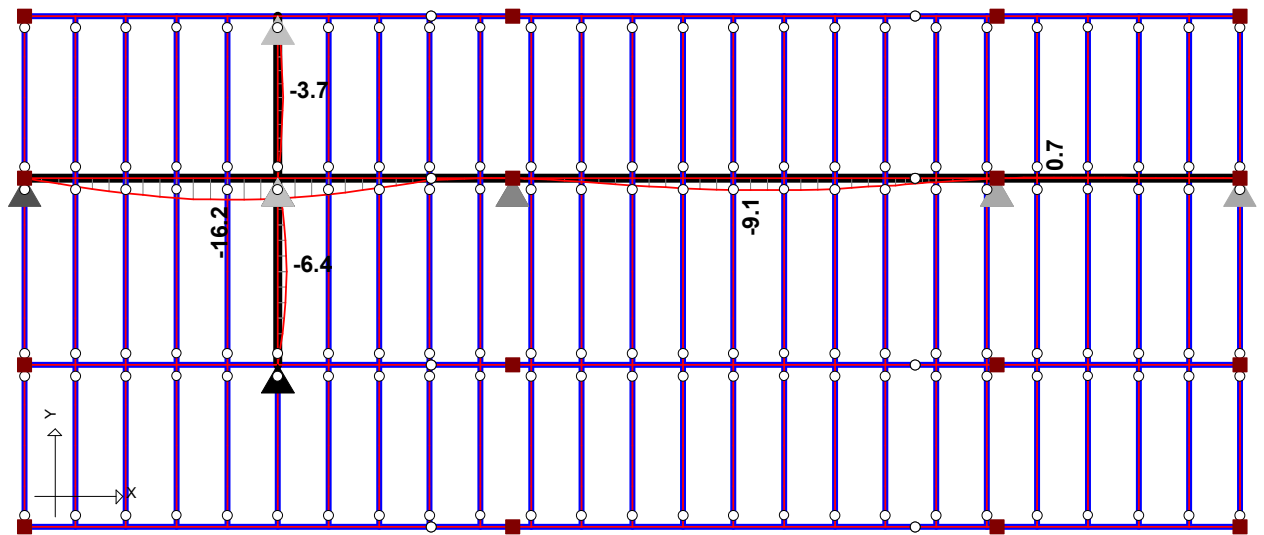
Reakcije podpor

Obt. 5: I+0.7xII

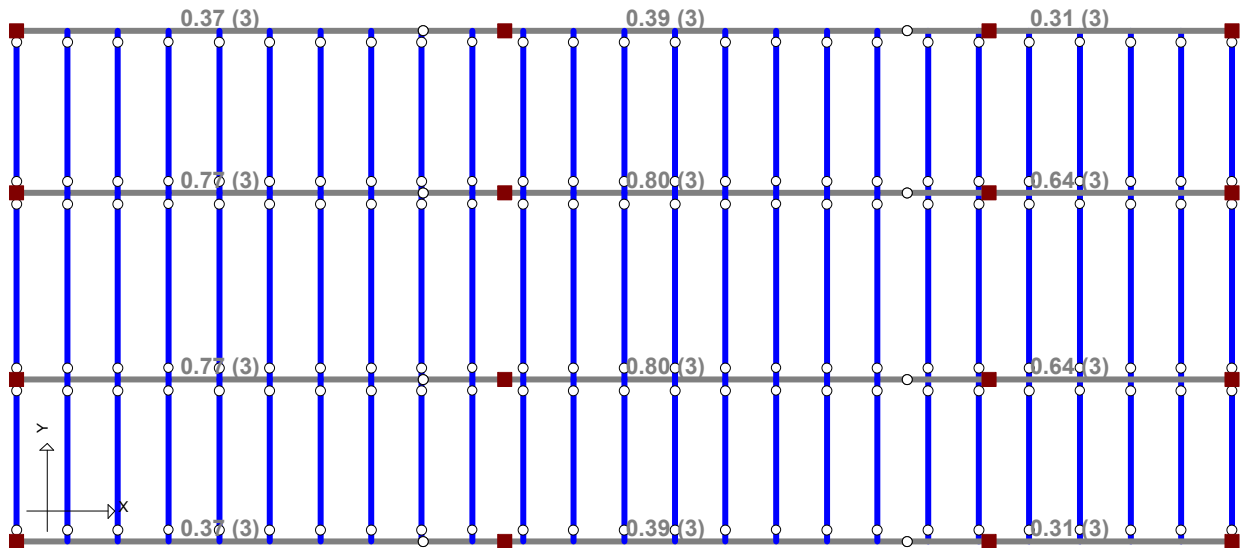


Vplivi v gredi: max $Z_p = 0.7$ / min $Z_p = -22.6$ m / 1000

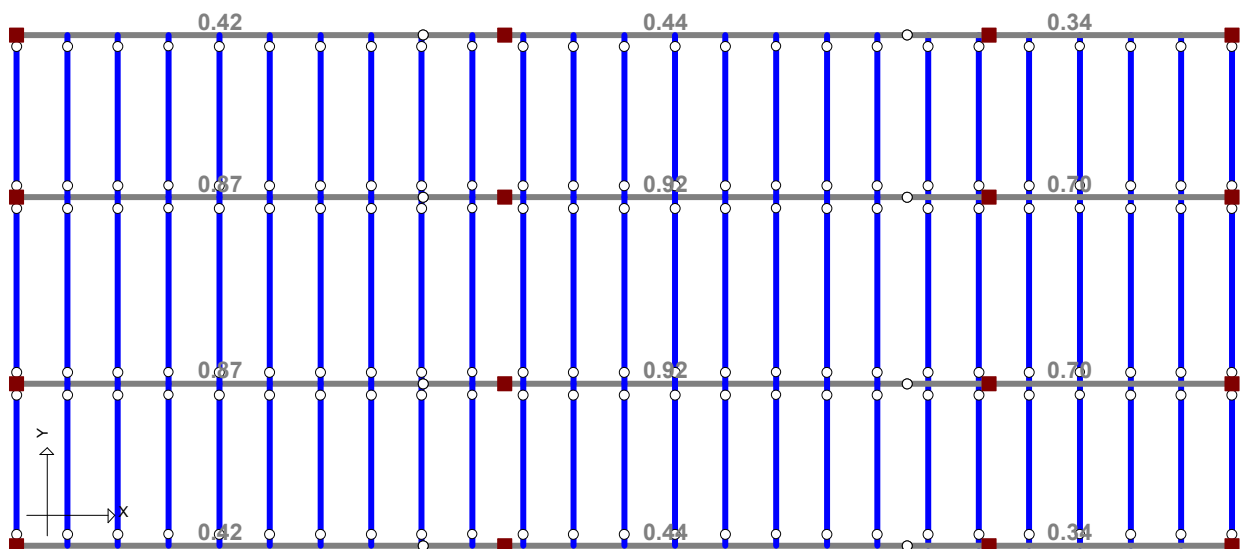
Obt. 5: I+0.7xII



Vplivi v gredi: max $u_{rel.}(Z) = 0.7$ / min $u_{rel.}(Z) = -16.2$ m / 1000



Kontrola napetosti



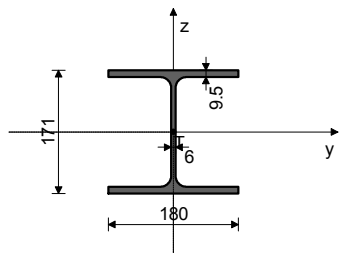
Kontrola stabilnosti

Dimenzioniranje (jeklo), Dimenzioniranje (les)

PALICA 221-91

PREČNI PREREZ: IPBI 180 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	45.300 cm ²
Ay =	30.780 cm ²
Az =	14.520 cm ²
Ix =	14.900 cm ⁴
Iy =	2510.0 cm ⁴
Iz =	925.00 cm ⁴
Wy =	293.57 cm ³
Wz =	102.78 cm ³
Wy,pl =	316.62 cm ³
Wz,pl =	153.90 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

3. γ=0.92 4. γ=0.64 5. γ=0.54

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU

(obtežni primer 3, na 100.1 cm od začetka palice)

Prečna sila v z smeri
Upogibni moment okoli y osi
Sistemska dolžina palice

V_{Ed,z} = 58.115 kN
M_{Ed,y} = -51.670 kNm
L = 597.55 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.5 Upogib y-y

Upoštevajo se tudi luknje za vezna sredstva.

Efektivni odpornostni moment

W_{y,eff} = 238.24 cm³

Računska nosilnost na upogib

M_{c,Rd} = 55.986 kNm

Pogoj 6.12: M_{Ed,y} ≤ M_{c,Rd,y} (51.67 ≤ 55.99)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

V_{pl,Rd,z} = 123.74 kN

Računska strižna nosilnost

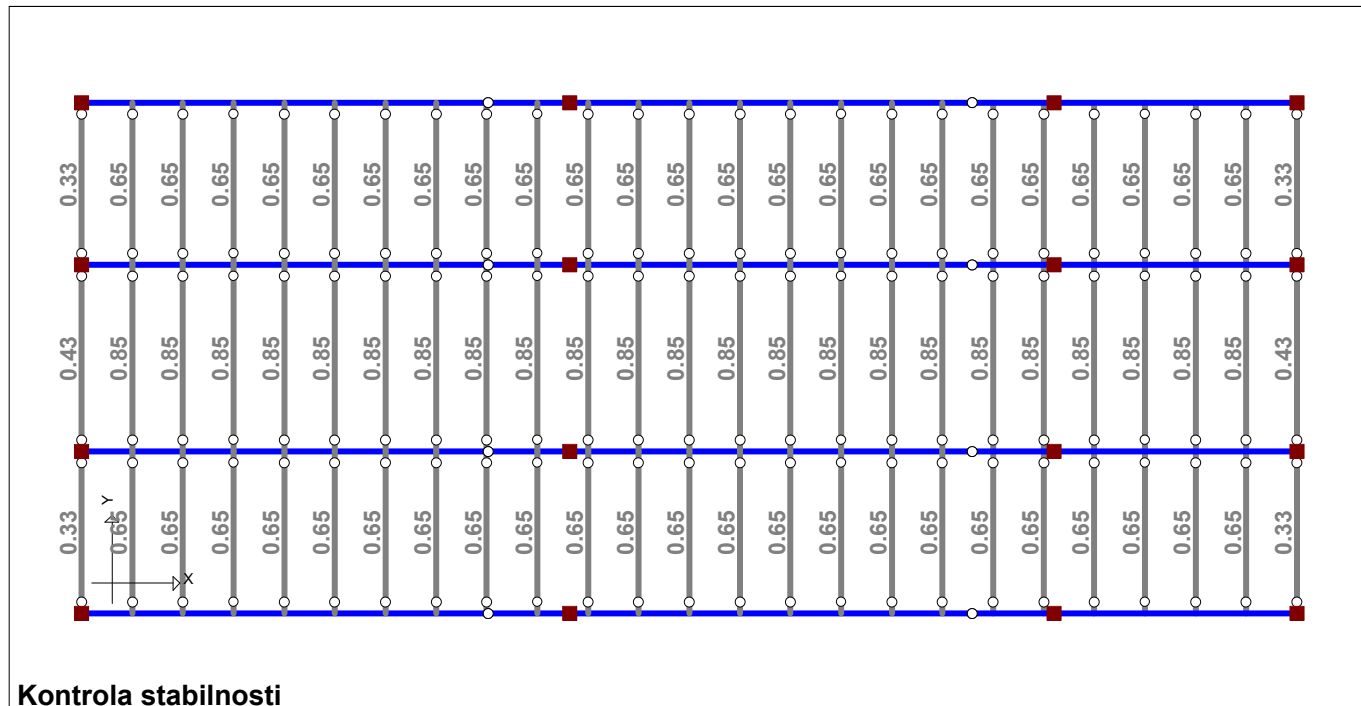
V_{c,Rd,z} = 123.74 kN

Pogoj 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (58.11 ≤ 123.74)

6.2.8 Upogib in strig

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

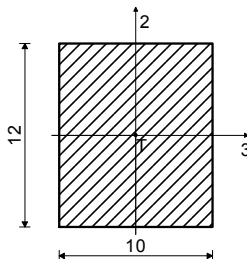
Pogoj: V_{Ed,z} ≤ 50%V_{pl,Rd,z}



Kontrola stabilnosti

PALICA 194-145

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatajski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

3. γ=0.85 4. γ=0.59 5. γ=0.50

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, na 115.0 cm od začetka palice)

Upogibni moment okoli osi 3

M_{3ed} = -3.166 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

K_{mod} = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γ_m = 1.300

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

K_{h,2} = 1.084

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

K_{h,3} = 1.046

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

k_m = 0.700

Karakteristična upogibna trdnost

f_{m,k} = 24.000 MPa

Računska upogibna trdnost - os 2

f_{m,2,d} = 16.017 MPa

Računska upogibna trdnost - os 3

f_{m,3,d} = 15.443 MPa

Odpornostni moment

W₃ = 240.00 cm³

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σ_{m,3,d} = 13.190 MPa

σ_{m,3,d} ≤ f_{m,3,d} (13.190 ≤ 15.443)

Izkoriščenost prereza je 85.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

K_{mod} = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γ_m = 1.300

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

5% fraktile modula E paralelno z vlakni

l_{ef} = 230.00 cm

5% fraktile strižnega modula G

E_{0.05} = 7400.0 MPa

Torzijski vztrajnostni moment

G_{0.05} = 460.00 MPa

Vztrajnostni moment

I_{tor} = 1981.7 cm⁴

Odpornostni moment

I₂ = 1000.0 cm⁴

Kritična napetost uklona

W₃ = 240.00 cm³

Relativna vitkost za uklon

σ_{m,crit} = 147.82 MPa

Koeficient

λ_{rel} = 0.403

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

k_{krit} = 1.000

σ_{m,3,d} = 13.190 MPa

σ_{m,3,d} ≤ k_{krit} x f_{m,3,d} (13.190 ≤ 15.443)

Izkoriščenost prereza je 85.4%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2

V_{2ed} = -5.506 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

K_{mod} = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γ_m = 1.300

Karakteristična strižna napetost

f_{v,k} = 4.000 MPa

Računska strižna trdnost

f_{v,d} = 2.462 MPa

Površina prečnega prereza

A = 120.00 cm²

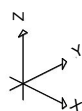
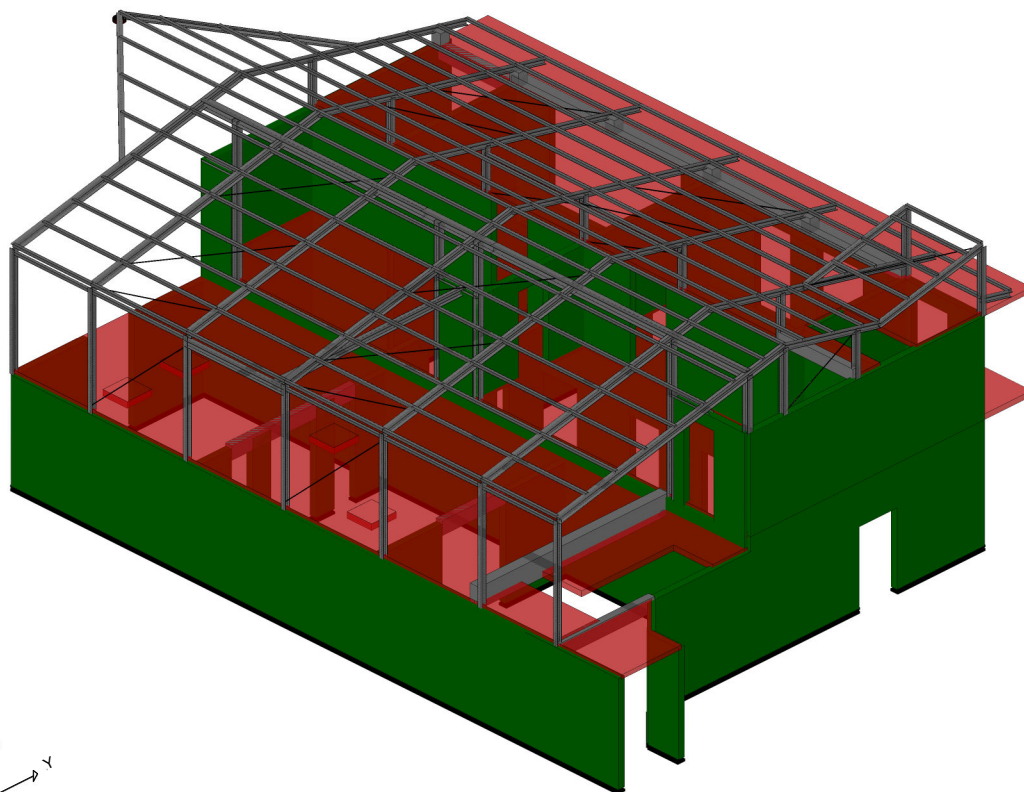
Dejanska strižna napetost (os 2)

t_{2,d} = 0.688 MPa

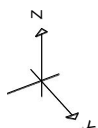
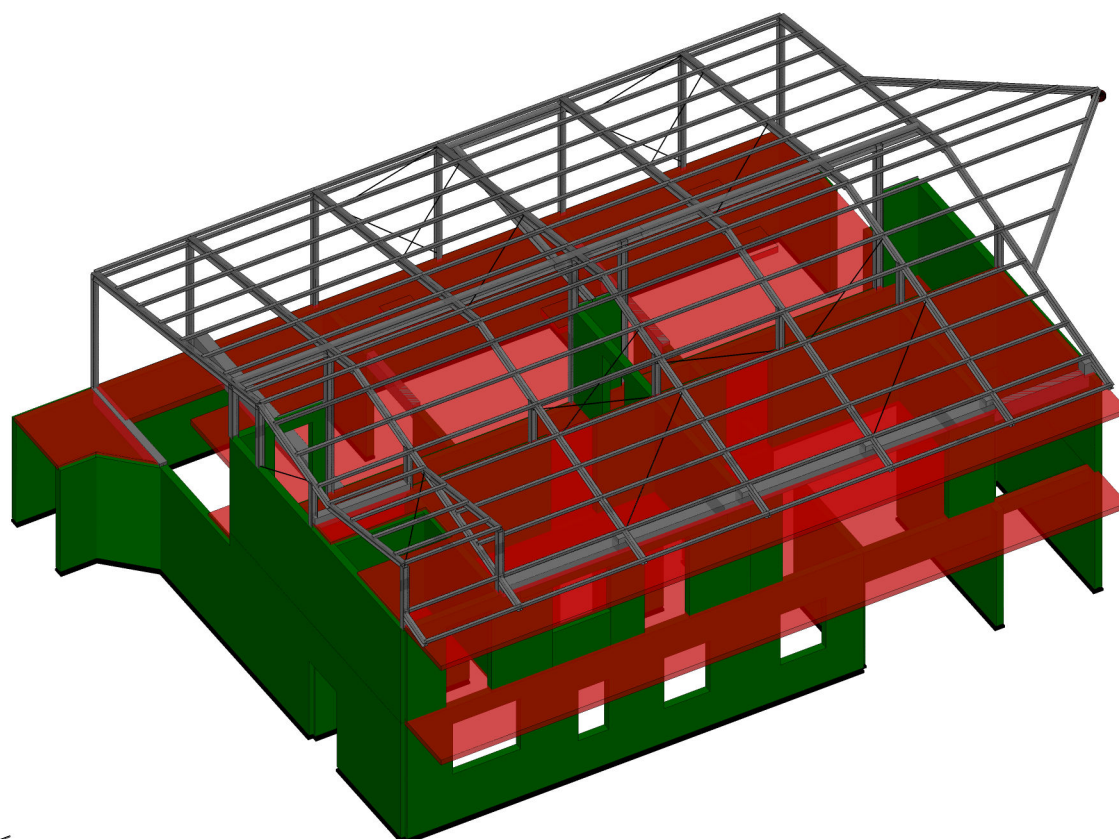
t_{2,d} ≤ f_{v,d} (0.688 ≤ 2.462)

Izkoriščenost prereza je 28.0%

3D RAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE



Izometrija



Izometrija

Vhodni podatki - Konstrukcija

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
vmesna lega 2	7.75	1.15
kapna lega 1	6.60	0.20
kapna lega	6.40	0.19
poz 201 (GPL301)	6.21	2.80

Naziv	z [m]	h [m]
poz 101 B (GPL201)	3.41	0.40
poz 101 A (FPL203)	3.01	1.50
PRITLIČJE	1.50	1.50
KOTA 0,00	0.00	

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.250e-5	3.100e+7	0.20
2	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.250e-5	2.100e+8	0.30
3	Jeklo	2.100e+8	0.30	0.00	1.250e-5	2.100e+8	0.30

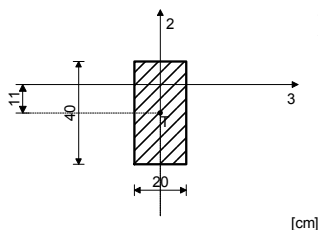
Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka plošča	Izotropna			
<3>	0.150	0.075	1	Tanka plošča	Anizotropna	6.100e+6	0.000e+0	90.00
<4>	0.160	0.080	1	Tanka plošča	Izotropna			
<5>	0.140	0.070	1	Tanka plošča	Anizotropna	6.100e+6	0.000e+0	90.00
<9>	0.120	0.060	1	Tanka plošča	Izotropna			
<10>	0.180	0.090	1	Tanka plošča	Anizotropna	0.000e+0	0.000e+0	0.00

Seti gred

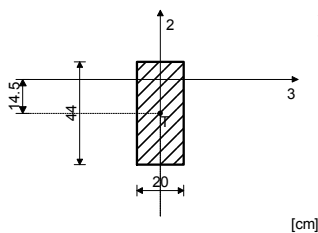
Set: 1 Prerez: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3



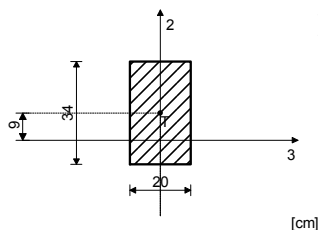
Set: 2 Prerez: b/d=20/44, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	8.800e-2	7.333e-2	7.333e-2	8.385e-4	2.933e-4	1.420e-3



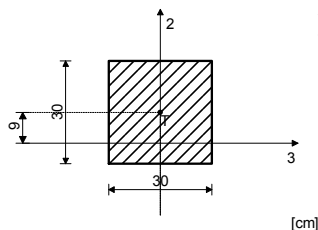
Set: 3 Prerez: b/d=20/34, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.800e-2	5.667e-2	5.667e-2	5.740e-4	2.267e-4	6.551e-4



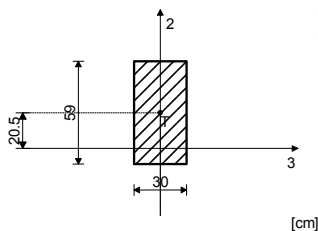
Set: 4 Prerez: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4



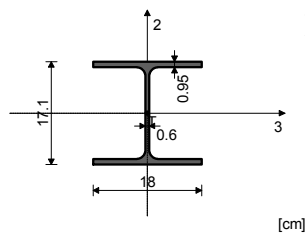
Set: 5 Prerez: b/d=30/59, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.770e-1	1.475e-1	1.475e-1	3.618e-3	1.327e-3	5.134e-3



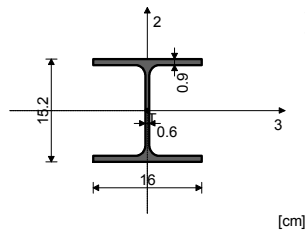
Vhodni podatki - Konstrukcija

Set: 6 Prerez: IPBI 180, Fiktivna ekscentričnost



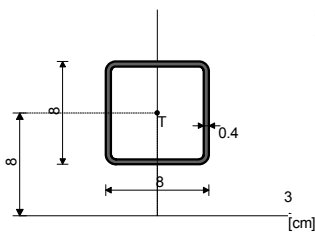
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5

Set: 7 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



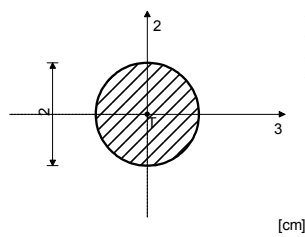
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5

Set: 8 Prerez: HOP □ 80x80x4, Fiktivna ekscentričnost



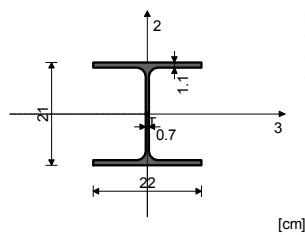
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	1.175e-3	6.400e-4	6.400e-4	1.798e-6	1.110e-6	1.110e-6

Set: 9 Prerez: D=2, Fiktivna ekscentričnost



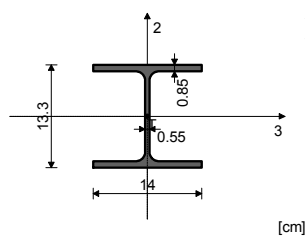
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Jeklo	3.142e-4	2.827e-4	2.827e-4	1.571e-8	7.854e-9	7.854e-9
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 0;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 0;						

Set: 10 Prerez: IPBI 220, Fiktivna ekscentričnost



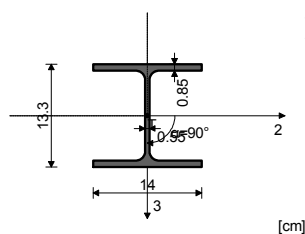
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	6.430e-3	2.063e-3	4.367e-3	2.860e-7	1.950e-5	5.410e-5
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						

Set: 11 Prerez: IPBI 140, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	3.140e-3	1.011e-3	2.129e-3	8.160e-8	3.890e-6	1.030e-5

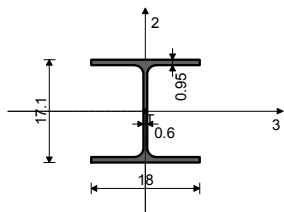
Set: 12 Prerez: IPBI 140, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	3.140e-3	2.129e-3	1.011e-3	8.160e-8	1.030e-5	3.890e-6

Vhodni podatki - Konstrukcija

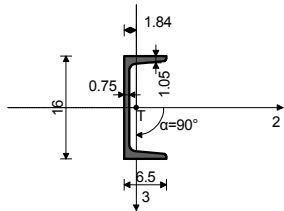
Set: 13 Prerez: IPBI 180, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						

Set: 14 Prerez: [160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

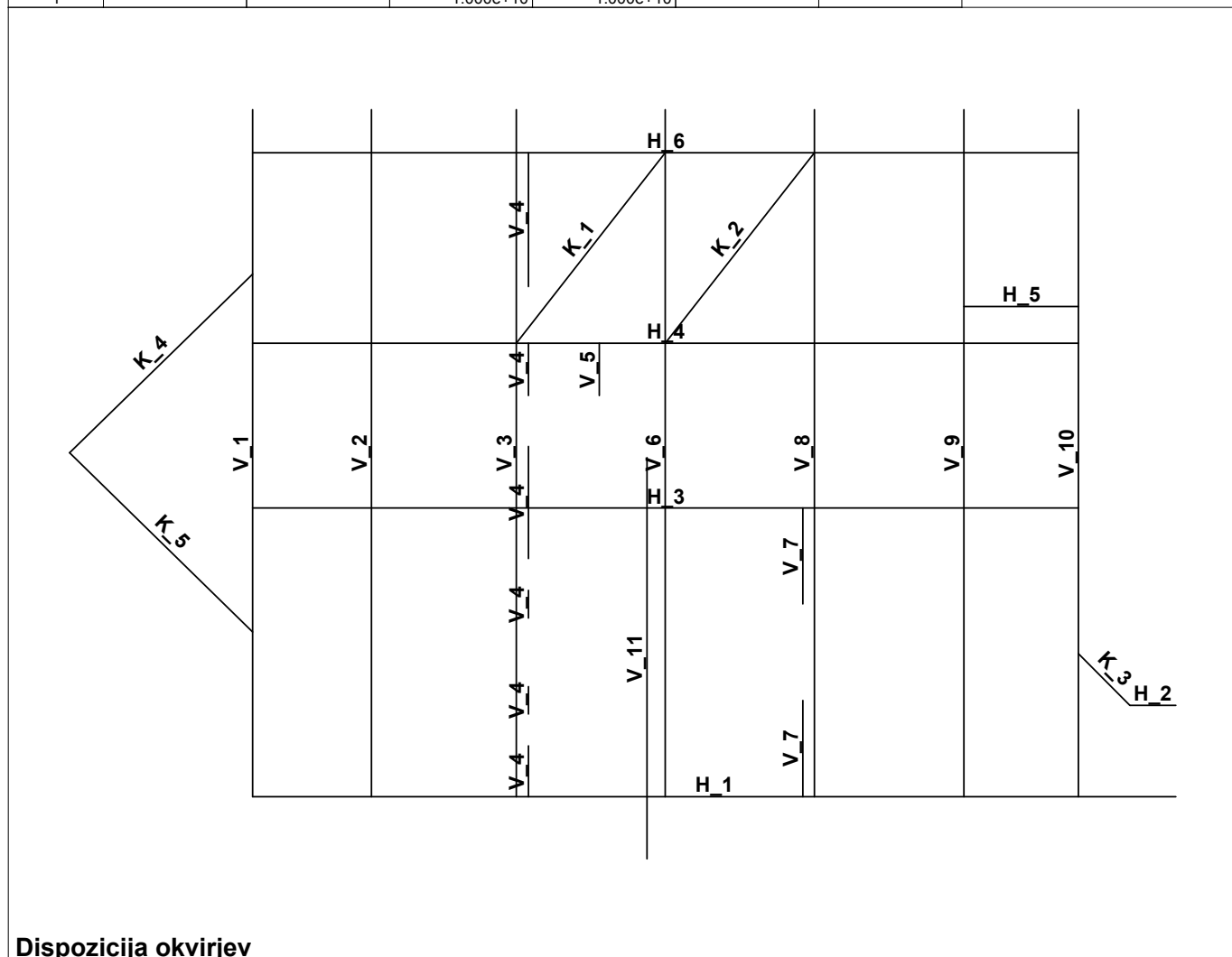
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Jeklo	2.400e-3	1.229e-3	1.172e-3	7.390e-8	9.250e-6	8.530e-7

Seti linijskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	1.000e+4	2.000e+4	1.000e+4		0.500

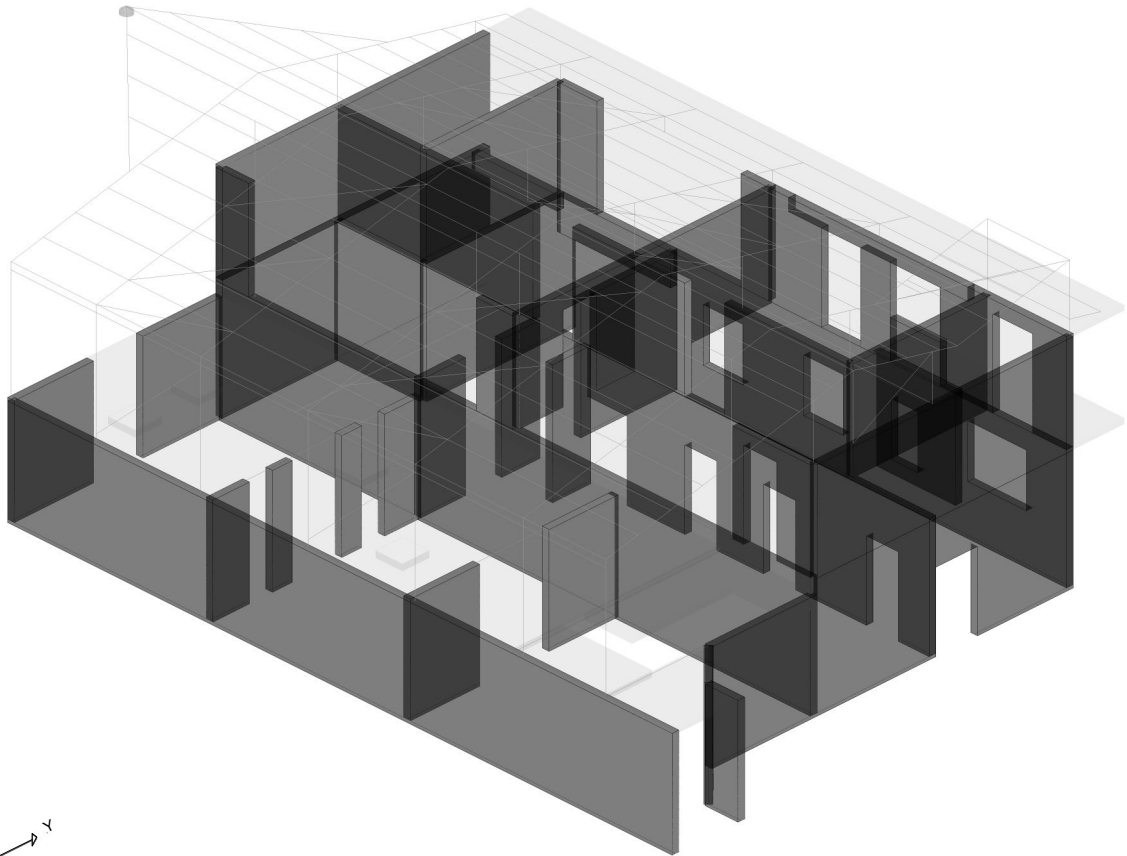
Seti točkovnih podpor

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



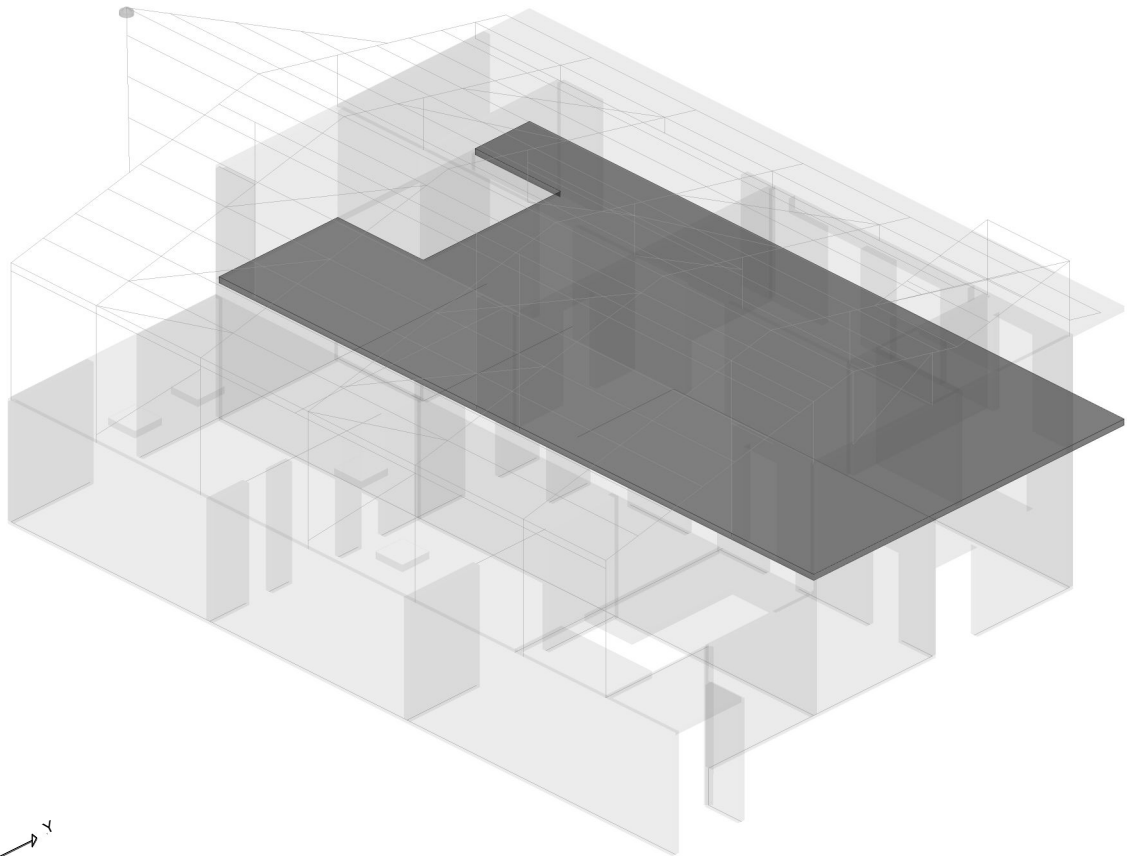
Dispozicija okvirjev

Plošča / Zid
1. d = 0.20 m



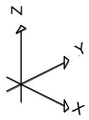
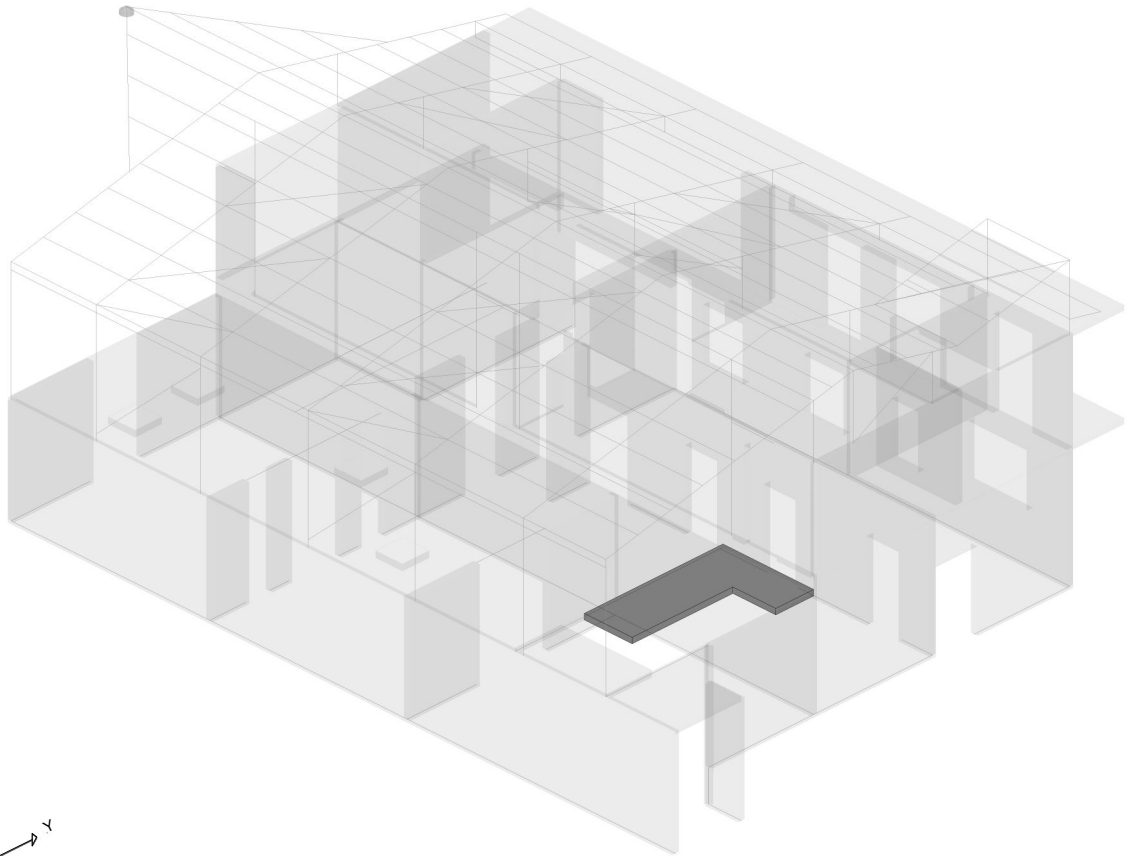
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (1)

Plošča / Zid
3. d = 0.15 m



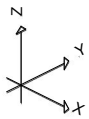
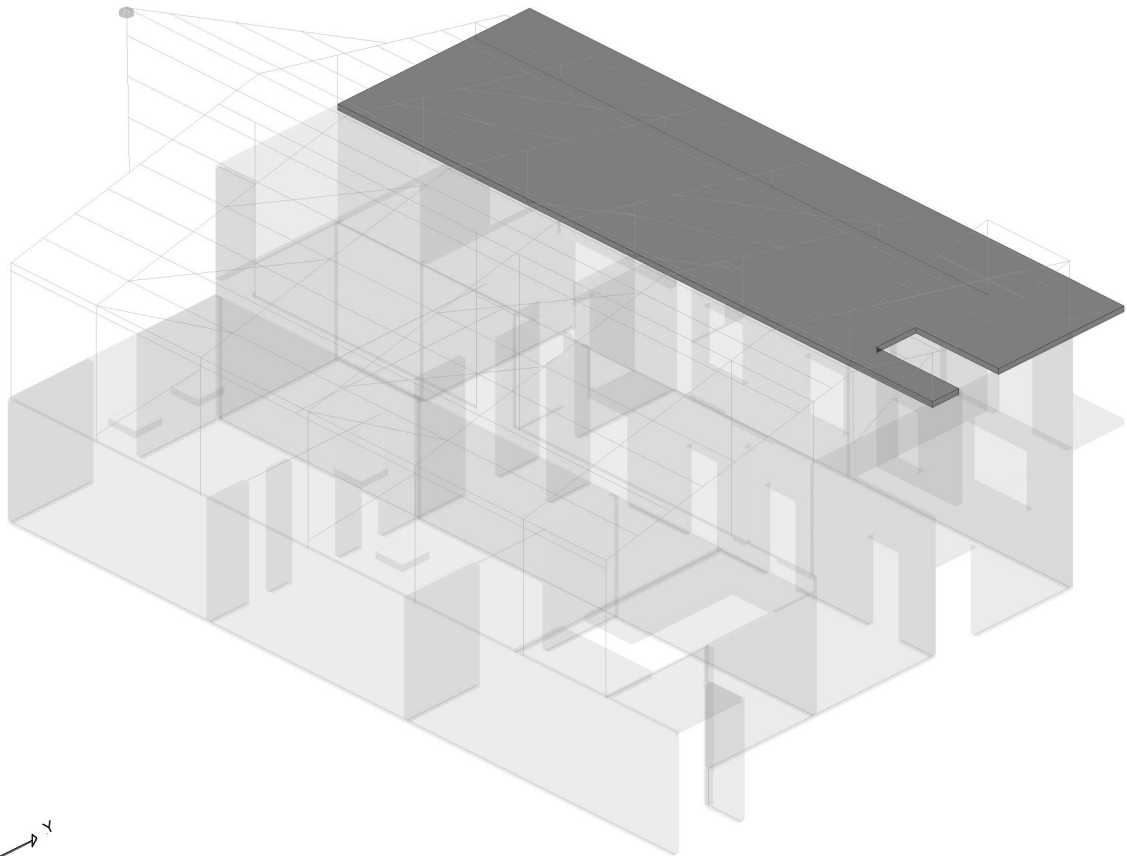
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (3)

Plošča / Zid
4. d = 0.16 m



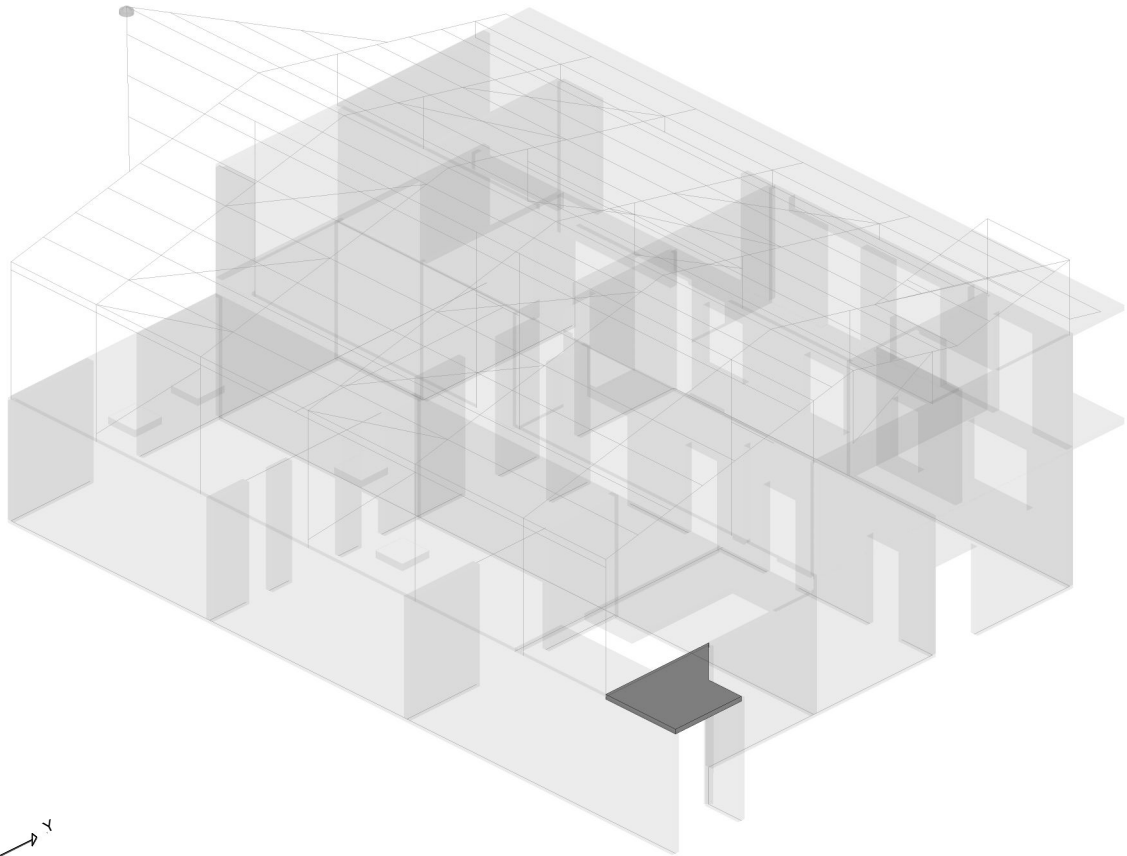
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (4)

Plošča / Zid
5. d = 0.14 m



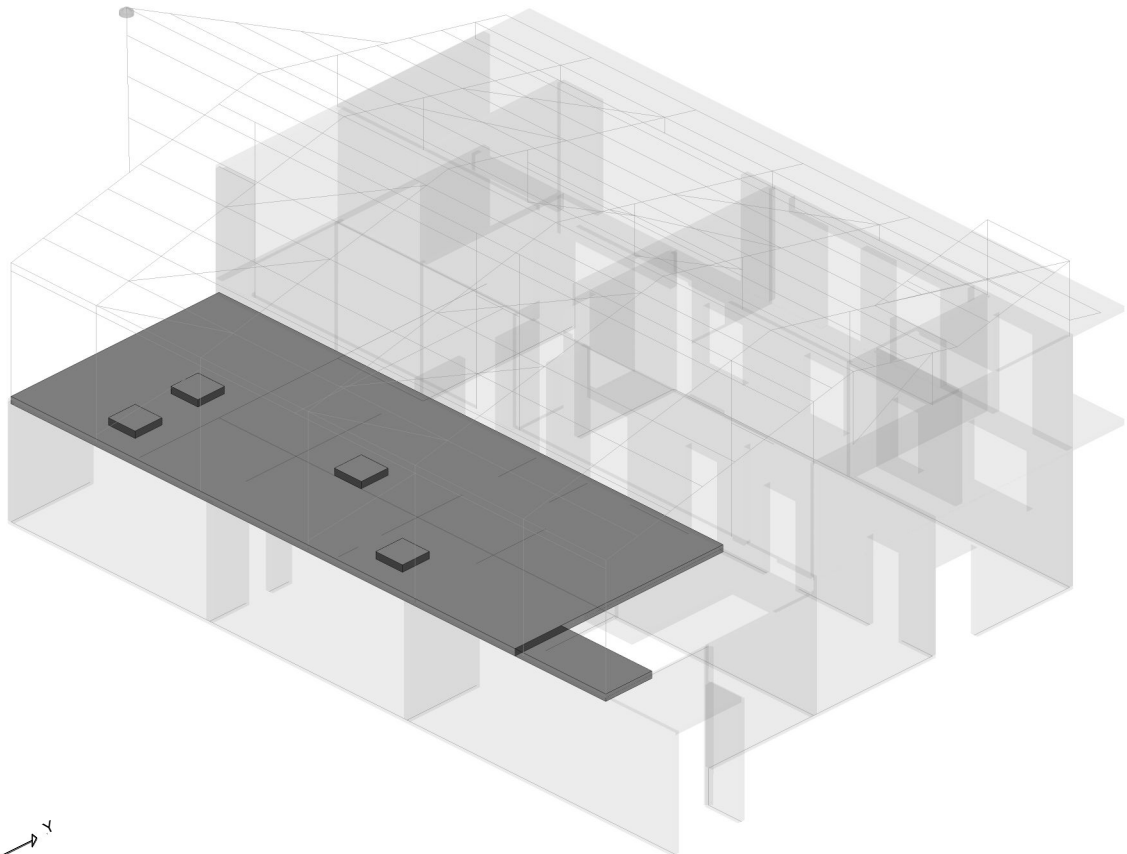
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (5)

Plošča / Zid
9. d = 0.12 m



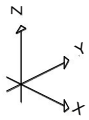
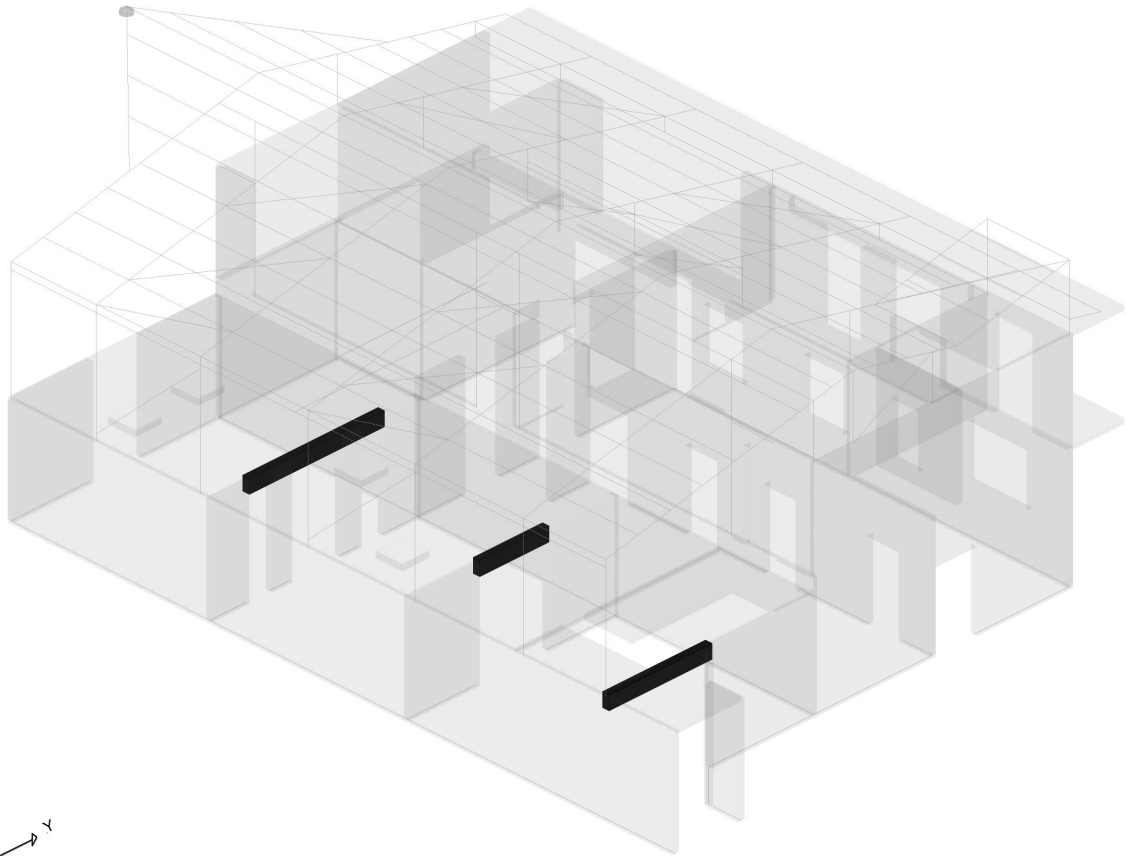
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (9)

Plošča / Zid
10. d = 0.18 m



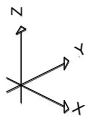
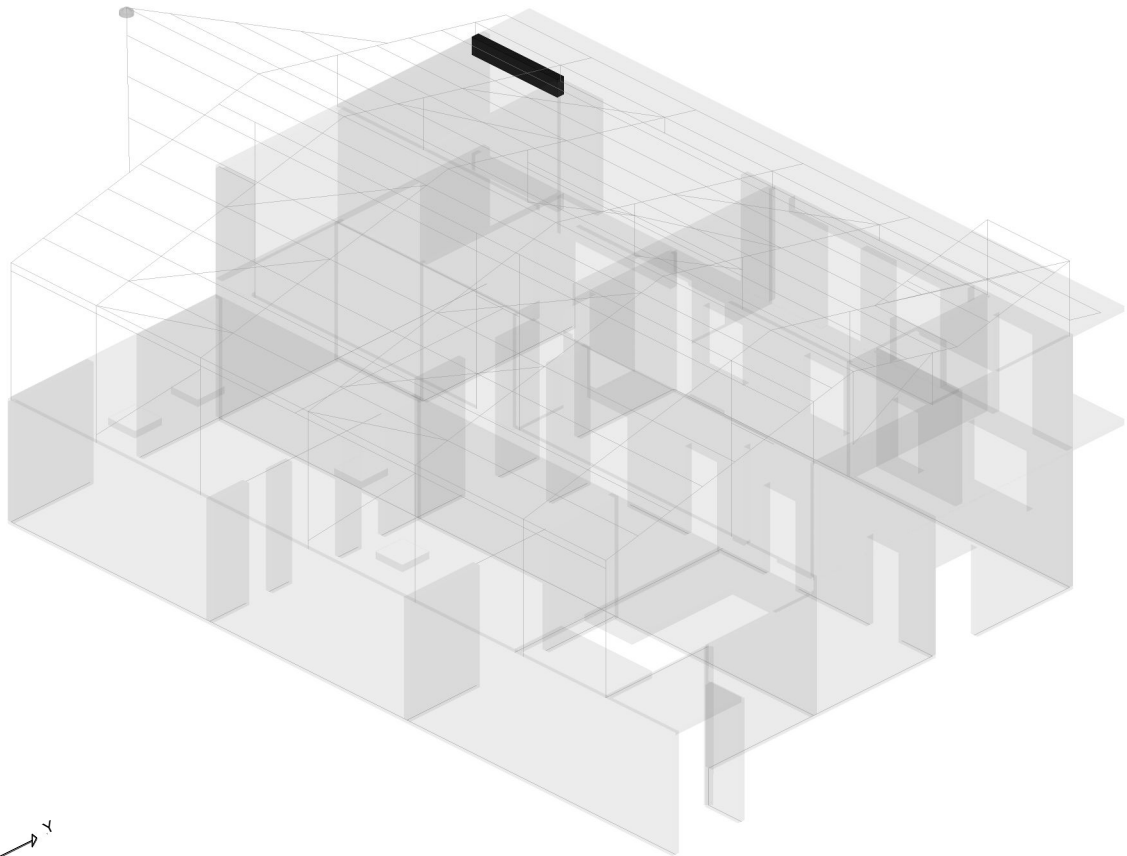
Seti numeričnih podatkov
Plošča / Zid (10)

Greda
1. b/d=20/40



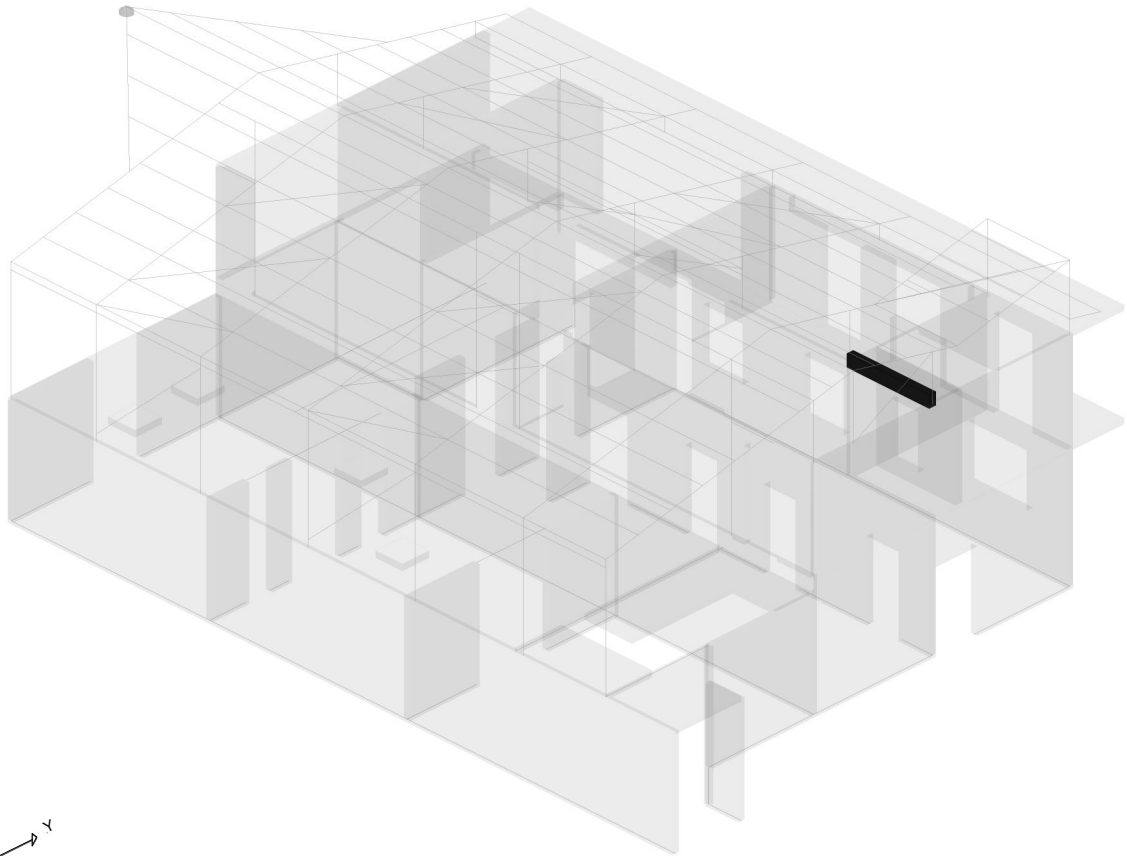
Seti numeričnih podatkov
Greda (1)

Greda
2. b/d=20/44



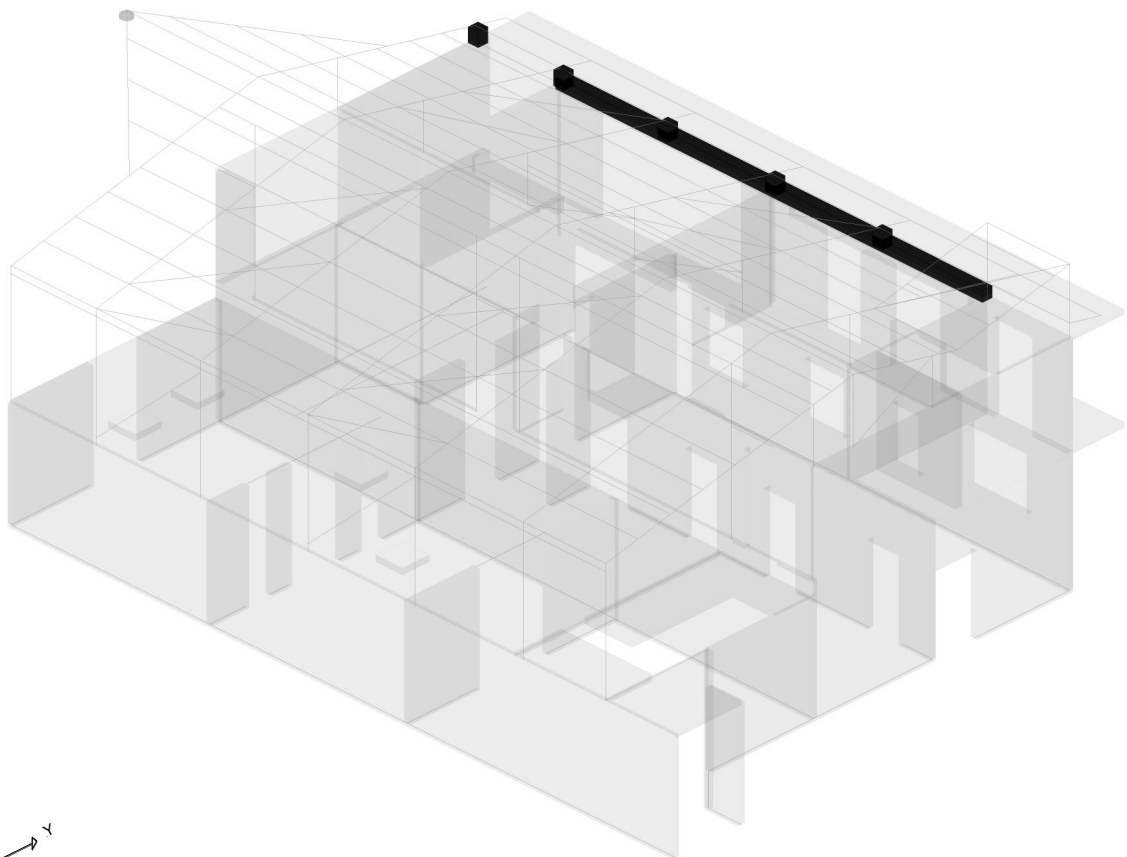
Seti numeričnih podatkov
Greda (2)

Greda
3. b/d=20/34

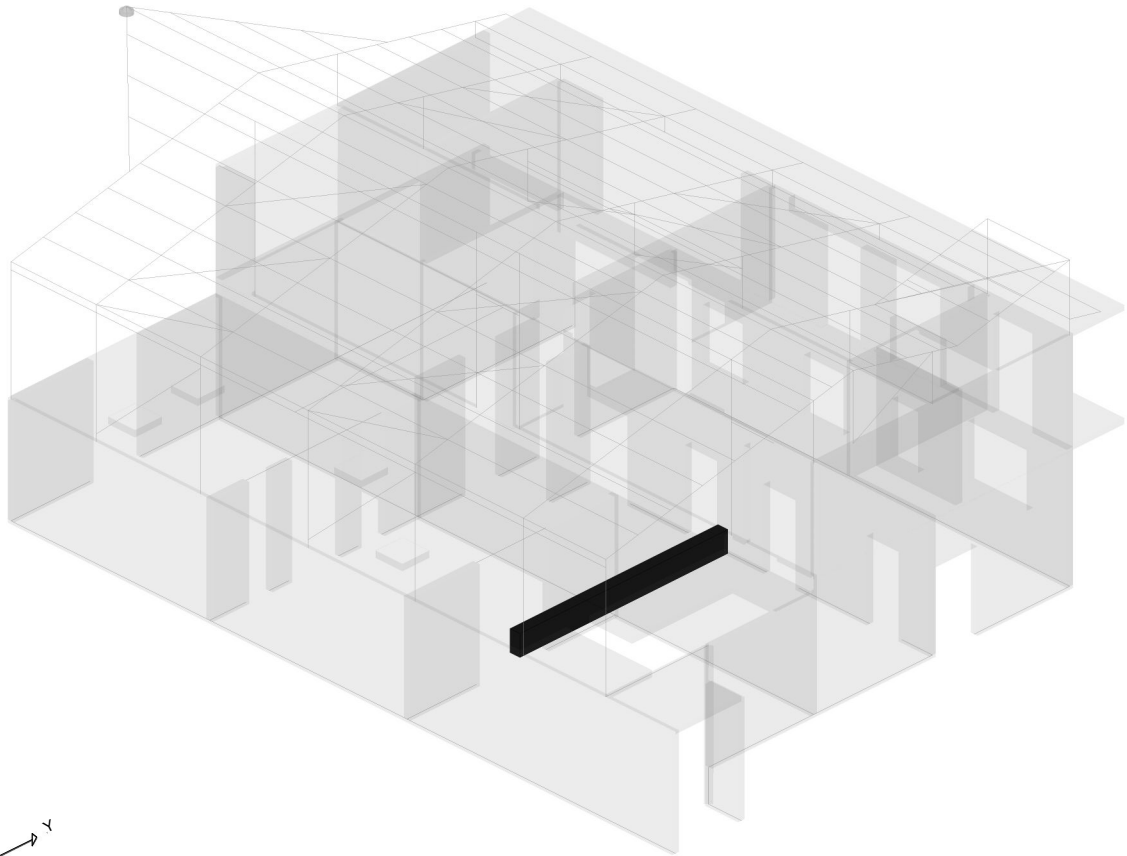


Seti numeričnih podatkov
Greda (3)

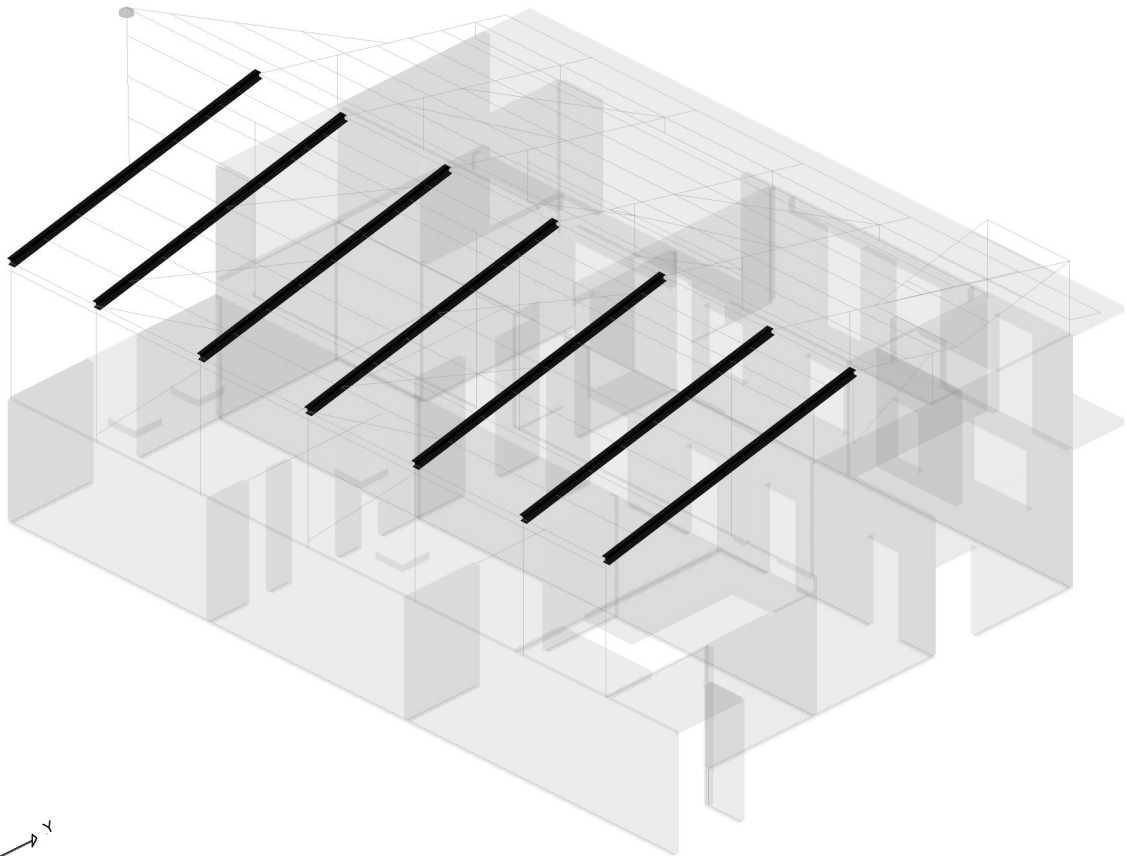
Greda
4. b/d=30/30



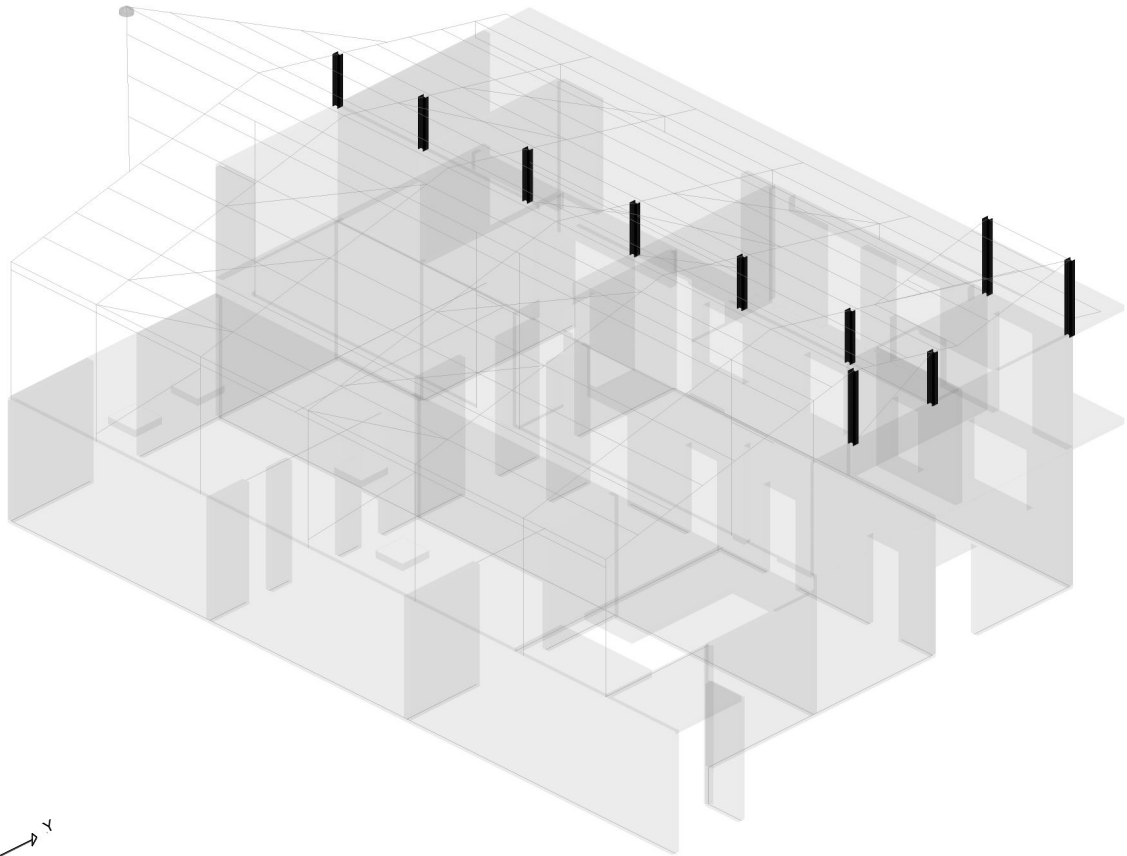
Seti numeričnih podatkov
Greda (4)



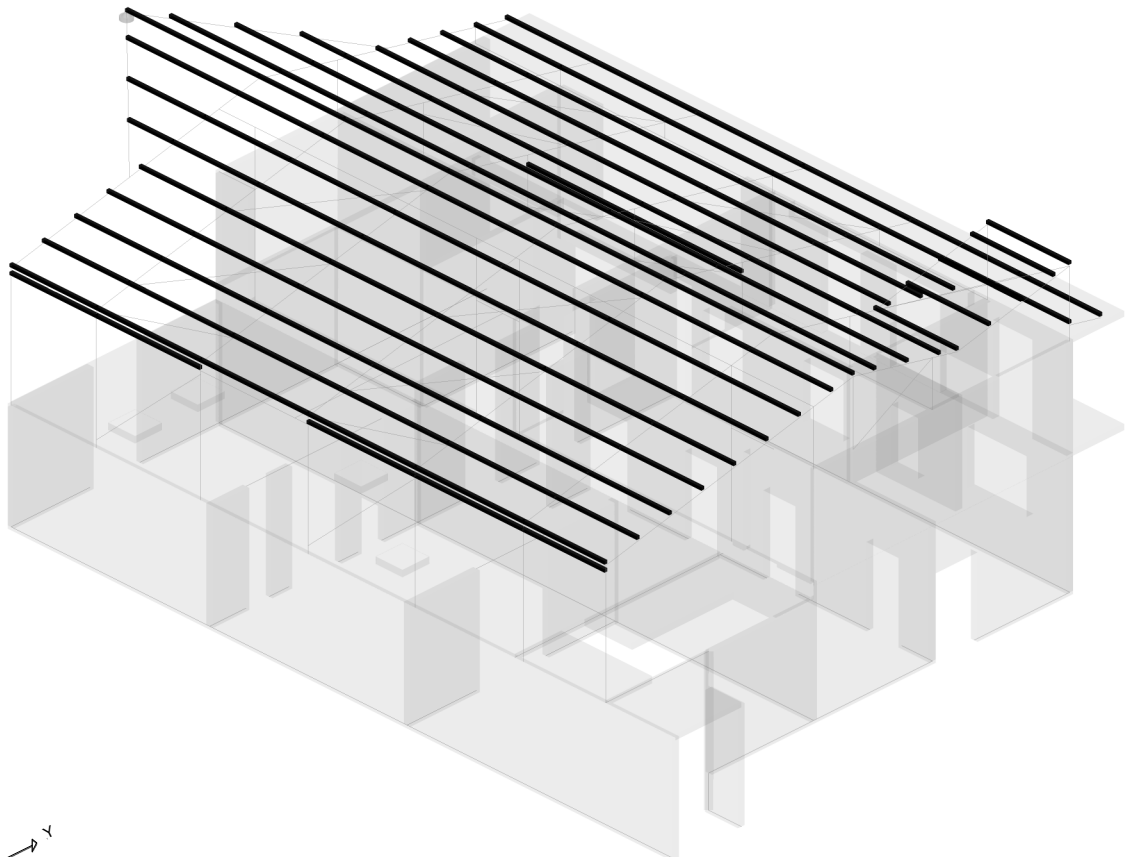
Seti numeričnih podatkov
Greda (5)



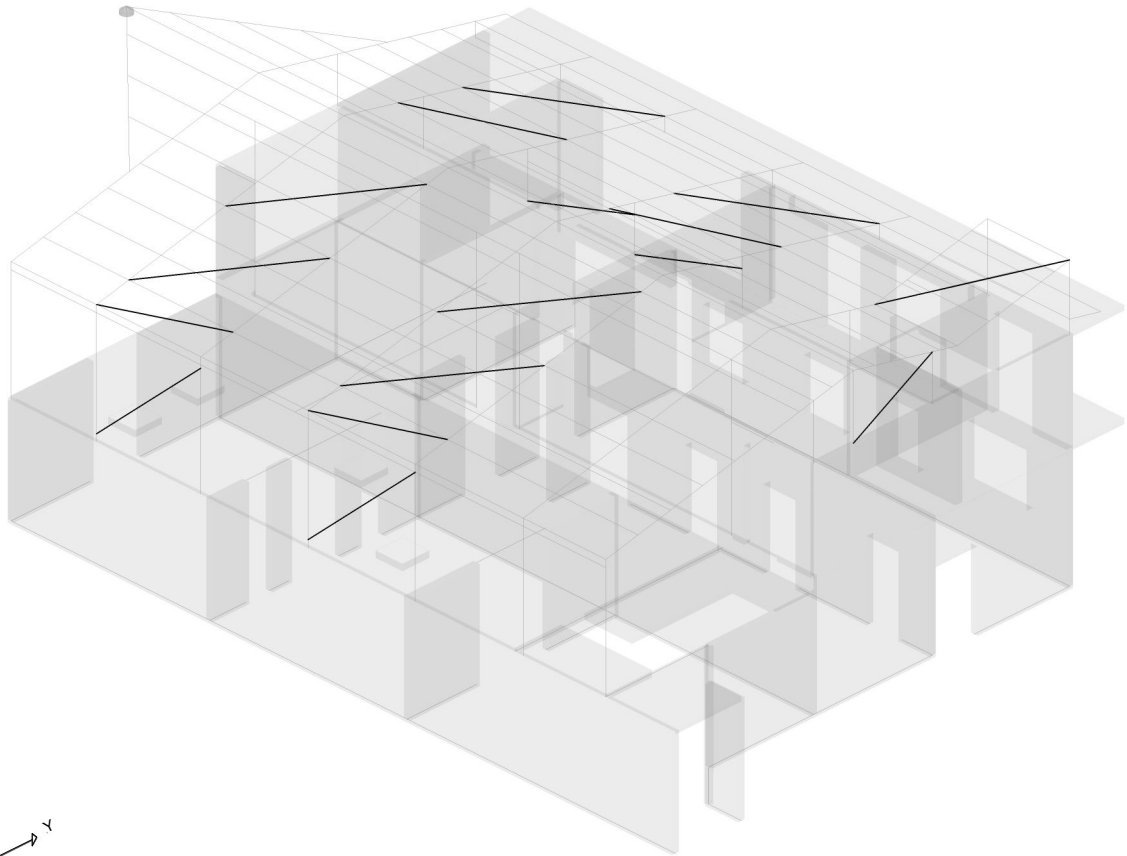
Seti numeričnih podatkov
Greda (6)



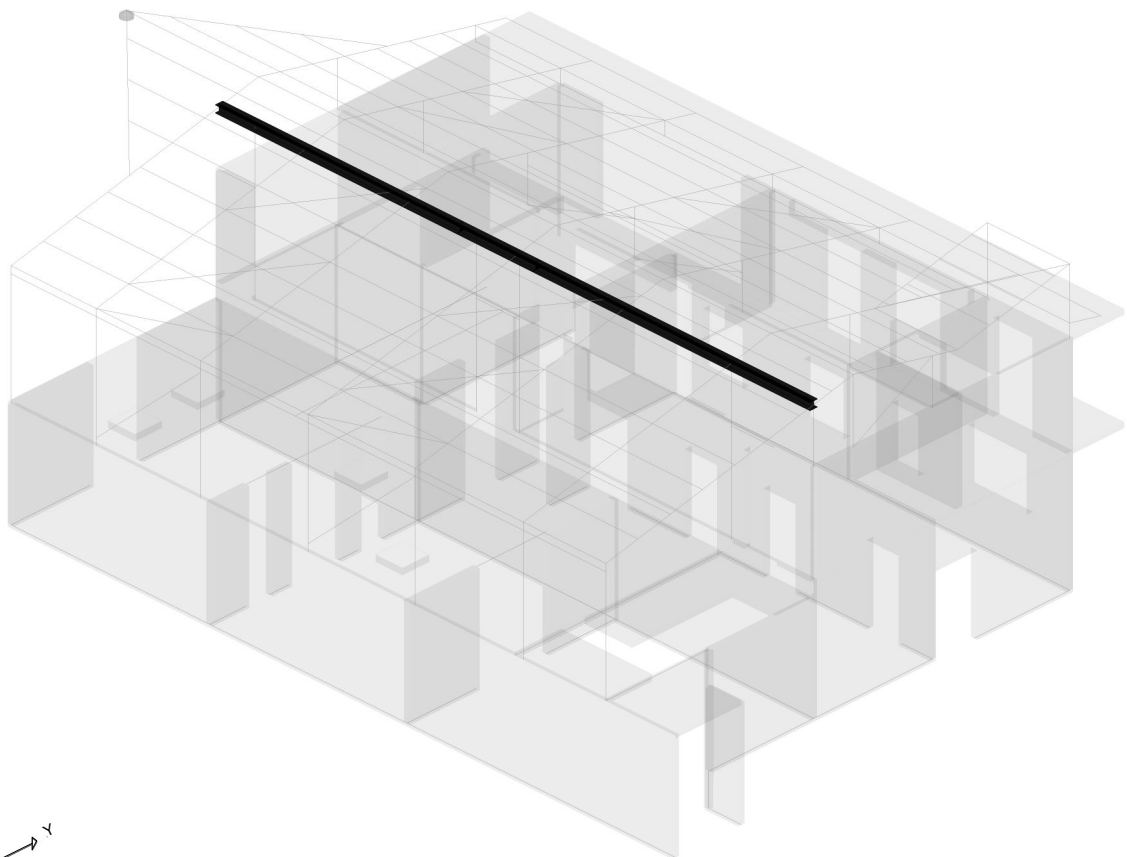
Seti numeričnih podatkov
Greda (7)



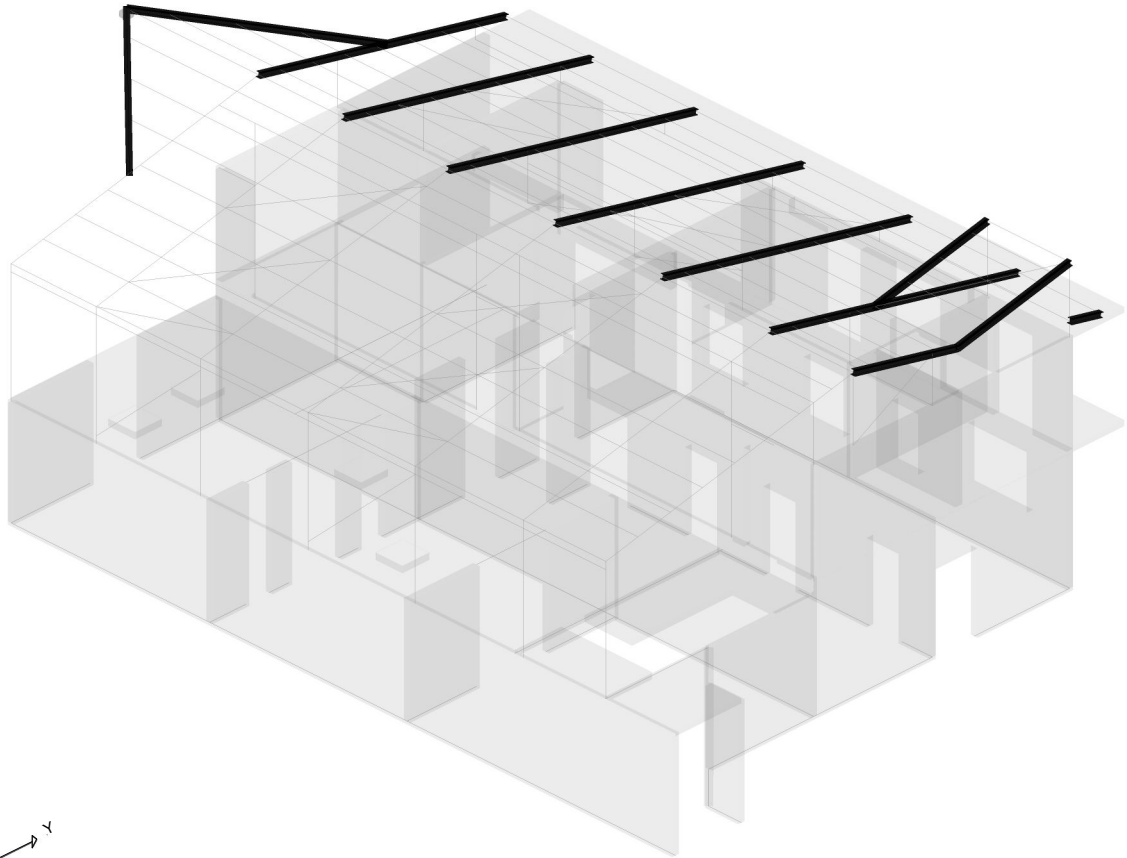
Seti numeričnih podatkov
Greda (8)



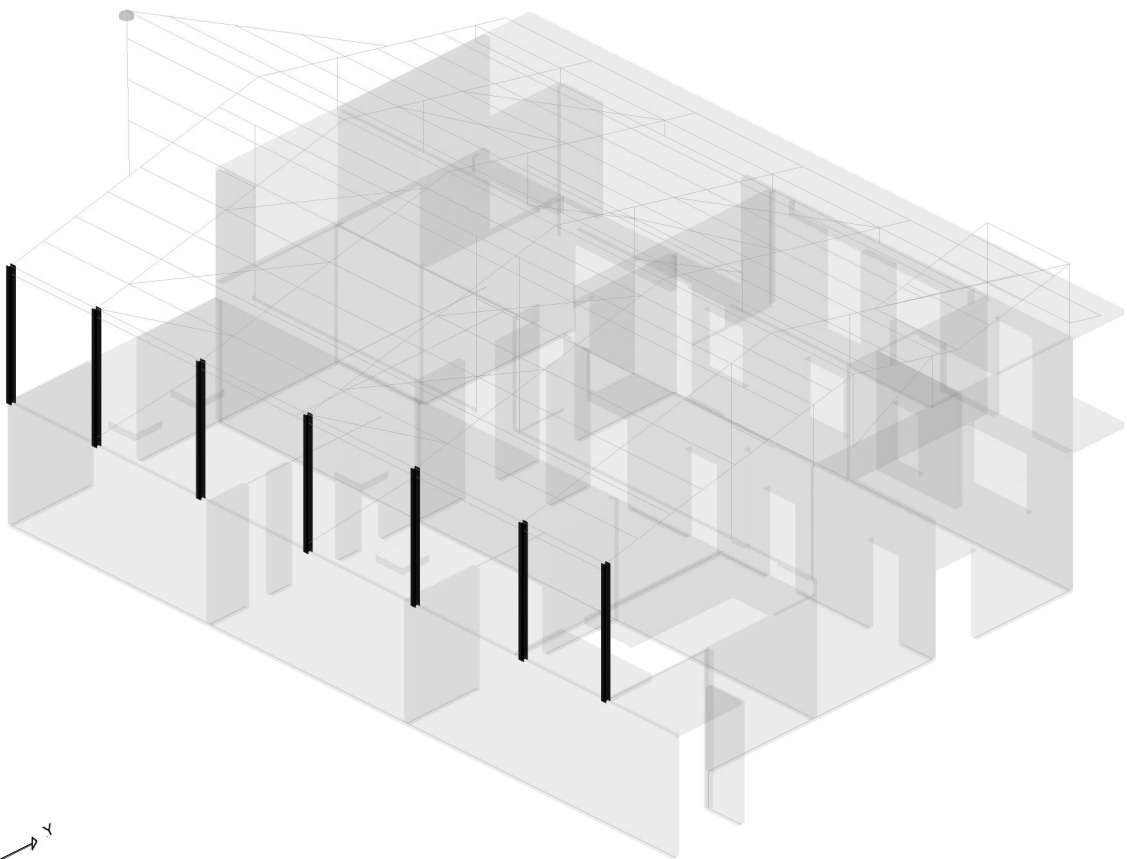
Seti numeričnih podatkov
Greda (9)



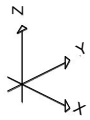
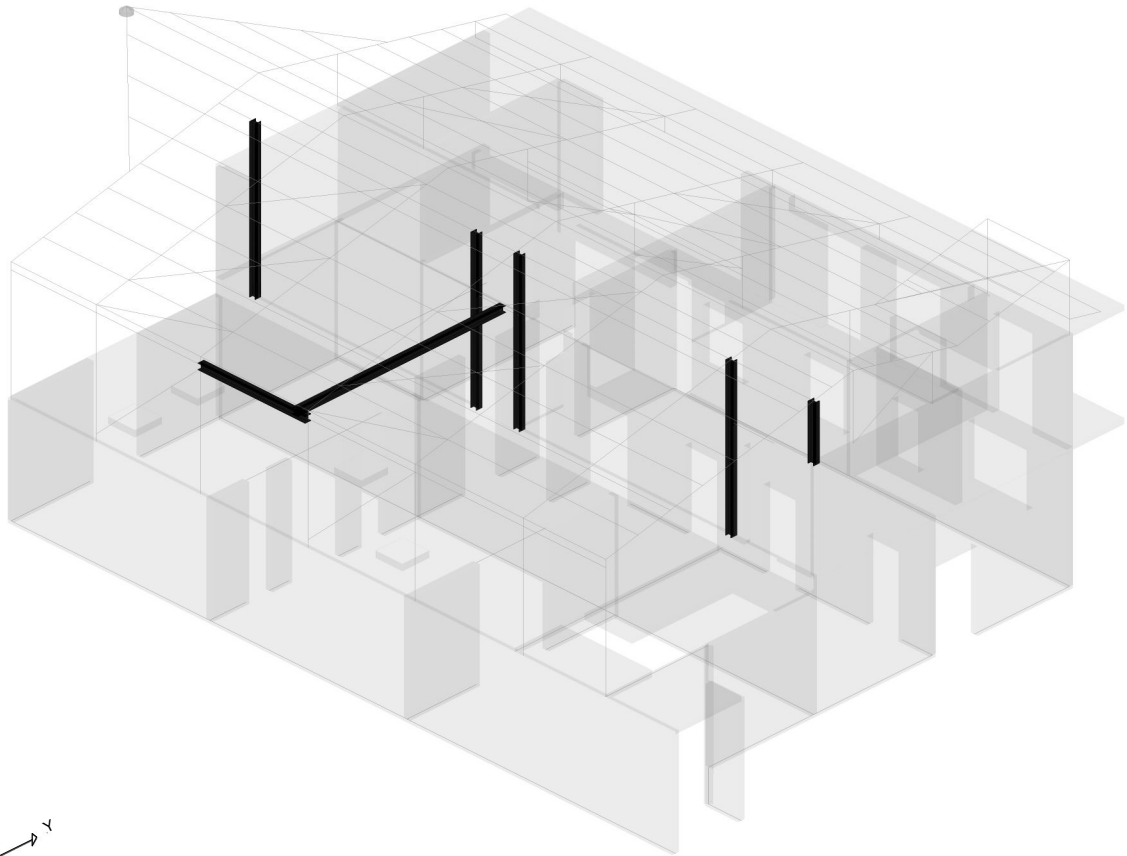
Seti numeričnih podatkov
Greda (10)



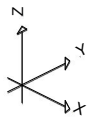
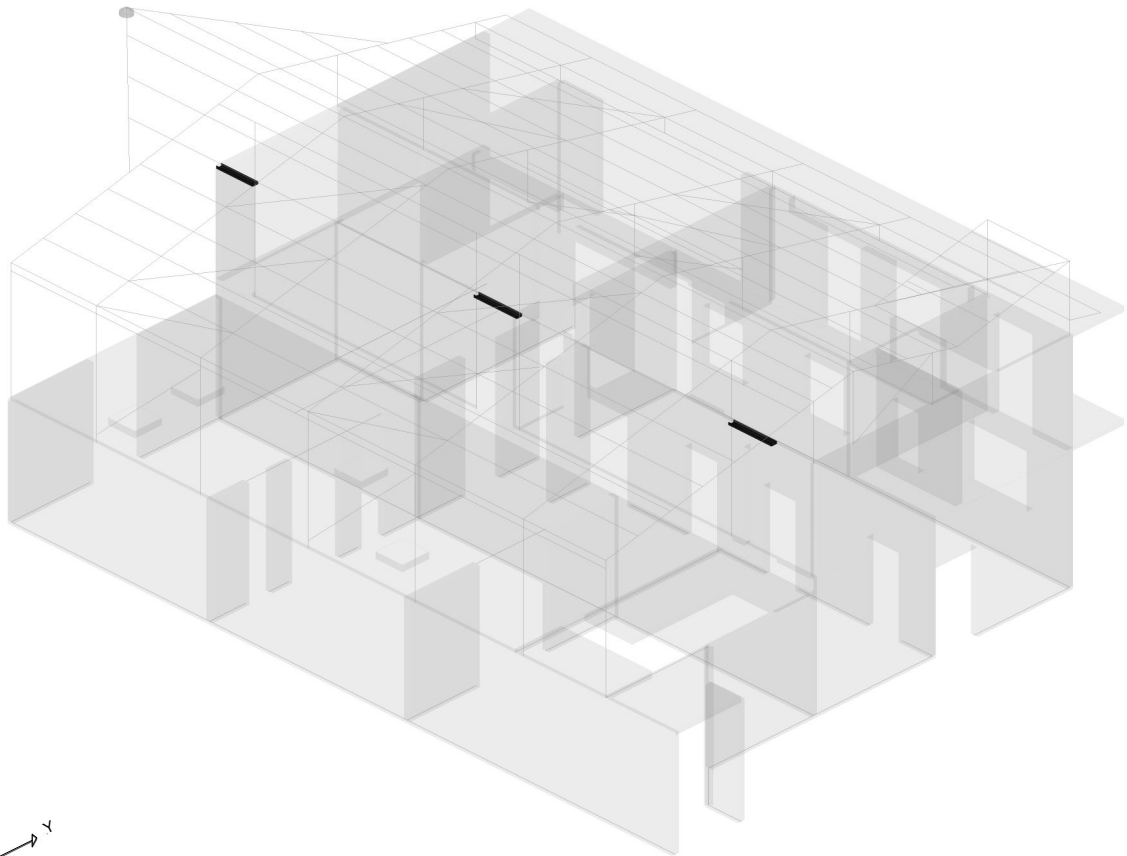
Seti numeričnih podatkov
Greda (11)



Seti numeričnih podatkov
Greda (12)



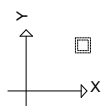
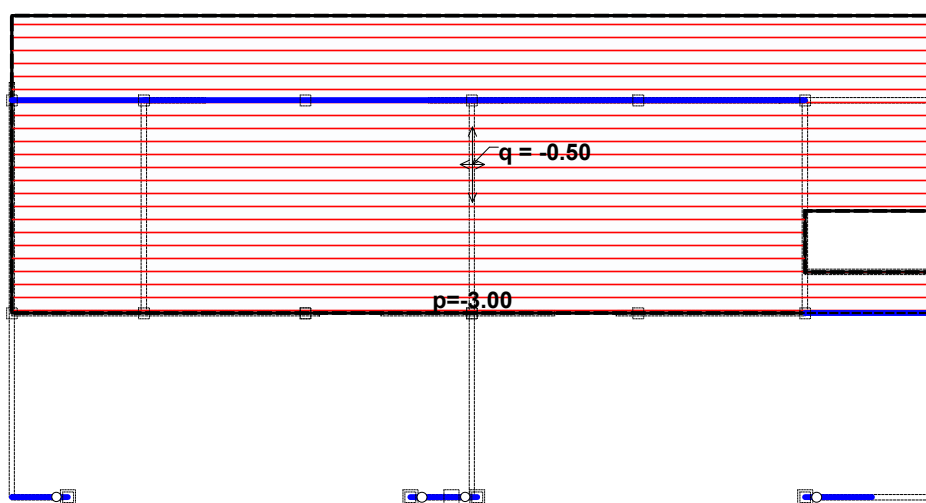
Seti numeričnih podatkov
Greda (13)



Seti numeričnih podatkov
Greda (14)

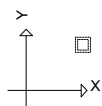
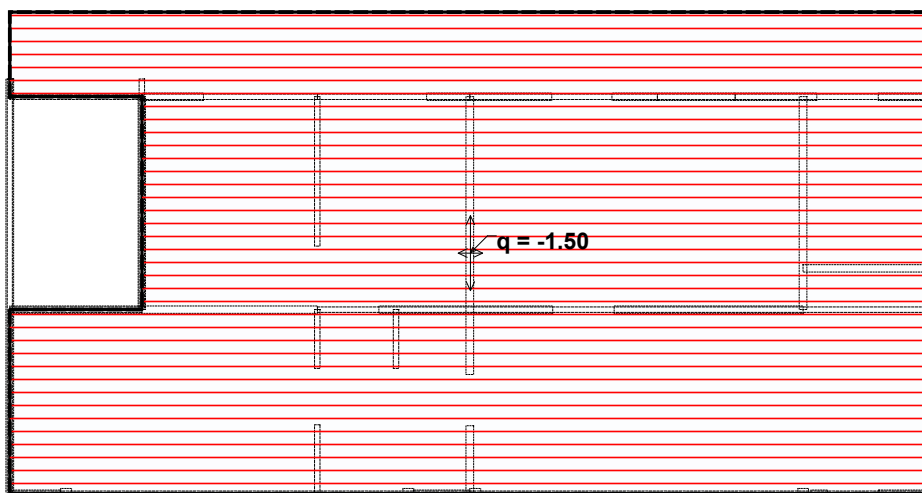
Lista obtežnih primerov				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	stalna + lastna (g)	-0.00	-0.00	-5077.72
2	korisna 1	0.00	0.00	-566.84
3	korisna 2	0.00	0.00	-387.14
4	sneg	-0.00	0.00	-354.17
5	veter	0.00	1.84	-8.58
6	potres X (+e)			
7	potres X (-e)			
8	potres Y (+e)			
9	potres Y (-e)			
10	Komb.: I+II+III+IV	-0.00	-0.00	-6385.88
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV	-0.00	1.66	-8559.24
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	-0.00	-0.00	-7435.63
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII	-0.00	-0.00	-7705.19
14	Komb.: 1.35xI	-0.00	-0.00	-6854.92
15	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xV	-0.00	1.66	-8395.58
16	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII	-0.00	-0.00	-5363.91
17	Komb.: I+II+III+IV	-0.00	-0.00	-6385.88
18	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII	-0.00	-0.00	-5363.91
19	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+VI			
20	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+VII			
21	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+VIII			
22	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+IX			

Obt. 1: stalna + lastna (g)



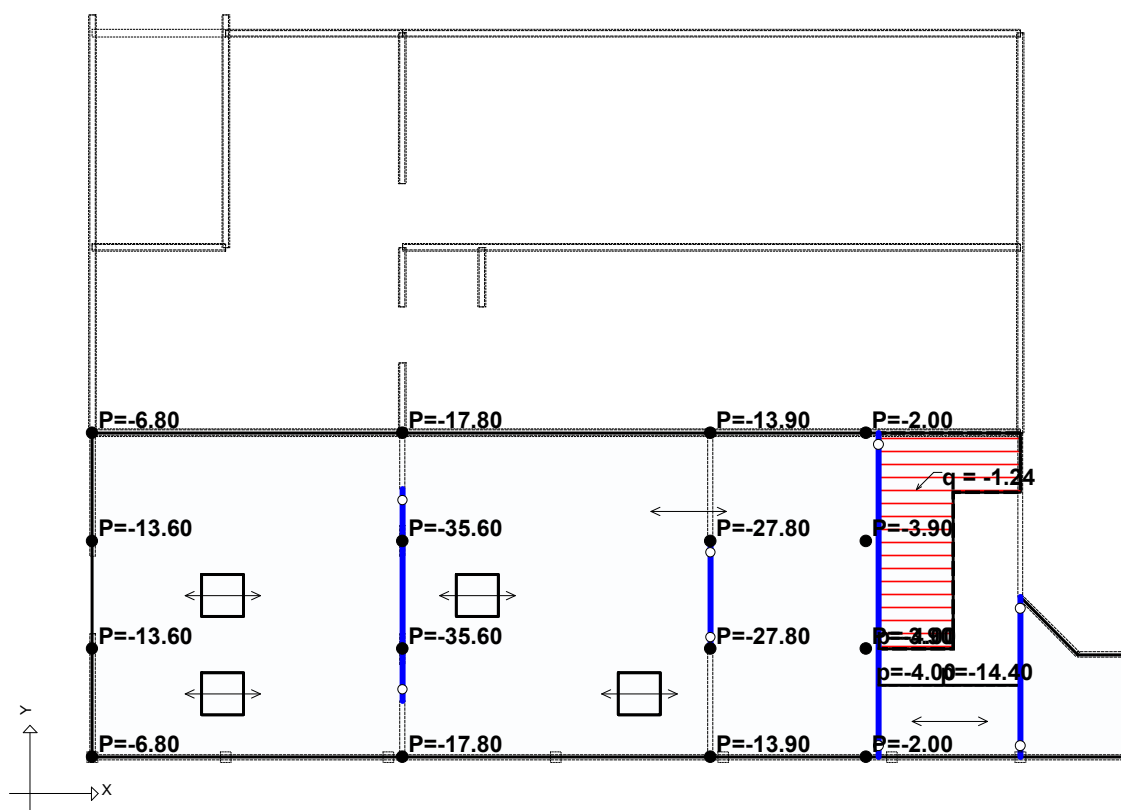
Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Obt. 1: stalna + lastna (g)



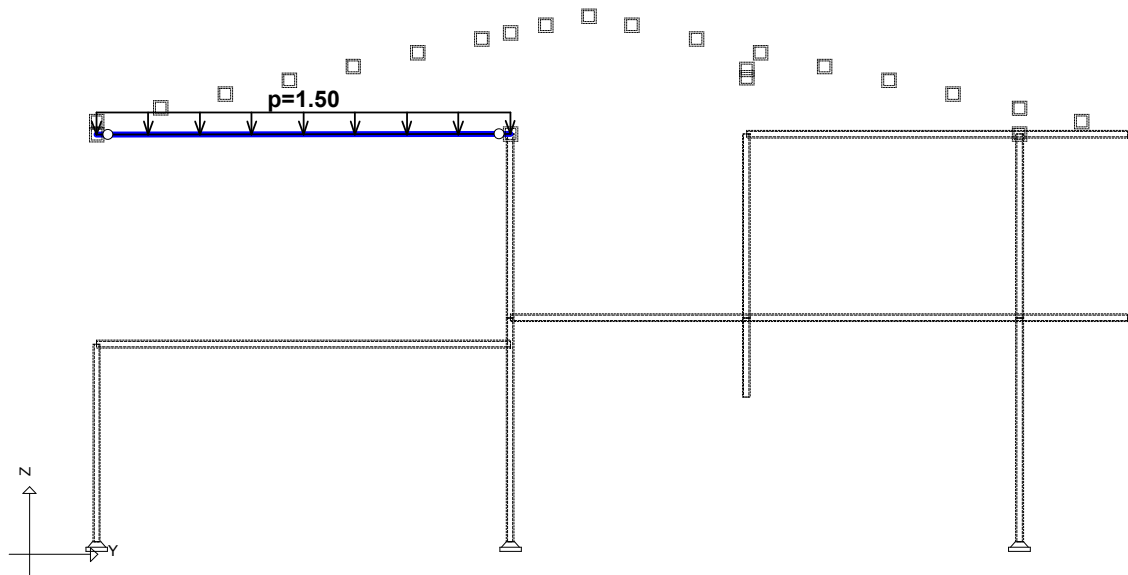
Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Obt. 1: stalna + lastna (g)



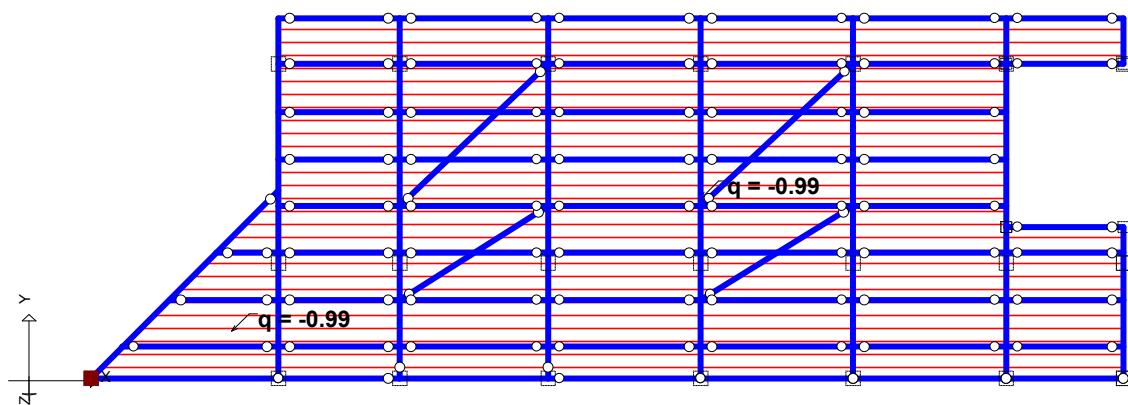
Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Obt. 1: stalna + lastna (g)



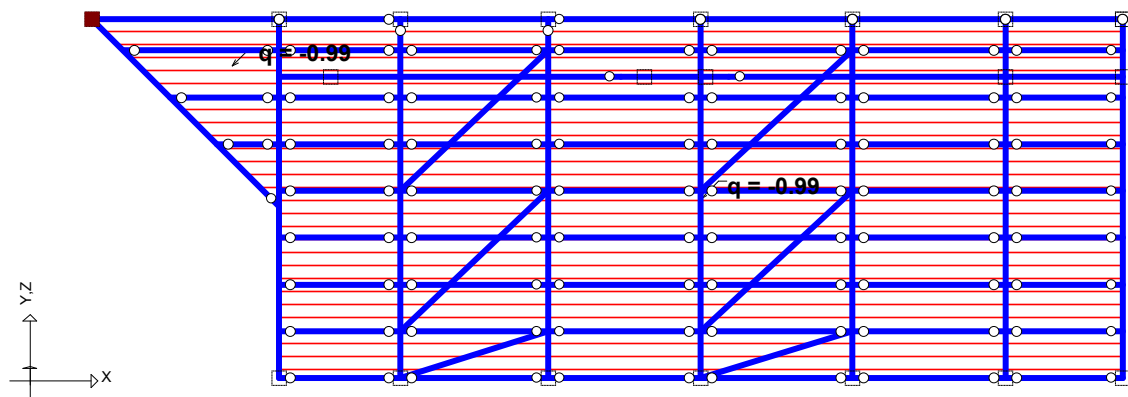
Okvir: V_11

Obt. 1: stalna + lastna (g)



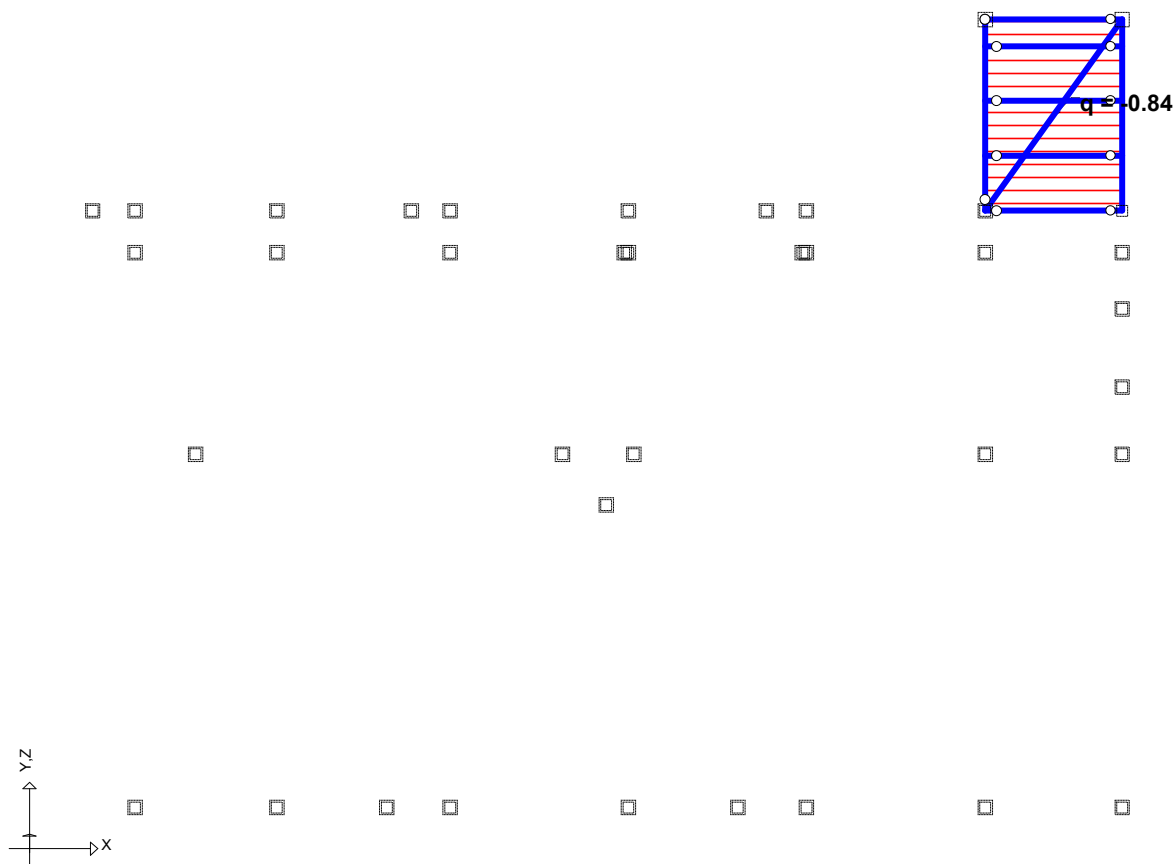
Pogled: STREHA 1

Obt. 1: stalna + lastna (g)



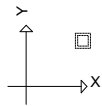
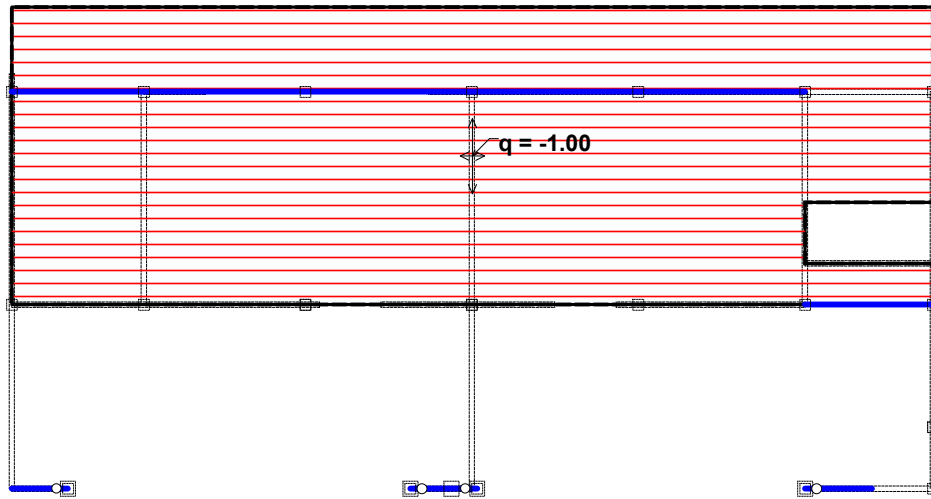
Pogled: STREHA 2

Obt. 1: stalna + lastna (g)



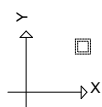
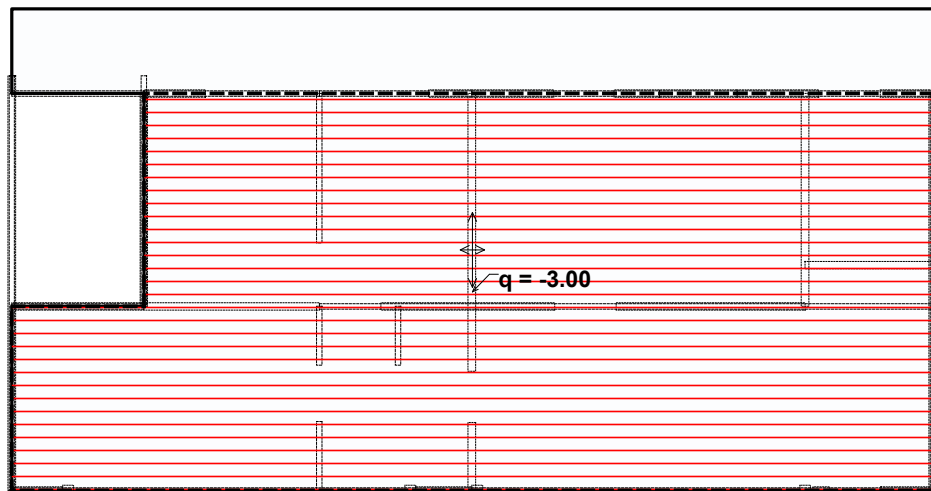
Pogled: STREHA 3

Obt. 2: koristna 1



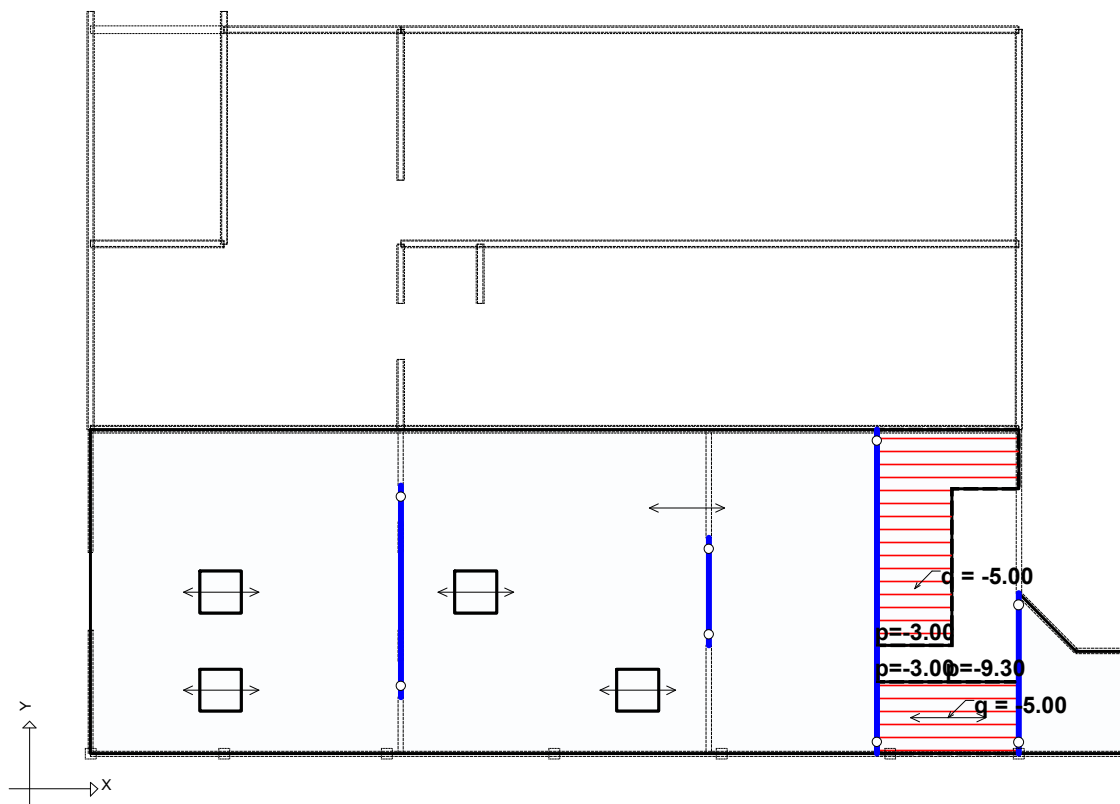
Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Obt. 2: koristna 1



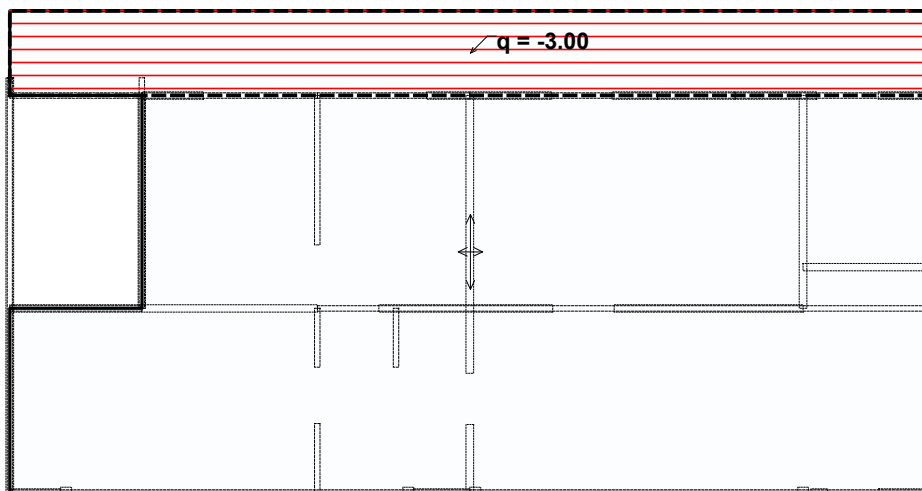
Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Obt. 2: koristna 1



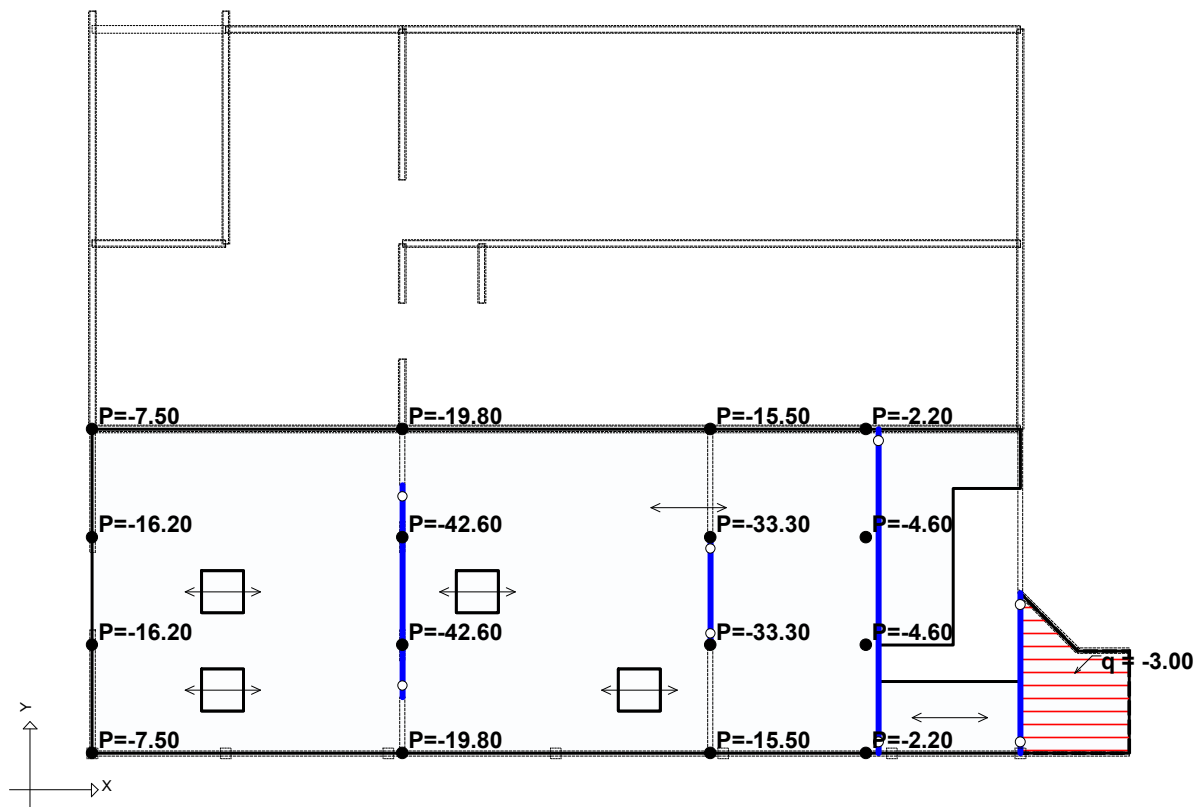
Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Obt. 3: koristna 2



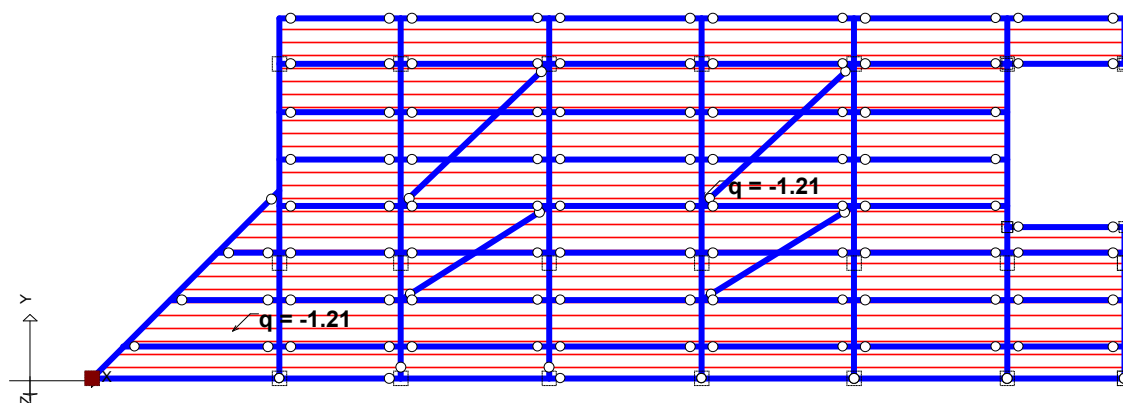
Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Obt. 3: koristna 2



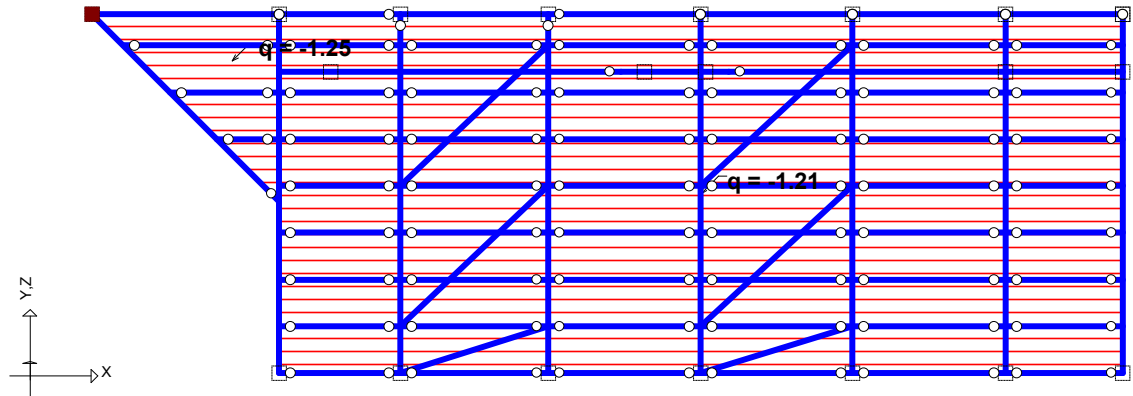
Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Obt. 4: sneg



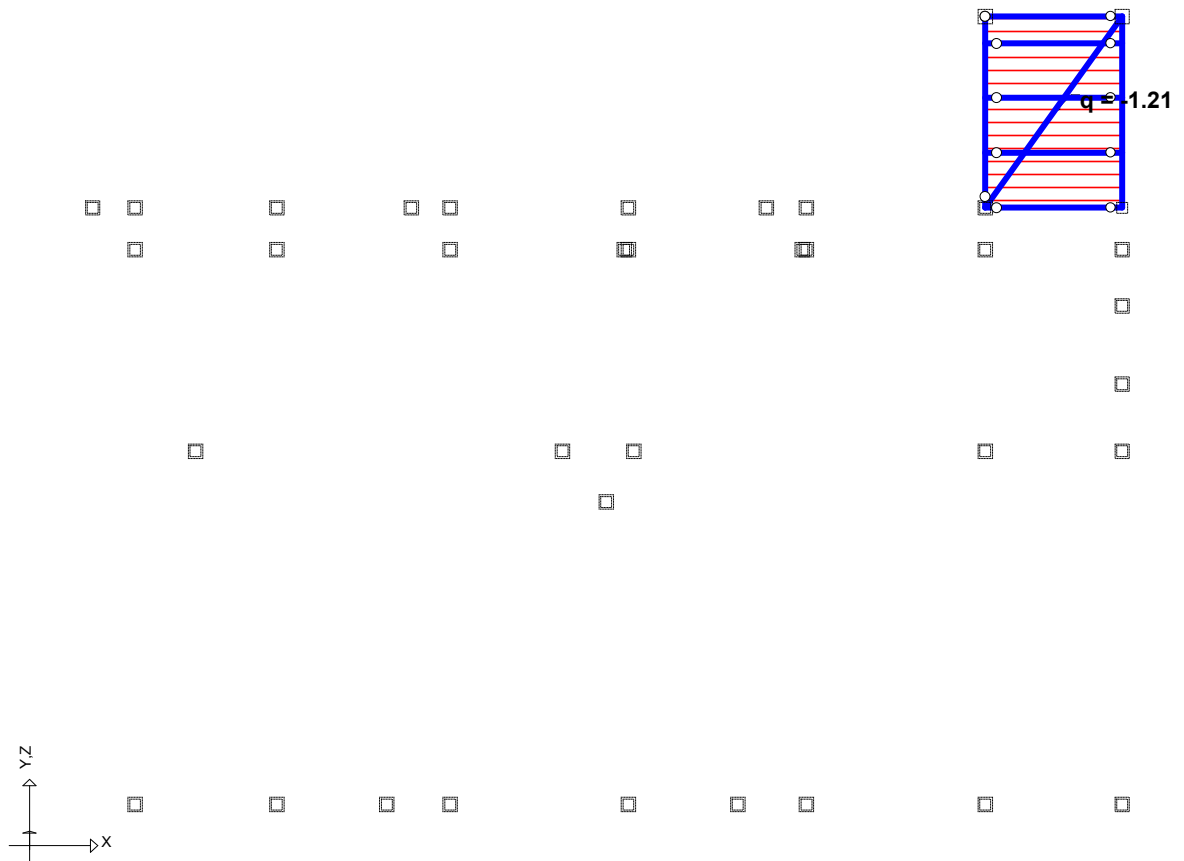
Pogled: STREHA 1

Obt. 4: sneg



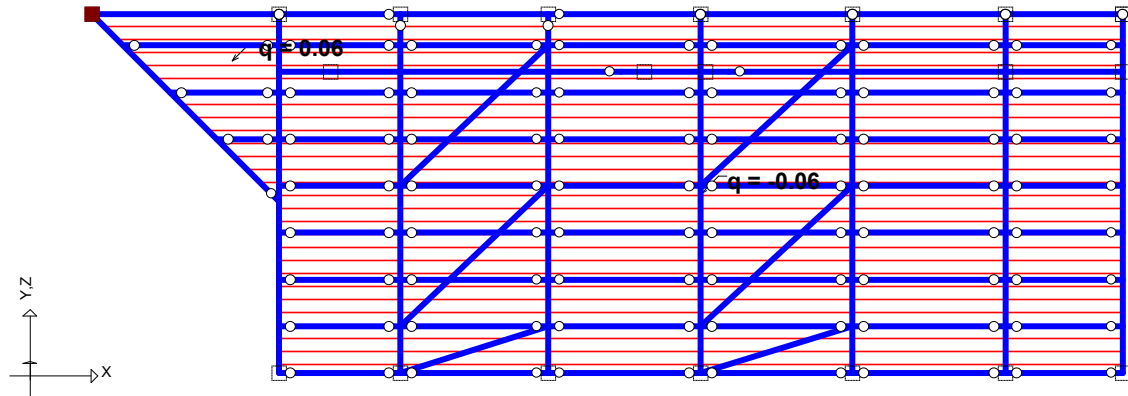
Pogled: STREHA 2

Obt. 4: sneg



Pogled: STREHA 3

Obt. 5: veter



Pogled: STREHA 2

Napredne opcije seizmičnega preračuna:

Multiplikator togosti podpor: 2.000
Preprečeno nihanje v Z smeri

Faktorji obtežb za preračun mas		
No	Naziv	Koeficient
1	stalna + lastna (g)	1.00
2	koristna 1	0.30
3	koristna 2	0.30
4	sneg	0.00
5	veter	0.00

Razporeditev mas po višini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
vmesna lega 2	7.75	8.34	7.63	22.45	
kapna lega 1	6.60	8.58	7.18	13.05	
kapna lega	6.40	8.76	8.09	2.74	
poz 201 (GPL301)	6.21	9.02	11.60	98.20	0.97
poz 101 B (GPL201)	3.41	9.40	10.81	148.12	0.93
poz 101 A (FPL203)	3.01	9.14	4.61	146.56	1.30
PRITLIČJE	1.50	8.89	6.42	74.78	
KOTA 0,00	0.00	9.68	7.26	41.06	
Skupno:	3.56	9.15	8.19	546.97	

Položaj centra togosti po višini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
vmesna lega 2	7.75	9.56	8.11
kapna lega 1	6.60	8.04	11.37
kapna lega	6.40	7.34	12.47
poz 201 (GPL301)	6.21	8.64	11.31

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
poz 101 B (GPL201)	3.41	8.24	8.51
poz 101 A (FPL203)	3.01	7.97	5.88
PRITLIČJE	1.50	6.49	2.66
KOTA 0,00	0.00	6.49	3.90

Ekscentriciteta po višini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
vmesna lega 2	7.75	1.22	0.48
kapna lega 1	6.60	0.54	4.20
kapna lega	6.40	1.42	4.39
poz 201 (GPL301)	6.21	0.38	0.29

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
poz 101 B (GPL201)	3.41	1.15	2.30
poz 101 A (FPL203)	3.01	1.18	1.27
PRITLIČJE	1.50	2.40	3.75
KOTA 0,00	0.00	3.19	3.36

Nihajne dobe konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.2531	3.9517
2	0.2292	4.3631
3	0.1956	5.1133
4	0.1795	5.5703
5	0.1752	5.7082
6	0.1705	5.8662
7	0.1547	6.4649
8	0.1530	6.5365
9	0.1502	6.6570
10	0.1491	6.7063
11	0.1487	6.7232
12	0.1487	6.7254
13	0.1486	6.7310
14	0.1485	6.7346
15	0.1484	6.7370
16	0.1484	6.7377
17	0.1484	6.7380

No	T [s]	f [Hz]
18	0.1481	6.7521
19	0.1475	6.7817
20	0.1471	6.7974
21	0.1470	6.8022
22	0.1469	6.8063
23	0.1468	6.8100
24	0.1468	6.8126
25	0.1468	6.8133
26	0.1467	6.8170
27	0.1466	6.8191
28	0.1466	6.8199
29	0.1466	6.8206
30	0.1466	6.8210
31	0.1466	6.8216
32	0.1464	6.8297
33	0.1464	6.8321
34	0.1461	6.8426

No	T [s]	f [Hz]
35	0.1454	6.8768
36	0.1395	7.1709
37	0.1388	7.2041
38	0.1388	7.2068
39	0.1386	7.2130
40	0.1386	7.2160
41	0.1375	7.2747
42	0.1369	7.3065
43	0.1362	7.3431
44	0.1355	7.3824
45	0.1352	7.3951
46	0.1351	7.3993
47	0.1345	7.4337
48	0.1338	7.4746
49	0.1298	7.7034
50	0.1279	7.8211

Seizmični preračun

Seizmični preračun: EC8 (EN 1998) SLO

Kategorija tal:	C
Kategorija pomena:	III ($\gamma=1.2$)
Razmerje agR/g :	0.25
Koeficient dušenja:	0.05
Slučajna ekscentričnost mase etaže:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

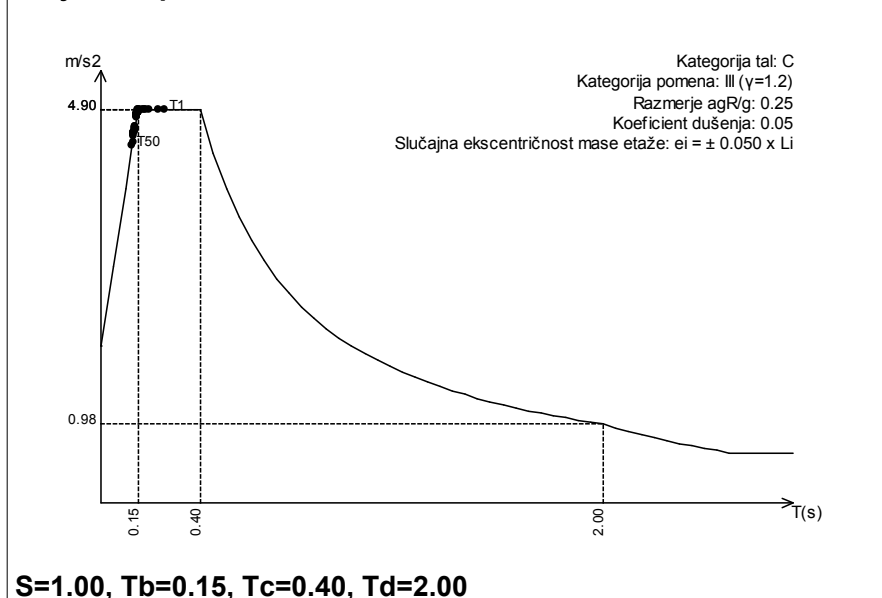
Faktorji smeri potresa:

Obtežni primer	Kot α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor O_i
potres X	0	1.000	0.300	0.000	1.500
potres Y	90	1.000	0.300	0.000	1.500

Tip spektra

Obtežni primer	S	T_b	T_c	T_d	avg/ag
potres X	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000
potres Y	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000

Projektni spekter



Razporeditev potresnih sil po višini objekta - potres X (+e)

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]
vmesna lega 2	7.75	3.96	0.49	0.14	-2.05	61.16	2.91	92.00	-5.04	-0.22
kapna lega 1	6.60	3.95	0.37	-0.19	0.81	36.34	-11.88	72.78	0.07	-0.45
kapna lega	6.40	0.73	0.07	-0.01	0.34	6.00	-0.62	9.42	0.13	-0.09
poz 201 (GPL301)	6.21	13.63	0.99	-0.25	1.65	119.76	-24.82	32.43	2.54	-0.98
poz 101 B (GPL201)	3.41	2.10	1.28	-0.33	3.76	141.38	-24.19	42.58	5.43	-2.89
poz 101 A (FPL203)	3.01	2.51	1.07	0.11	3.03	119.54	11.87	45.80	4.67	0.47
PRITLIČJE	1.50	0.91	0.31	0.04	1.02	37.21	1.56	17.06	1.19	0.48
KOTA 0,00	0.00	0.33	0.09	-0.02	0.25	10.33	-0.59	6.39	0.44	-0.42
Σ		28.13	4.67	-0.52	8.80	531.71	-45.75	318.47	9.45	-4.10

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	23.72	3.41	1.81	1.80	-2.49	0.93	1.50	-8.58	-0.30
kapna lega 1	6.60	15.28	-6.73	2.55	0.36	-0.41	0.30	-1.04	-6.78	8.67
kapna lega	6.40	0.48	-0.29	0.05	-0.02	0.14	0.02	-0.30	-0.48	-0.32
poz 201 (GPL301)	6.21	29.39	1.04	-1.35	4.34	3.29	-0.80	-0.84	24.57	-4.24
poz 101 B (GPL201)	3.41	36.88	-0.24	-0.66	5.67	3.60	-0.52	-1.10	33.61	-4.81
poz 101 A (FPL203)	3.01	13.72	0.68	0.59	0.77	3.31	0.29	1.34	29.59	1.97
PRITLIČJE	1.50	7.67	0.41	0.00	0.80	1.09	0.01	0.22	9.49	0.24
KOTA 0,00	0.00	3.60	-0.30	-0.21	0.46	0.22	-0.03	-0.04	2.87	-0.10
Σ		130.74	-2.03	2.77	14.18	8.76	0.21	-0.26	84.30	1.12

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	24.97	8.00	-1.65	17.55	-1.91	-1.79	9.13	0.73	-0.52
kapna lega 1	6.60	7.62	-2.52	-6.10	0.96	-7.15	1.60	1.84	9.20	-0.78
kapna lega	6.40	-3.96	0.54	0.09	-2.89	-0.28	0.14	-1.69	-0.12	-0.08
poz 201 (GPL301)	6.21	104.31	-4.78	-2.01	63.91	9.08	-2.41	28.81	-7.20	0.76
poz 101 B (GPL201)	3.41	129.96	-12.54	-1.07	80.18	9.77	-2.87	35.41	-10.96	0.42
poz 101 A (FPL203)	3.01	51.03	-9.39	1.14	32.24	9.72	1.56	18.22	-9.57	-0.15
PRITLIČJE	1.50	28.23	-2.35	0.36	17.66	3.47	0.39	8.96	-3.01	0.15
KOTA 0,00	0.00	12.91	-1.89	-0.62	8.07	0.39	-0.44	3.86	-1.09	-0.18
Σ		355.07	-24.91	-9.87	217.68	23.09	-3.82	104.54	-22.02	-0.37

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	3.09	3.39	-0.11	0.02	0.65	-0.00	0.05	-0.30	0.03
kapna lega 1	6.60	0.71	-2.58	-0.48	0.01	-0.70	0.01	0.02	0.15	-0.08
kapna lega	6.40	-0.64	0.05	0.09	-0.01	0.00	0.01	-0.02	0.01	0.01
poz 201 (GPL301)	6.21	8.75	-0.55	-0.05	0.04	0.03	-0.01	0.11	0.10	-0.02
poz 101 B (GPL201)	3.41	10.62	-0.80	-0.28	0.04	0.05	-0.02	0.13	0.15	-0.02
poz 101 A (FPL203)	3.01	6.30	-0.67	0.09	0.03	0.05	0.01	0.11	0.13	0.01
PRITLIČJE	1.50	2.92	-0.19	0.07	0.01	0.02	0.00	0.04	0.04	0.00
KOTA 0,00	0.00	1.21	-0.09	-0.07	0.01	0.00	-0.00	0.02	0.01	-0.00
Σ		32.97	-1.43	-0.74	0.16	0.11	-0.01	0.47	0.31	-0.06

Seizmični preračun

Nivo	Z [m]	Ton 34			Ton 35			Ton 36		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	-4.69	-10.71	0.22	1.60	-4.81	-0.43	0.59	-0.26	-0.22
kapna lega 1	6.60	-0.03	-8.53	-0.82	-0.40	-2.94	1.08	1.64	-1.91	-0.71
kapna lega	6.40	0.89	0.51	0.10	-0.33	-0.08	0.00	-0.58	0.10	0.05
poz 201 (GPL301)	6.21	-15.81	13.38	-2.02	4.79	5.72	-0.92	-5.05	1.06	-0.07
poz 101 B (GPL201)	3.41	-19.79	20.45	-1.95	5.90	8.73	-1.23	-6.60	2.36	-0.20
poz 101 A (FPL203)	3.01	-9.99	18.41	0.70	3.74	7.94	0.40	-2.02	2.06	0.03
PRITLIČJE	1.50	-5.00	6.02	-0.08	1.68	2.62	0.07	-1.29	0.65	-0.02
KOTA 0,00	0.00	-2.20	1.95	0.08	0.69	0.79	-0.05	-0.64	0.27	0.02
Σ=		-56.60	41.47	-3.76	17.66	17.99	-1.06	-13.94	4.34	-1.12

Nivo	Z [m]	Ton 37			Ton 38			Ton 39		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	0.00	-0.01	0.00	-0.11	0.32	0.01	-0.12	0.24	0.00
kapna lega 1	6.60	-0.00	0.01	0.00	0.10	-0.10	-0.03	0.07	0.01	-0.01
kapna lega	6.40	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	-0.00
poz 201 (GPL301)	6.21	0.01	0.00	-0.00	-0.53	-0.15	0.02	-0.46	-0.15	0.02
poz 101 B (GPL201)	3.41	0.01	0.00	-0.00	-0.66	-0.23	0.04	-0.58	-0.24	0.04
poz 101 A (FPL203)	3.01	0.01	0.00	0.00	-0.41	-0.21	-0.01	-0.40	-0.22	-0.01
PRITLIČJE	1.50	0.00	0.00	0.00	-0.19	-0.07	-0.01	-0.18	-0.07	-0.01
KOTA 0,00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.08	-0.02	0.00	-0.07	-0.02	0.00
Σ=		0.03	0.01	0.00	-1.88	-0.46	0.03	-1.72	-0.46	0.05

Nivo	Z [m]	Ton 40			Ton 41			Ton 42		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	-0.25	0.10	0.00	-0.06	-6.03	-0.22	-0.05	-0.21	0.00
kapna lega 1	6.60	0.16	0.46	-0.06	-0.74	-0.18	0.34	-0.05	-0.05	0.00
kapna lega	6.40	0.03	-0.01	0.00	0.23	-0.04	0.01	0.03	0.01	0.00
poz 201 (GPL301)	6.21	-1.03	-0.34	0.06	1.35	3.87	-0.47	0.14	0.16	-0.02
poz 101 B (GPL201)	3.41	-1.29	-0.52	0.10	1.77	6.02	-0.55	0.19	0.23	-0.02
poz 101 A (FPL203)	3.01	-0.87	-0.47	-0.02	0.81	5.56	0.16	0.06	0.22	0.01
PRITLIČJE	1.50	-0.39	-0.15	-0.01	0.41	1.85	0.01	0.04	0.07	0.00
KOTA 0,00	0.00	-0.16	-0.05	0.01	0.19	0.57	-0.01	0.02	0.02	-0.00
Σ=		-3.78	-0.98	0.07	3.96	11.62	-0.74	0.37	0.45	-0.03

Nivo	Z [m]	Ton 43			Ton 44			Ton 45		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	0.58	-4.08	-0.38	0.32	-0.73	-0.10	-0.01	-0.55	-0.02
kapna lega 1	6.60	0.03	0.54	0.11	0.16	0.12	-0.03	-0.04	-0.05	0.01
kapna lega	6.40	-0.21	-0.08	-0.02	-0.17	-0.01	0.00	0.01	0.01	-0.00
poz 201 (GPL301)	6.21	-0.09	2.14	-0.24	-0.43	0.35	-0.01	0.08	0.35	-0.04
poz 101 B (GPL201)	3.41	-0.21	3.68	-0.34	-0.58	0.66	-0.06	0.10	0.58	-0.06
poz 101 A (FPL203)	3.01	0.61	3.38	0.04	-0.04	0.59	0.00	0.08	0.54	0.01
PRITLIČJE	1.50	0.15	1.13	0.00	-0.07	0.19	0.00	0.03	0.18	-0.00
KOTA 0,00	0.00	0.02	0.38	-0.00	-0.05	0.07	0.00	0.01	0.06	-0.00
Σ=		0.88	7.09	-0.82	-0.85	1.25	-0.20	0.27	1.11	-0.10

Nivo	Z [m]	Ton 46			Ton 47			Ton 48		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	-0.01	-0.01	-0.00	0.30	0.70	0.14	7.74	-0.08	-0.82
kapna lega 1	6.60	-0.00	0.00	0.00	0.73	-0.18	-0.03	5.01	-1.52	-0.63
kapna lega	6.40	0.00	-0.00	-0.00	-0.47	-0.01	0.00	-4.45	-0.01	0.07
poz 201 (GPL301)	6.21	0.01	0.01	-0.00	-2.16	-0.33	0.06	-13.97	0.22	0.25
poz 101 B (GPL201)	3.41	0.01	0.01	-0.00	-2.77	-0.40	0.07	-18.23	2.13	-0.24
poz 101 A (FPL203)	3.01	-0.00	0.01	0.00	-1.46	-0.39	-0.03	-5.02	1.60	-0.23
PRITLIČJE	1.50	0.00	0.00	-0.00	-0.72	-0.14	-0.02	-3.41	0.39	-0.02
KOTA 0,00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.32	-0.03	0.01	-1.72	0.36	0.05
Σ=		0.01	0.02	-0.00	-6.87	-0.77	0.21	-34.06	3.10	-1.57

Nivo	Z [m]	Ton 49			Ton 50		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
vmesna lega 2	7.75	0.01	0.04	0.01	-0.00	-0.02	-0.00
kapna lega 1	6.60	0.02	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.00
kapna lega	6.40	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
poz 201 (GPL301)	6.21	-0.06	-0.02	0.00	0.02	0.01	-0.00
poz 101 B (GPL201)	3.41	-0.08	-0.03	0.00	0.02	0.01	-0.00
poz 101 A (FPL203)	3.01	-0.06	-0.03	-0.00	0.02	0.01	0.00
PRITLIČJE	1.50	-0.03	-0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00
KOTA 0,00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Σ=		-0.22	-0.06	0.00	0.07	0.02	-0.00

Faktorji participacije - relativno sodelovanje

Ton \ Naziv	1. potres X (	2. potres X (	3. potres Y (	4. potres Y (
1	0.016	0.016	0.000	0.000
2	0.089	0.089	0.745	0.745
3	0.169	0.169	0.010	0.010
4	0.068	0.068	0.006	0.006
5	0.009	0.009	0.001	0.001
6	0.013	0.013	0.127	0.127
7	0.183	0.183	0.022	0.022
8	0.118	0.118	0.004	0.004
9	0.052	0.052	0.013	0.013
10	0.017	0.017	0.002	0.002
11	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000	0.000
18	0.003	0.003	0.008	0.008
19	0.003	0.003	0.000	0.000
20	0.001	0.001	0.004	0.004
21	0.000	0.000	0.001	0.001
22	0.000	0.000	0.000	0.000
23	0.001	0.001	0.000	0.000
24	0.002	0.002	0.003	0.003
25	0.000	0.000	0.001	0.001
26	0.000	0.000	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000	0.000

Seizmični preračun

Faktorji participacije - relativno sodelovanje

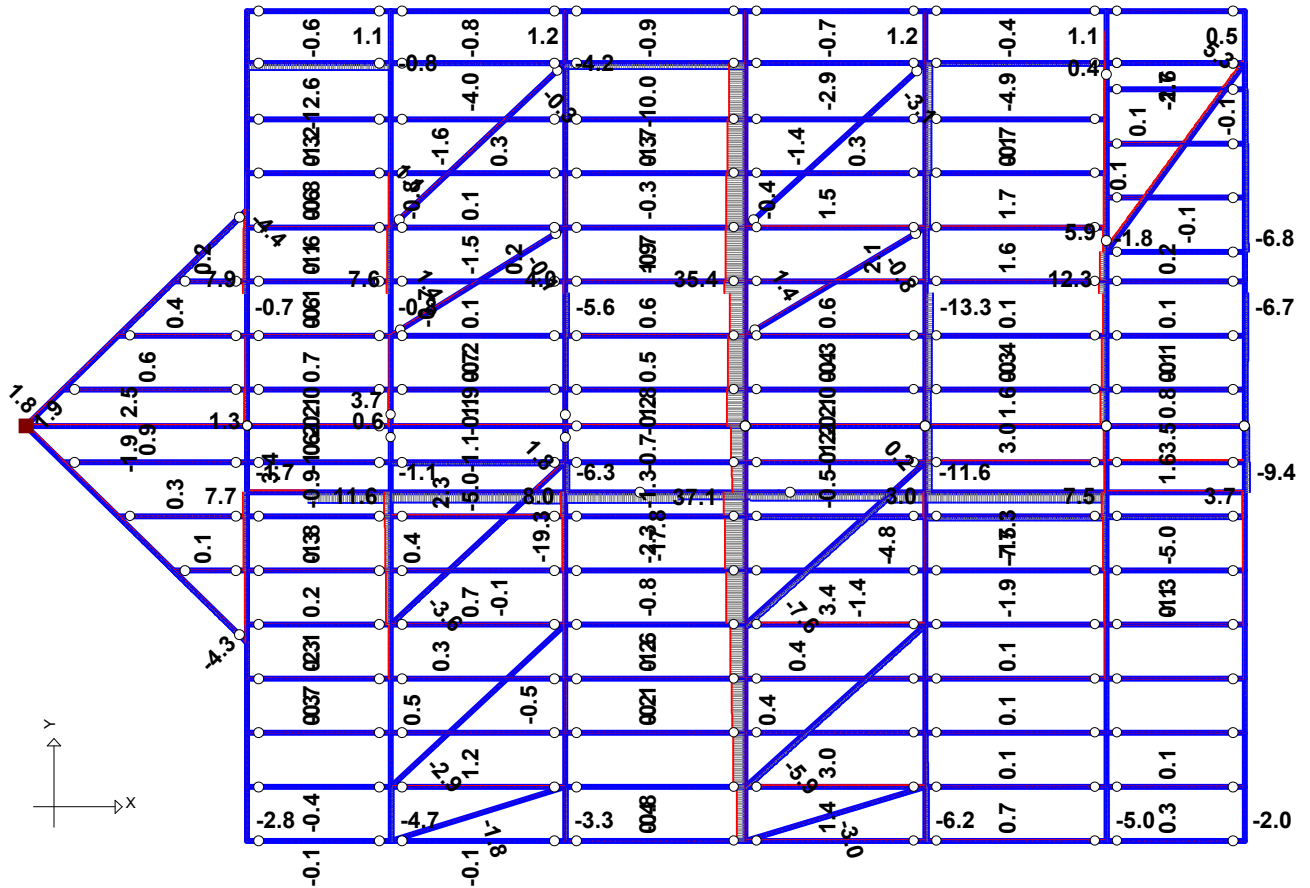
Ton \ Naziv	1. potres X (%)	2. potres X (%)	3. potres Y (%)	4. potres Y (%)
28	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.000	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000	0.000
31	0.000	0.000	0.000	0.000
32	0.000	0.000	0.000	0.000
33	0.001	0.001	0.003	0.003
34	0.018	0.018	0.026	0.026
35	0.022	0.022	0.006	0.006
36	0.010	0.010	0.004	0.004
37	0.007	0.007	0.000	0.000
38	0.020	0.020	0.000	0.000
39	0.033	0.033	0.000	0.000
40	0.056	0.056	0.000	0.000
41	0.003	0.003	0.005	0.005
42	0.000	0.000	0.000	0.000
43	0.001	0.001	0.003	0.003
44	0.000	0.000	0.001	0.001
45	0.000	0.000	0.000	0.000
46	0.000	0.000	0.000	0.000
47	0.021	0.021	0.001	0.001
48	0.043	0.043	0.006	0.006
49	0.021	0.021	0.000	0.000
50	0.001	0.001	0.000	0.000

Faktorji participacije - angažiranje mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
1	1.00	0.03
2	0.02	70.62
3	12.16	0.01
4	5.45	0.00
5	0.52	0.20
6	0.00	14.21
7	14.67	0.07
8	8.61	0.10
9	4.20	0.19
10	1.26	0.00
11	0.00	0.00
12	0.01	0.01
13	0.00	0.00
14	0.00	0.02
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.38	0.39
19	0.15	0.02
20	0.18	0.18
21	0.00	0.07
22	0.01	0.00
23	0.05	0.02
24	0.25	0.10
25	0.01	0.03
26	0.00	0.00

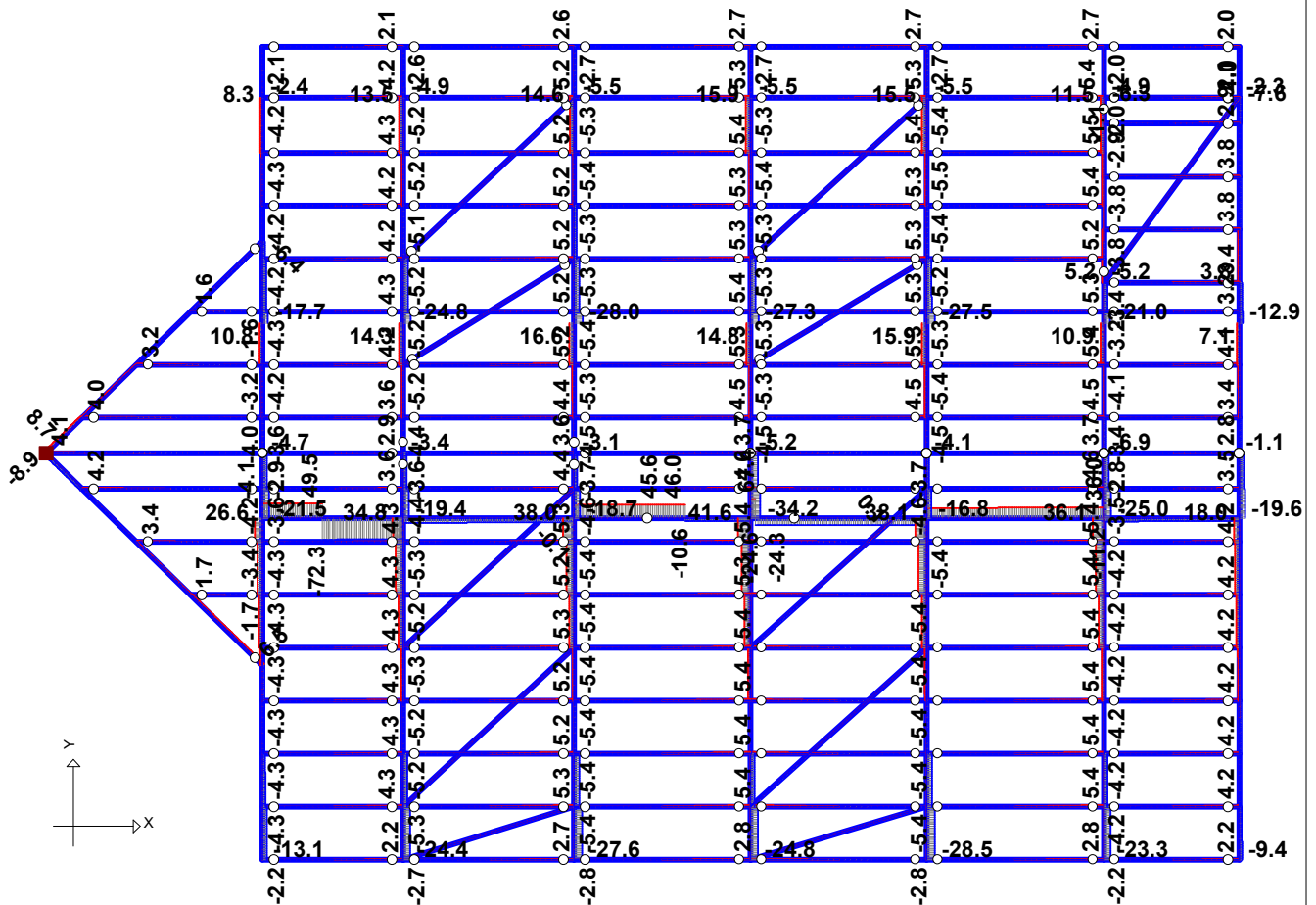
Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
27	0.01	0.00
28	0.00	0.00
29	0.00	0.00
30	0.00	0.00
31	0.00	0.00
32	0.00	0.02
33	0.16	0.15
34	2.09	1.12
35	0.98	1.01
36	0.91	0.09
37	0.43	0.04
38	1.29	0.08
39	2.12	0.15
40	3.71	0.25
41	0.06	0.51
42	0.02	0.02
43	0.00	0.29
44	0.02	0.04
45	0.00	0.05
46	0.00	0.00
47	1.47	0.02
48	3.52	0.03
49	1.40	0.12
50	0.08	0.01
ΣU (%)	67.22	90.28

Obt. 23: [MSN] 11-15



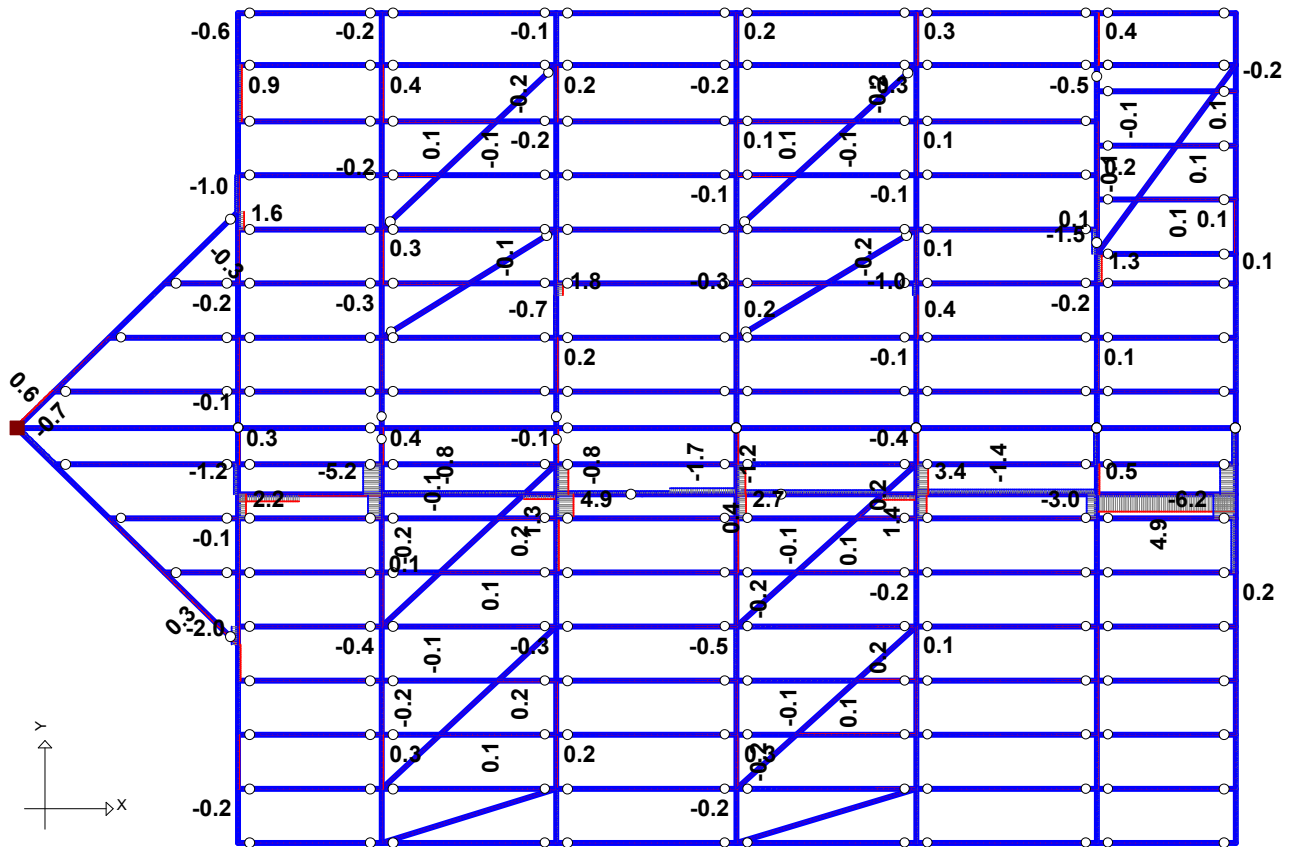
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Vplivi v gredi: max N1= 37.1 / min N1= -19.3 kN

Obt. 23: [MSN] 11-15



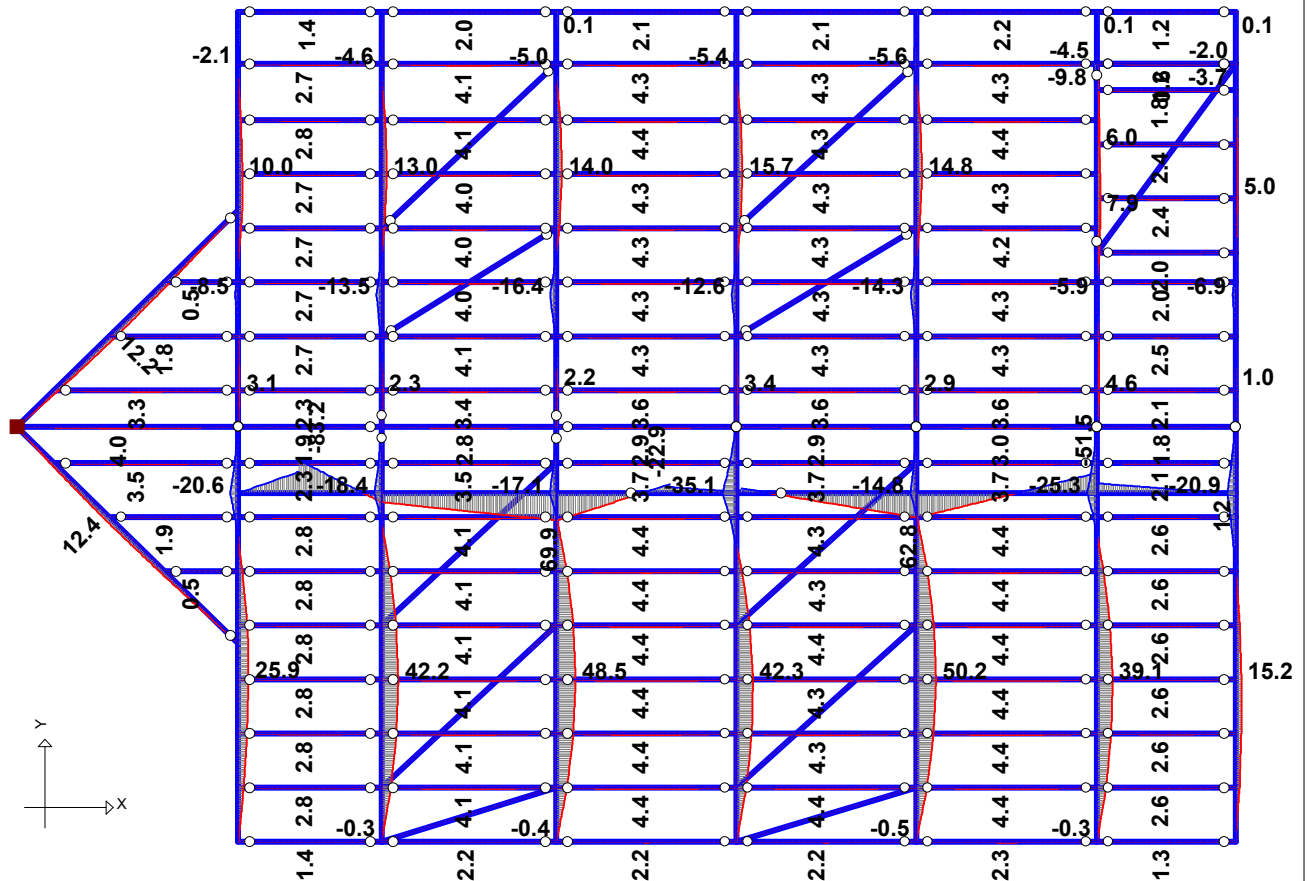
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Vplivi v gredi: max T2= 67.4 / min T2= -72.3 kN

Obt. 23: [MSN] 11-15



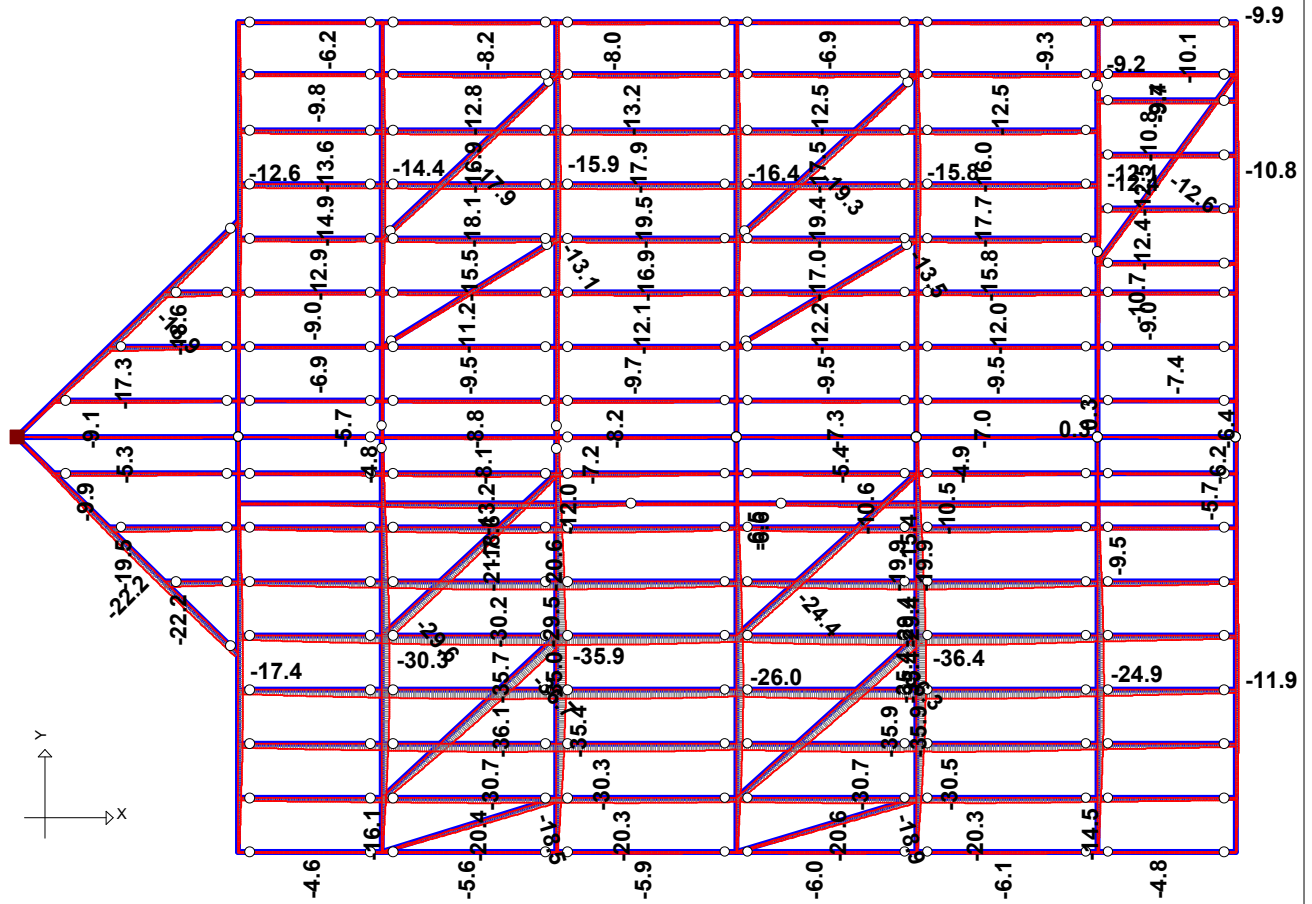
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Vplivi v gredi: max T3= 4.9 / min T3= -6.2 kN

Obt. 23: [MSN] 11-15



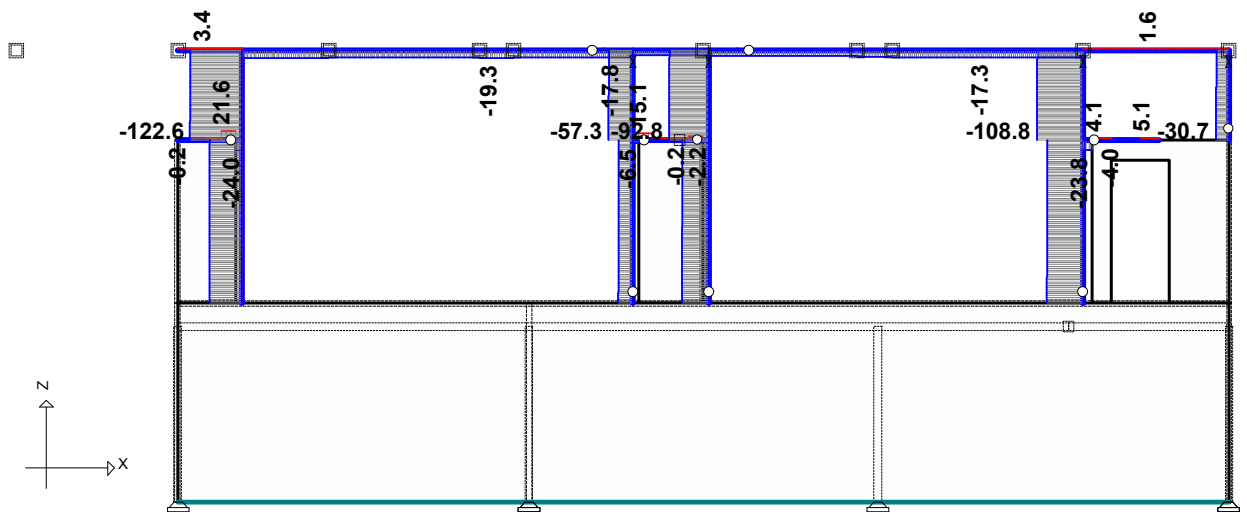
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Vplivi v gredi: max M3= 69.9 / min M3= -83.2 kNm

Obt. 10: I+II+III+IV



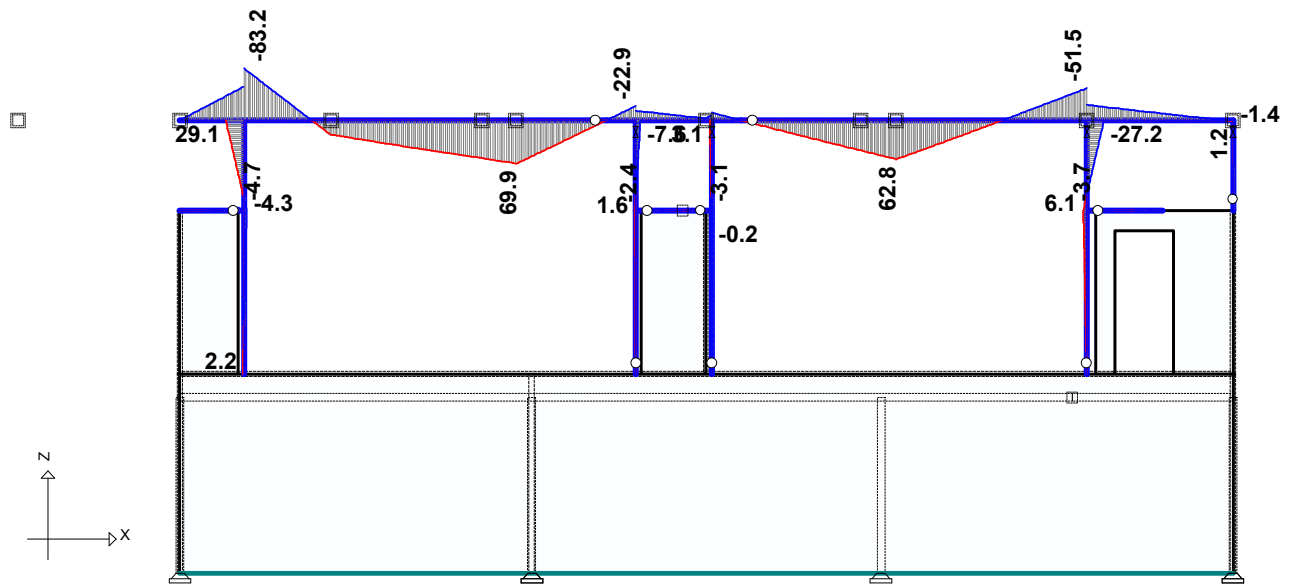
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
 Vplivi v gredi: max Zp= 0.3 / min Zp= -36.7 m / 1000

Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: H_3
 Vplivi v gredi: max N1= 21.6 / min N1= -122.6 kN

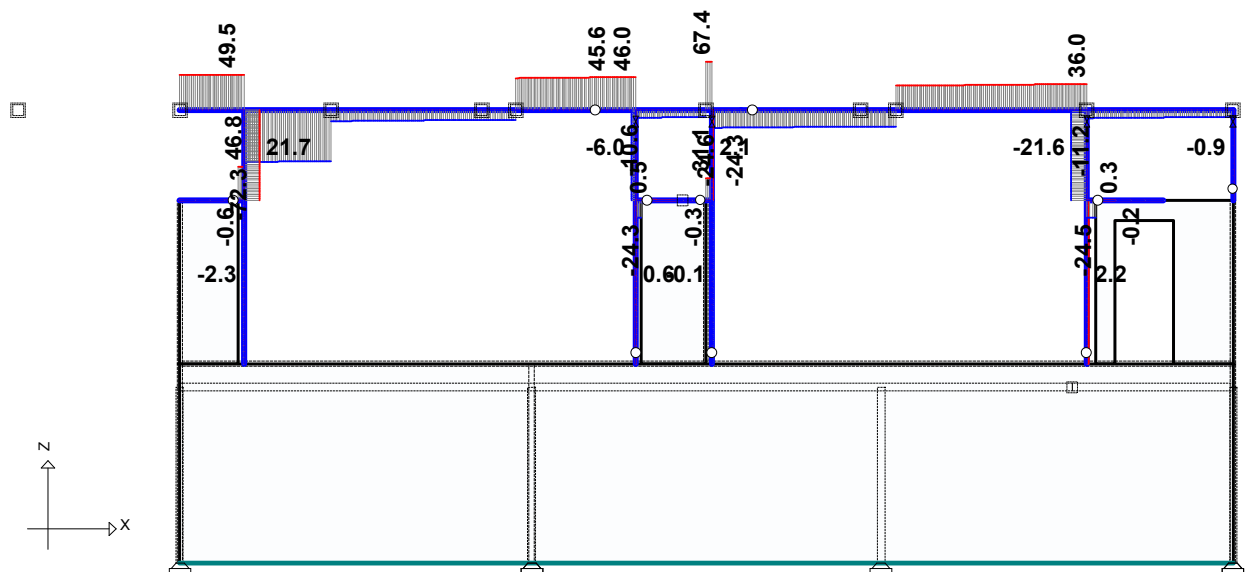
Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max M3= 69.9 / min M3= -83.2 kNm

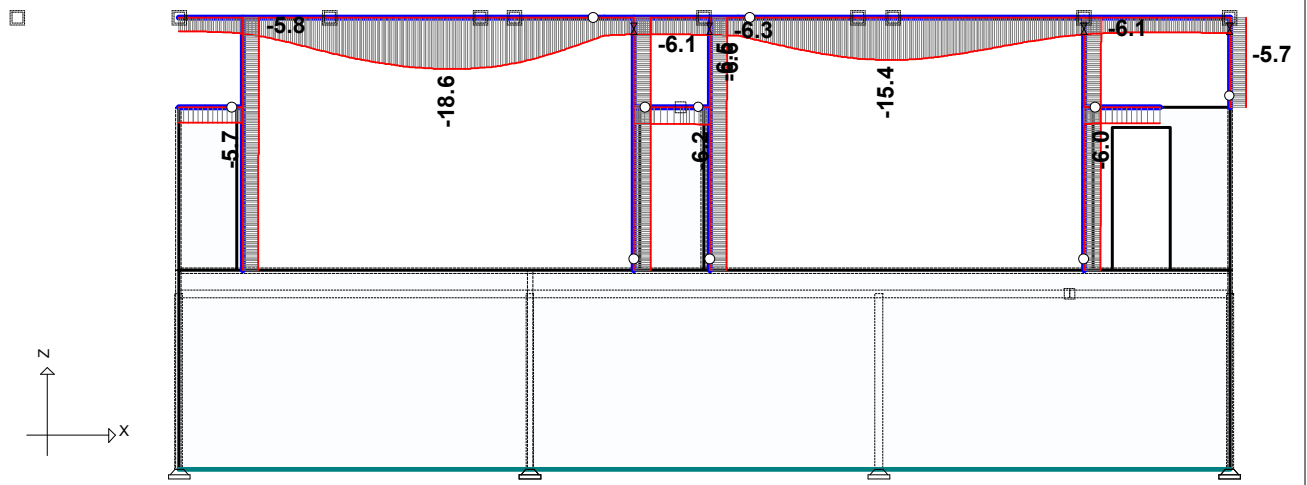
Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max T2= 67.4 / min T2= -72.3 kN

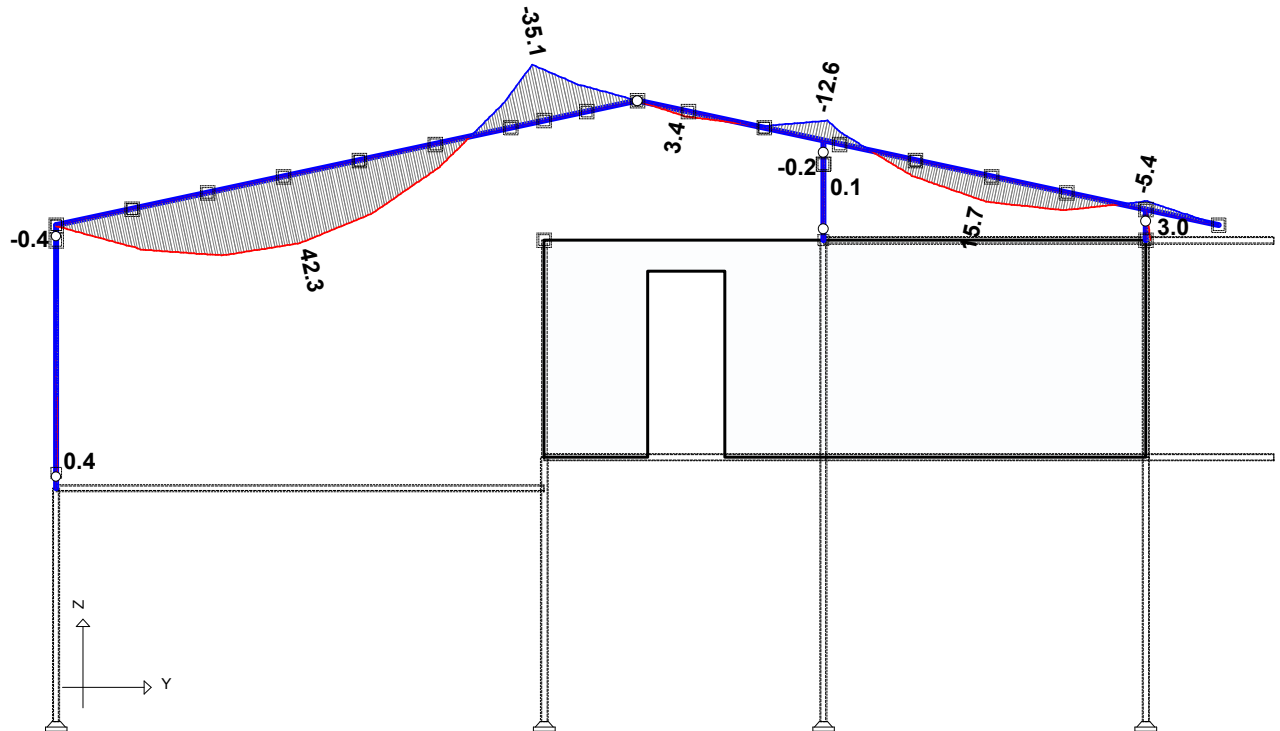
Obt. 10: I+II+III+IV



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max $Z_p = -5.0$ / min $Z_p = -18.6$ m / 1000

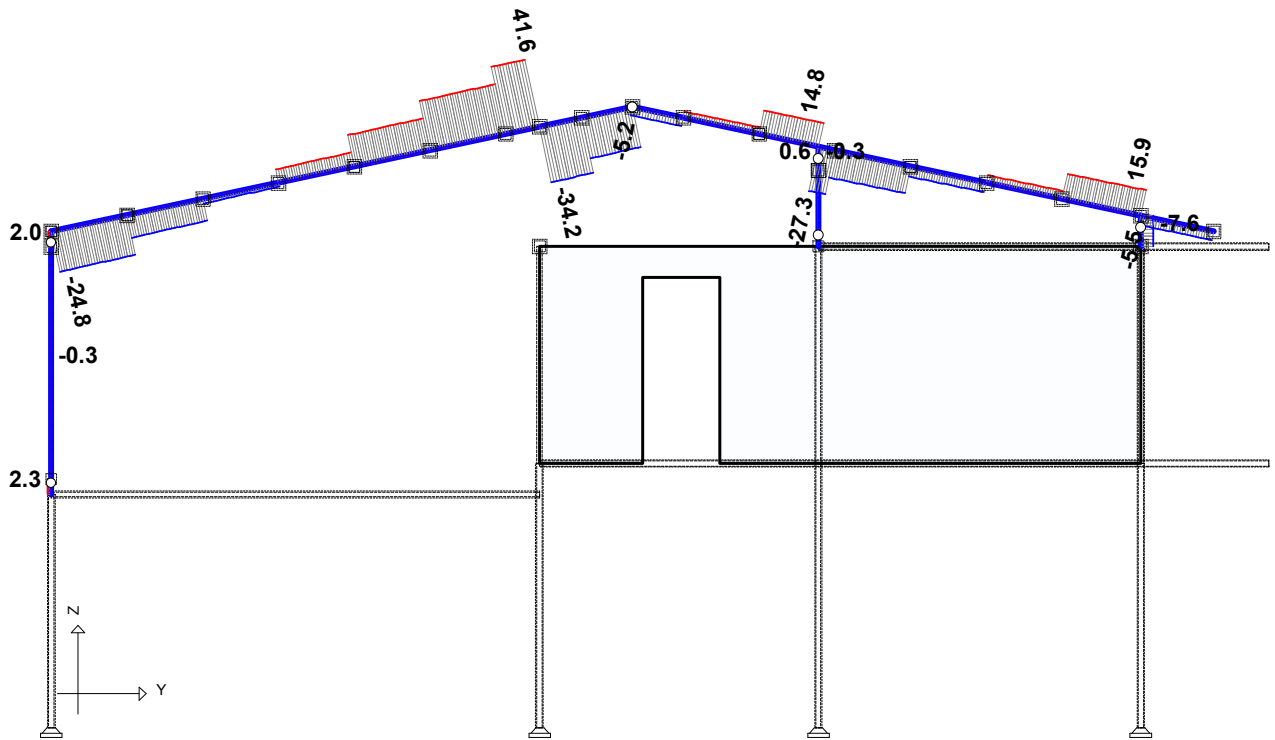
Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: V_6

Vplivi v gredi: max $M_3 = 42.3$ / min $M_3 = -35.1$ kNm

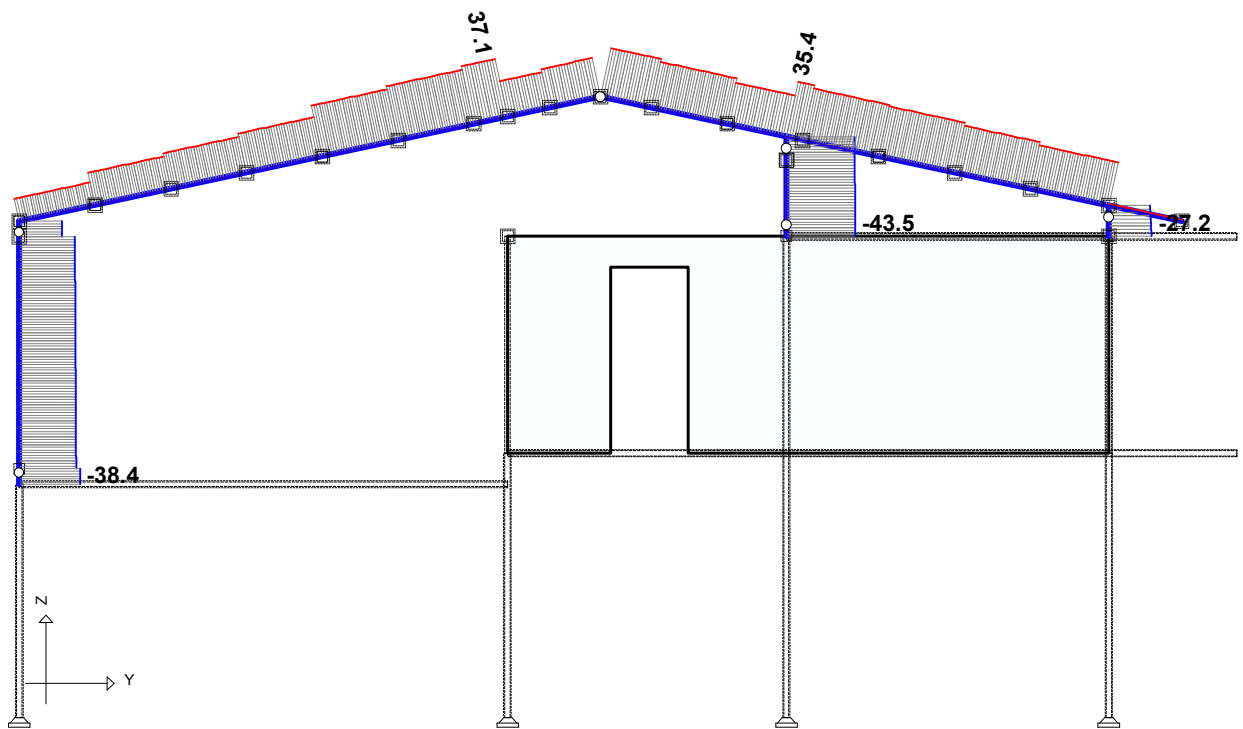
Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: V_6

Vplivi v gredi: max T2= 41.7 / min T2= -34.2 kN

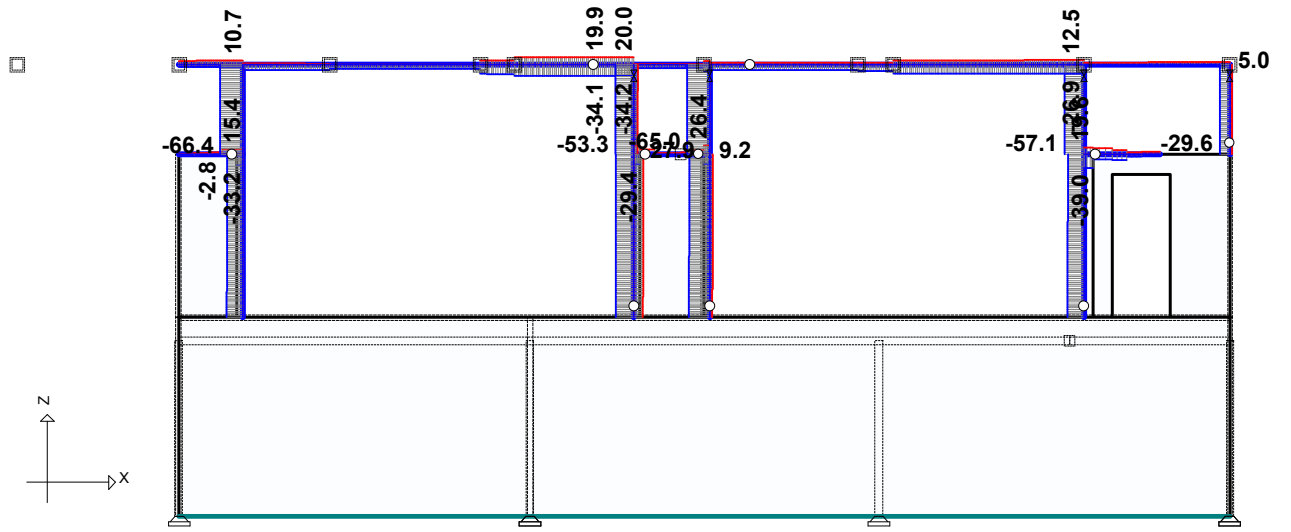
Obt. 23: [MSN] 11-15



Okvir: V_6

Vplivi v gredi: max N1= 37.1 / min N1= -43.5 kN

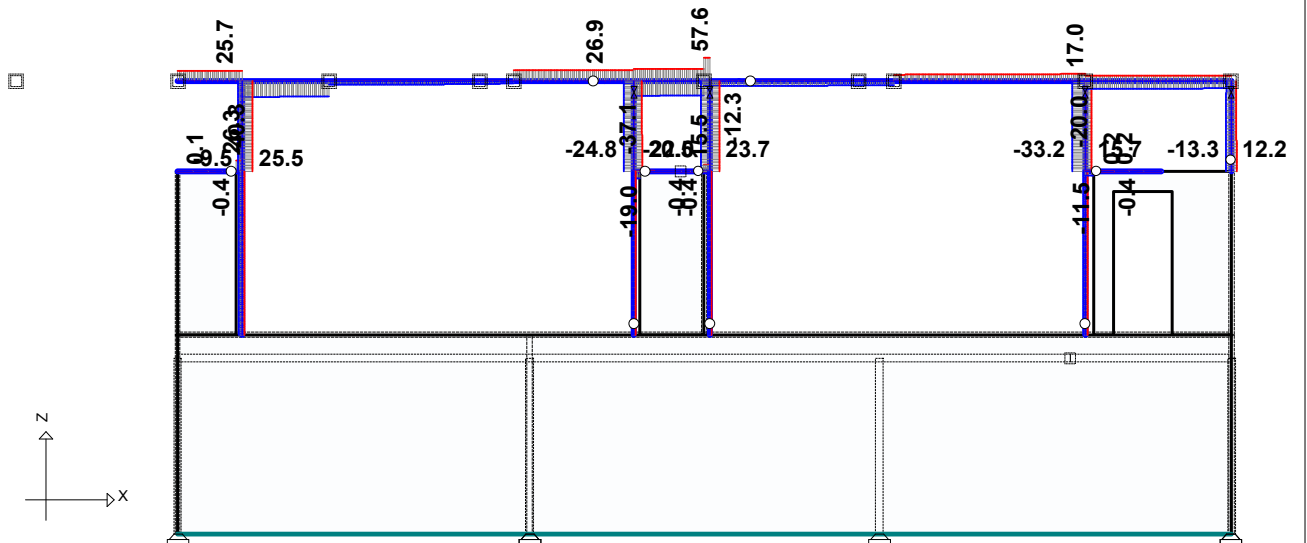
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max N1= 27.9 / min N1= -66.4 kN

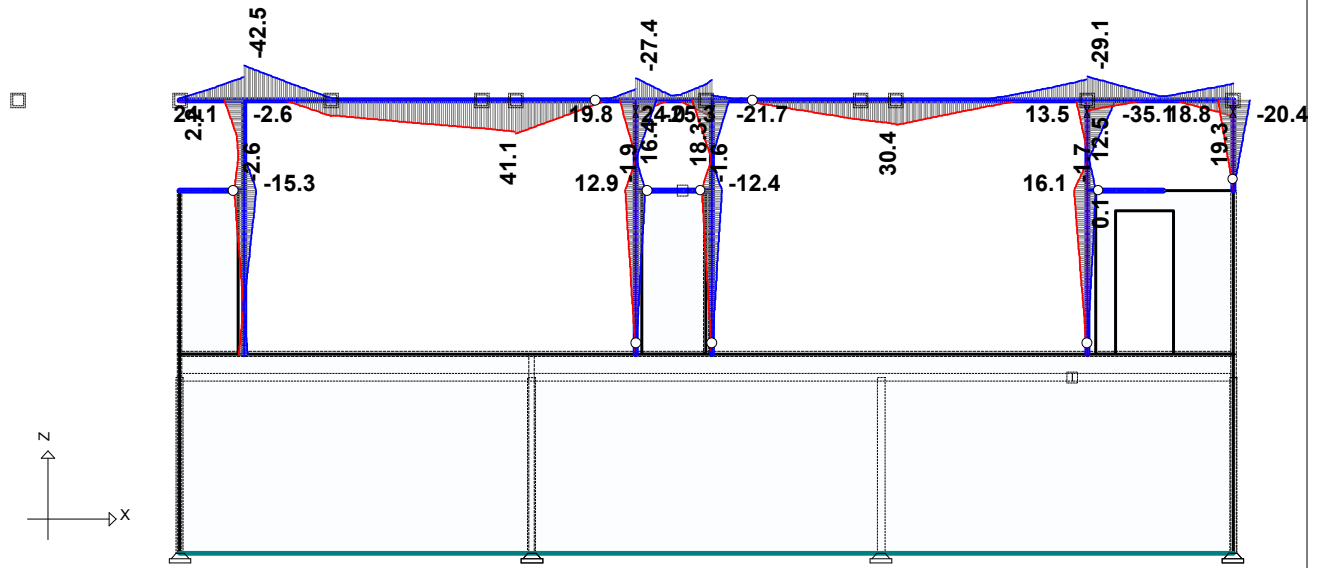
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max T2= 57.7 / min T2= -40.3 kN

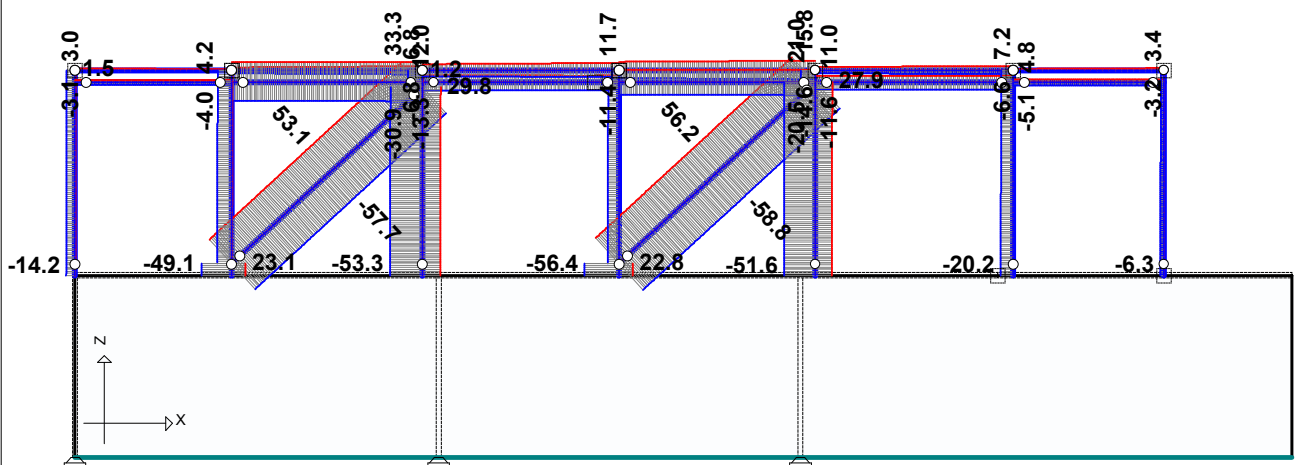
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_3

Vplivi v gredi: max M3= 41.1 / min M3= -42.5 kNm

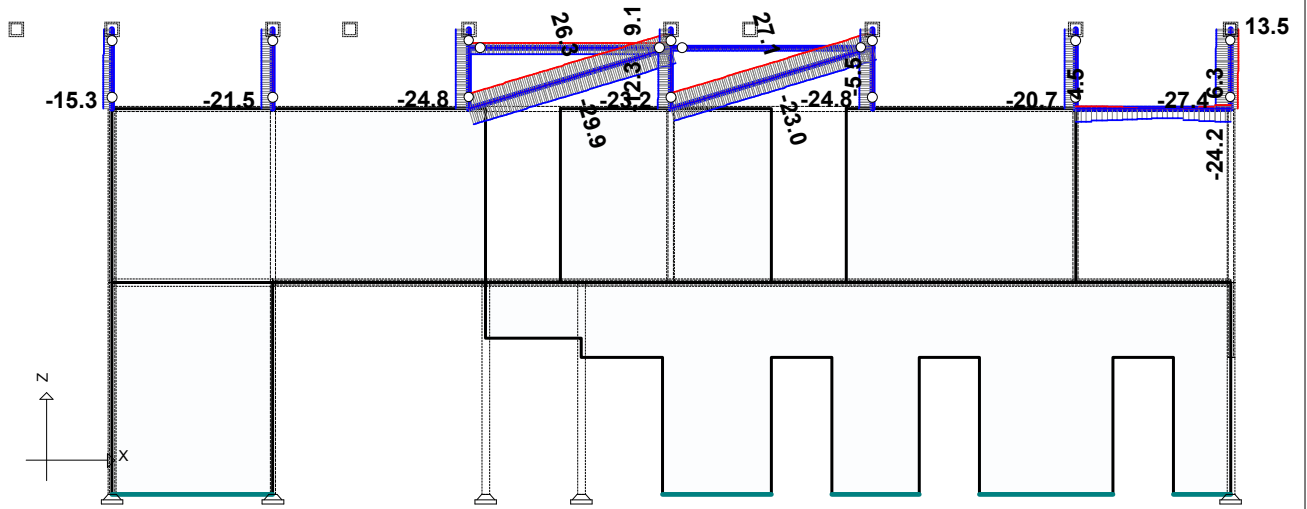
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_1

Vplivi v gredi: max N1= 56.2 / min N1= -58.8 kN

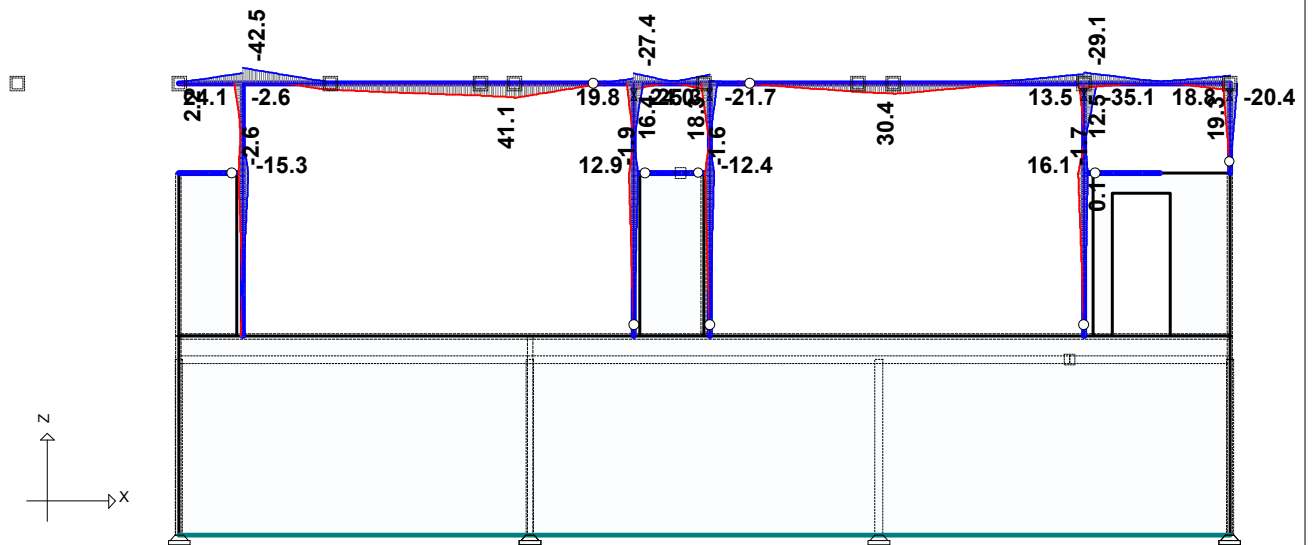
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_4

Vplivi v gredi: max N1= 27.1 / min N1= -29.9 kN

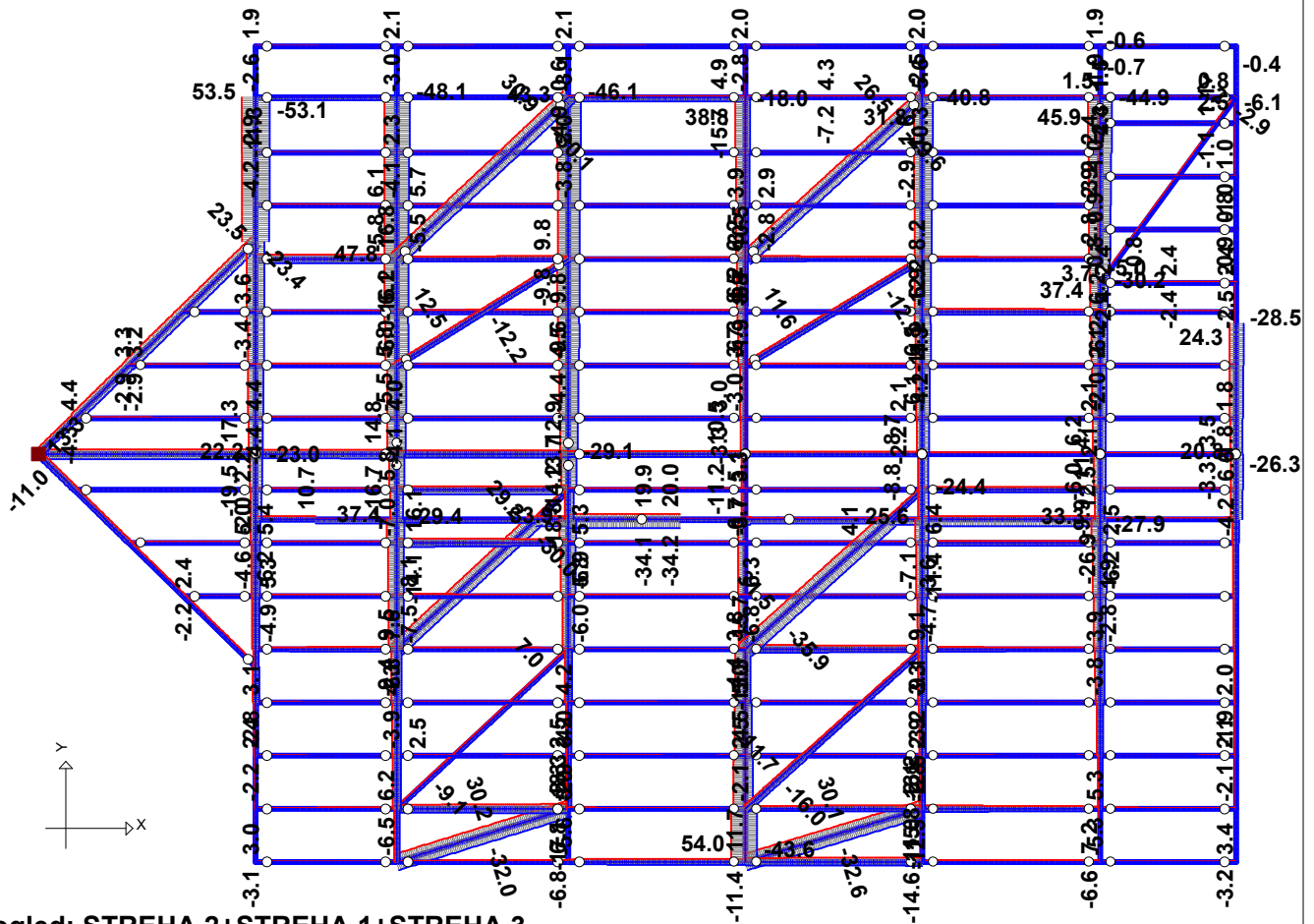
Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: H_3

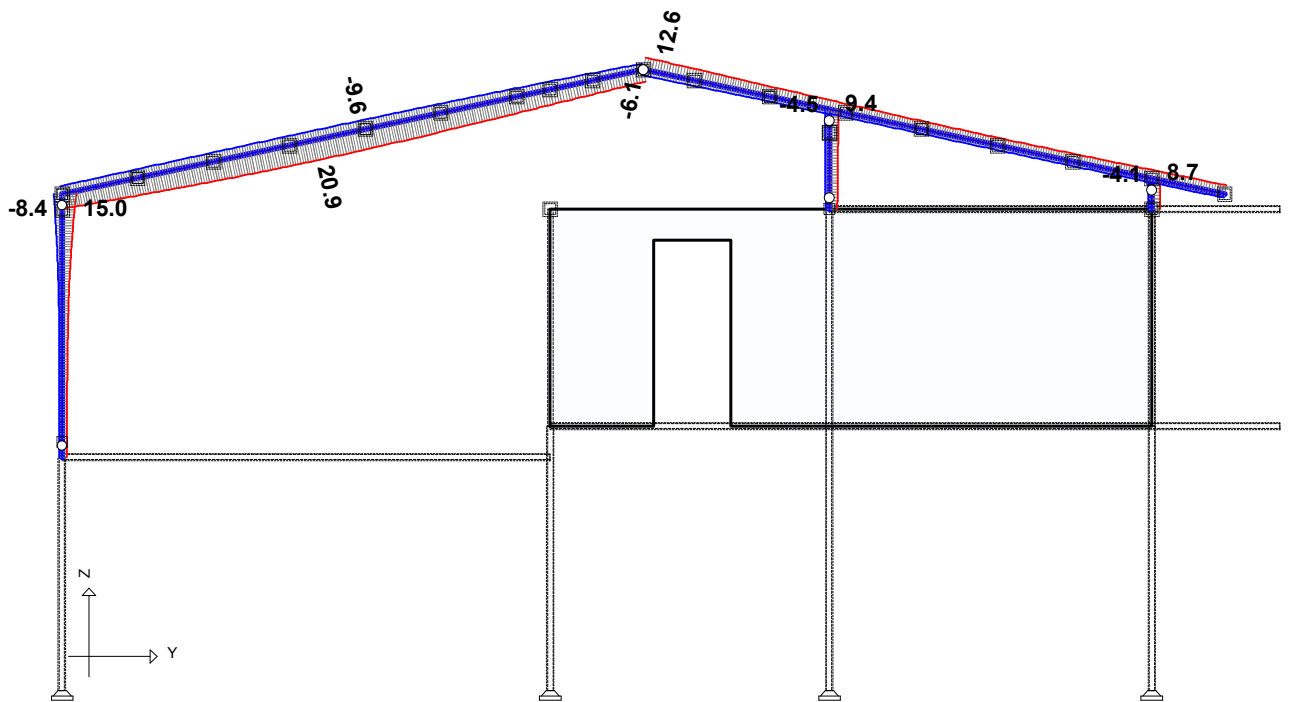
Vplivi v gredi: max M3= 41.1 / min M3= -42.5 kNm

Obt. 24: [potres] 19-22



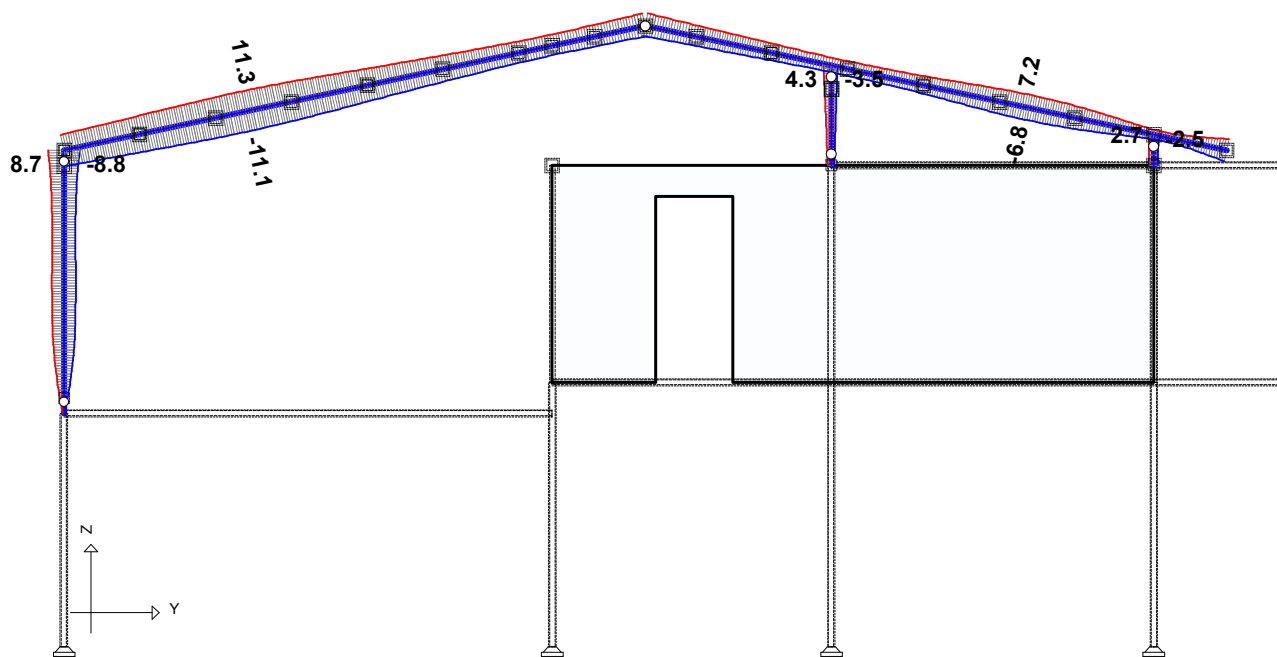
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
 Vplivi v gredi: max N1= 54.0 / min N1= -53.1 kN

Obt. 24: [potres] 19-22



Okvir: V_6
 Vplivi v gredi: max Yp= 21.0 / min Yp= -9.6 m / 1000

Obt. 24: [potres] 19-22

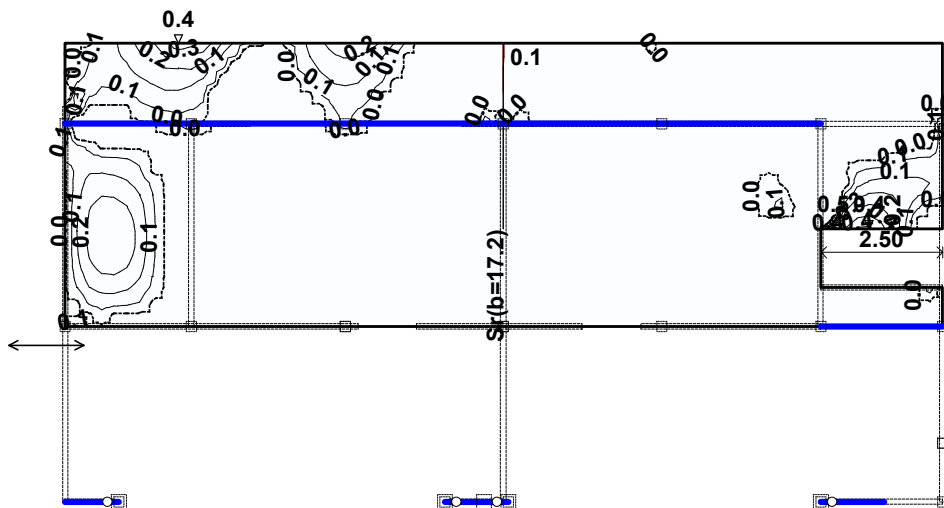


Okvir: V_6

Vplivi v gredi: max $X_p = 11.3$ / min $X_p = -11.1$ m / 1000

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

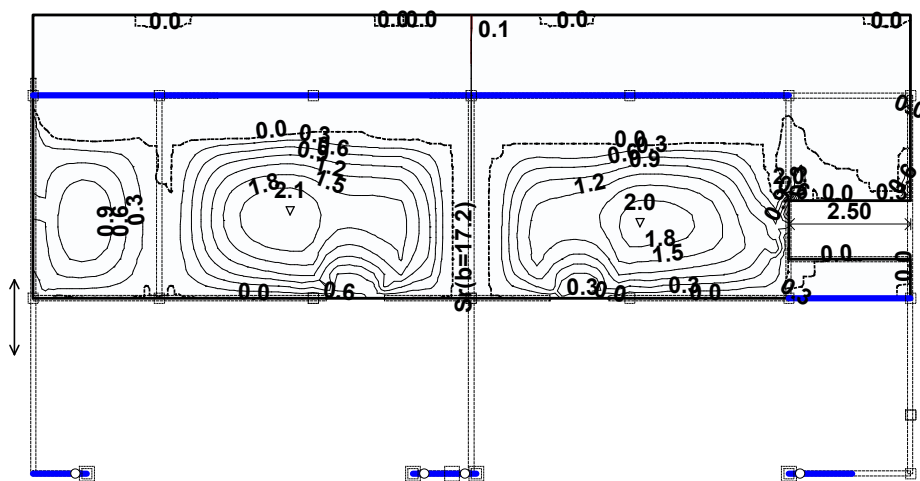


Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 0.5 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

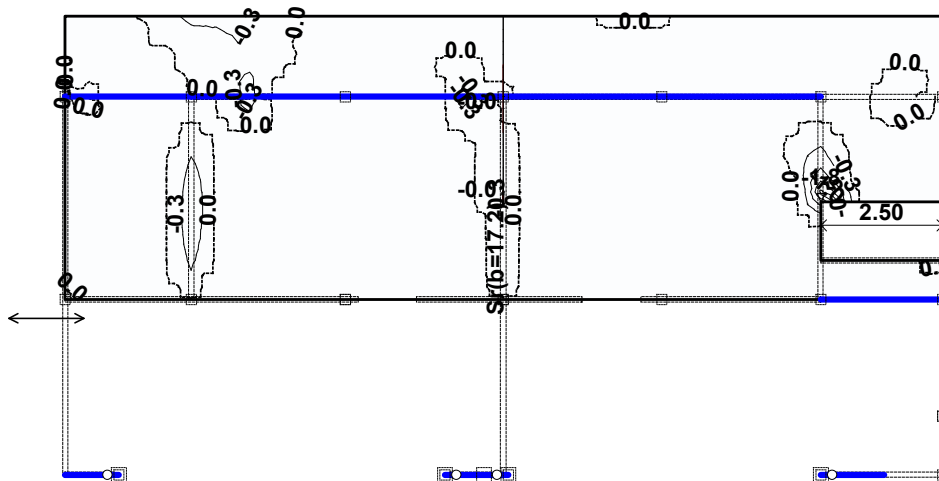


Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 2.1 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

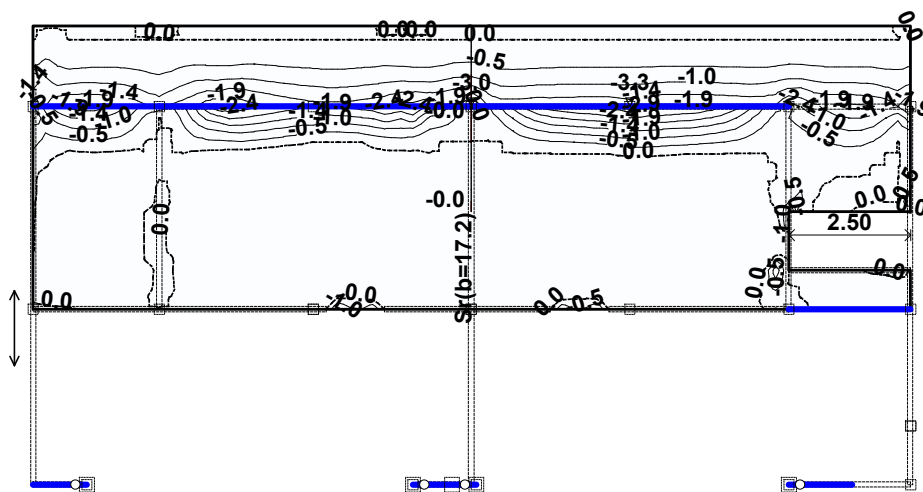


Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -1.8 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm



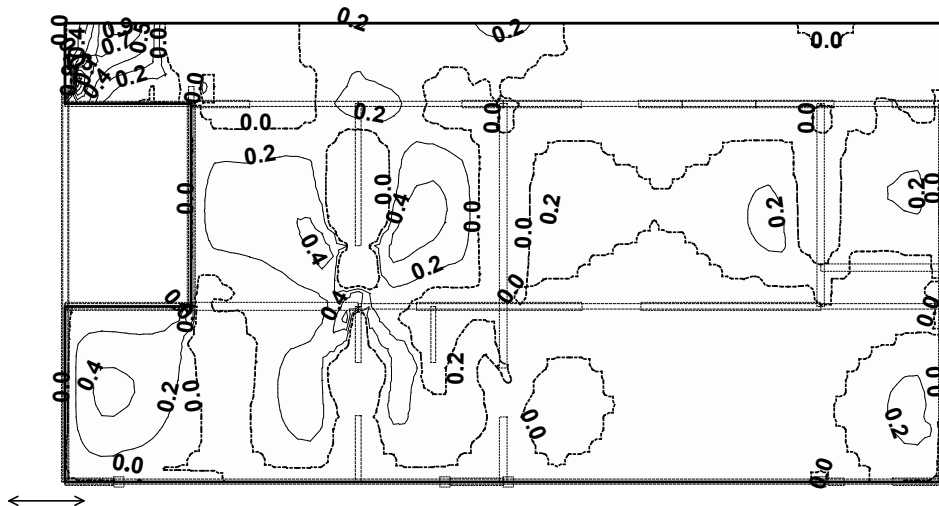
Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]

Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -3.3 cm²/m

Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

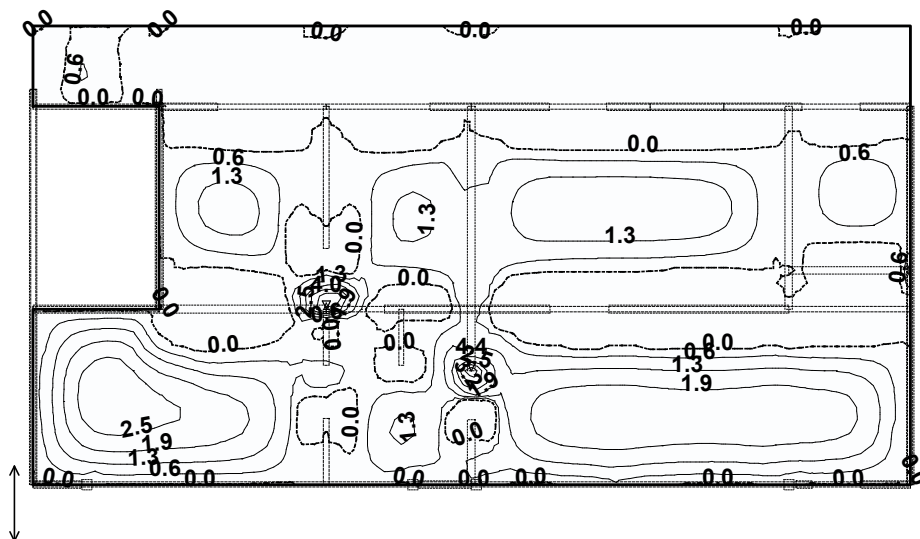


Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 1.3 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm



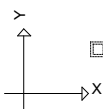
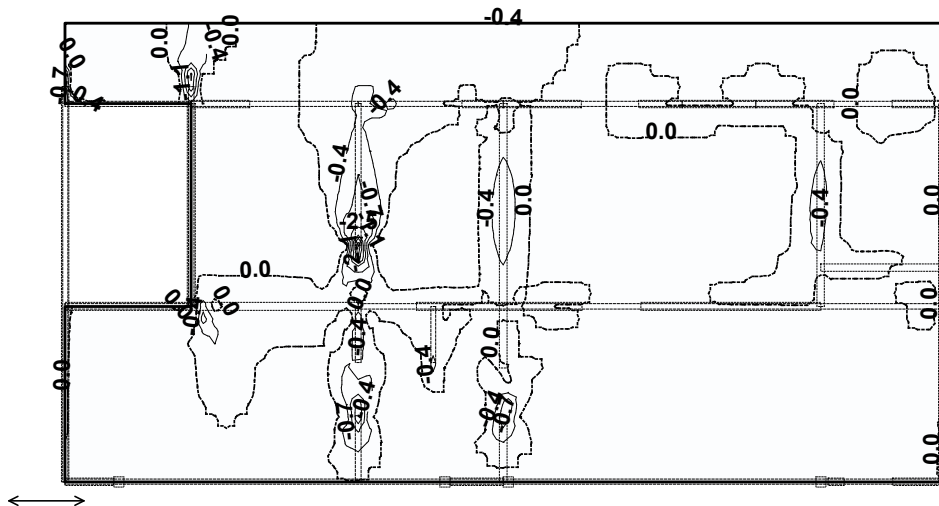
Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 4.4 cm²/m

Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

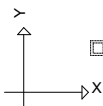
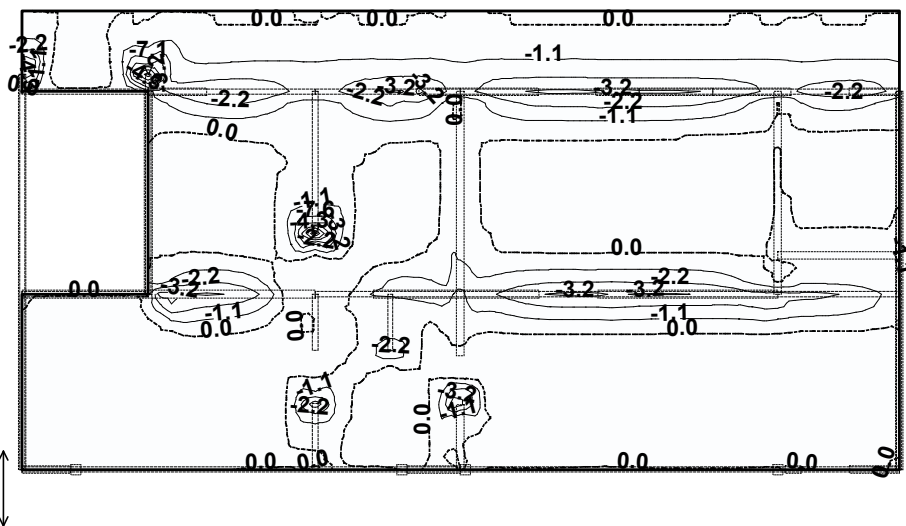


Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -2.5 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

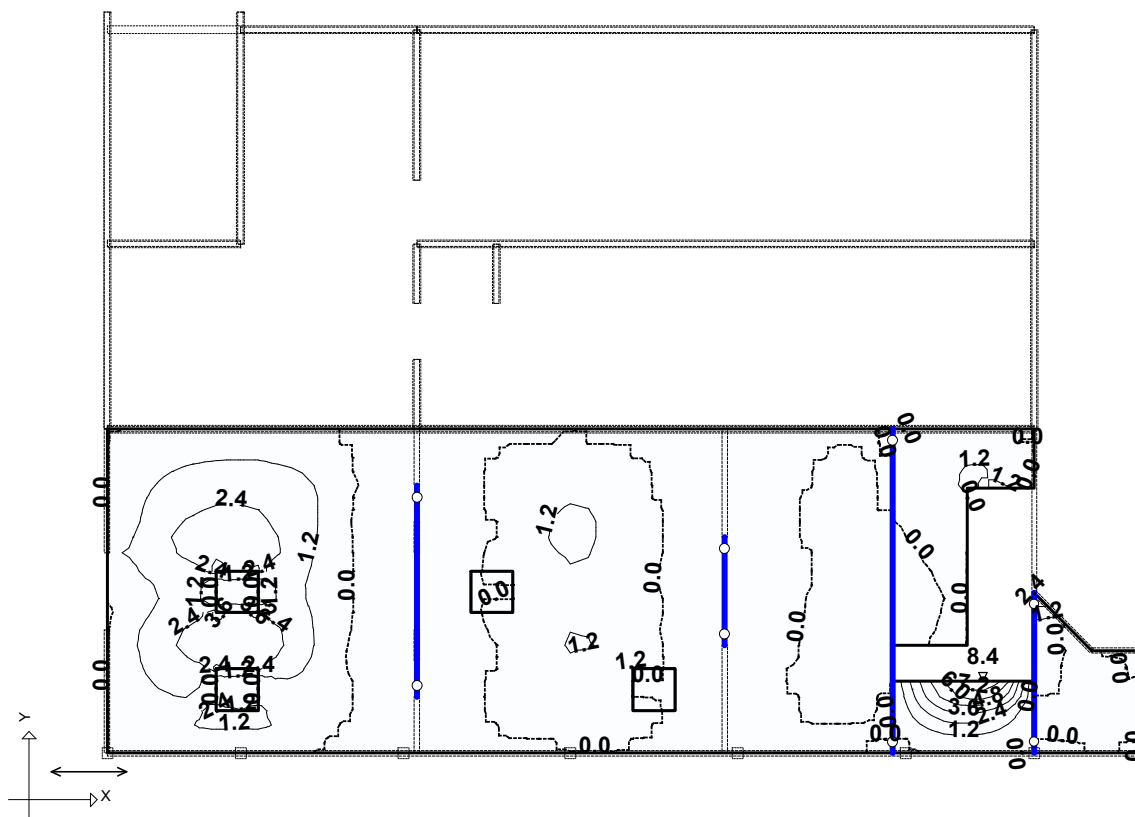


Nivo: poz 101 B (GPL201) [3.41 m]

Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -7.6 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

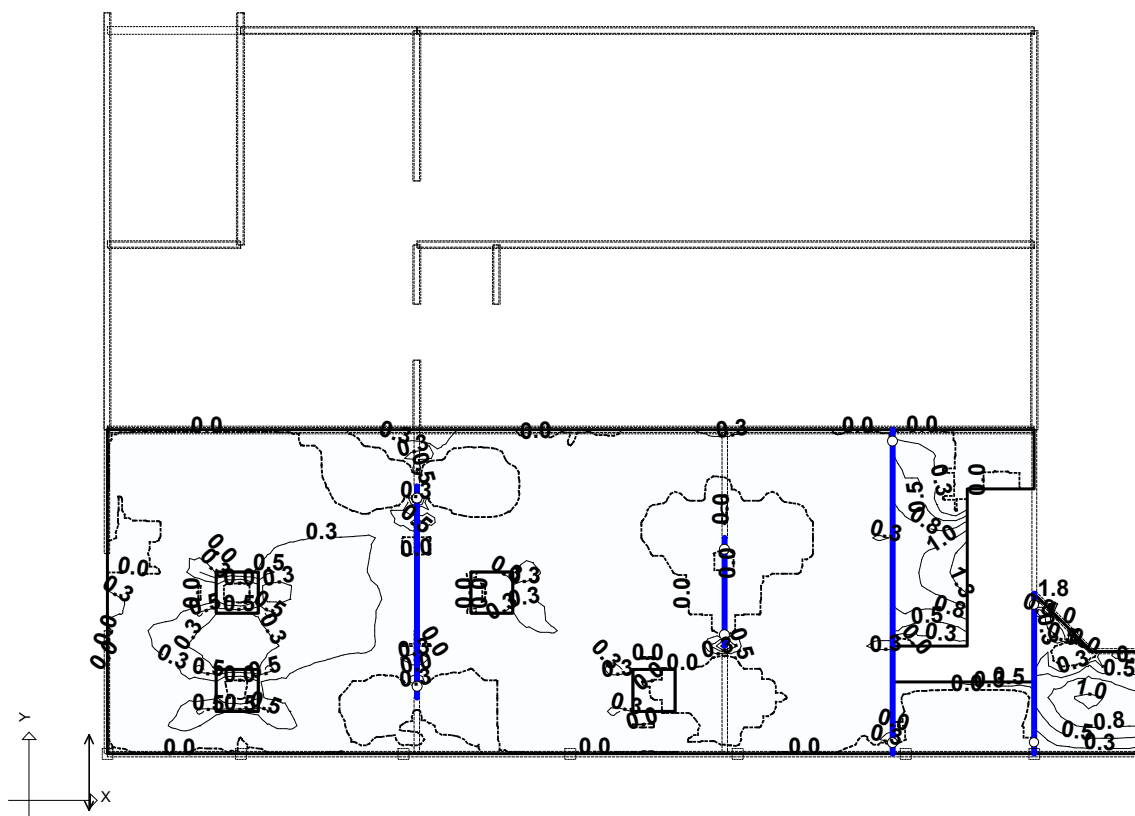


Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 8.4 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

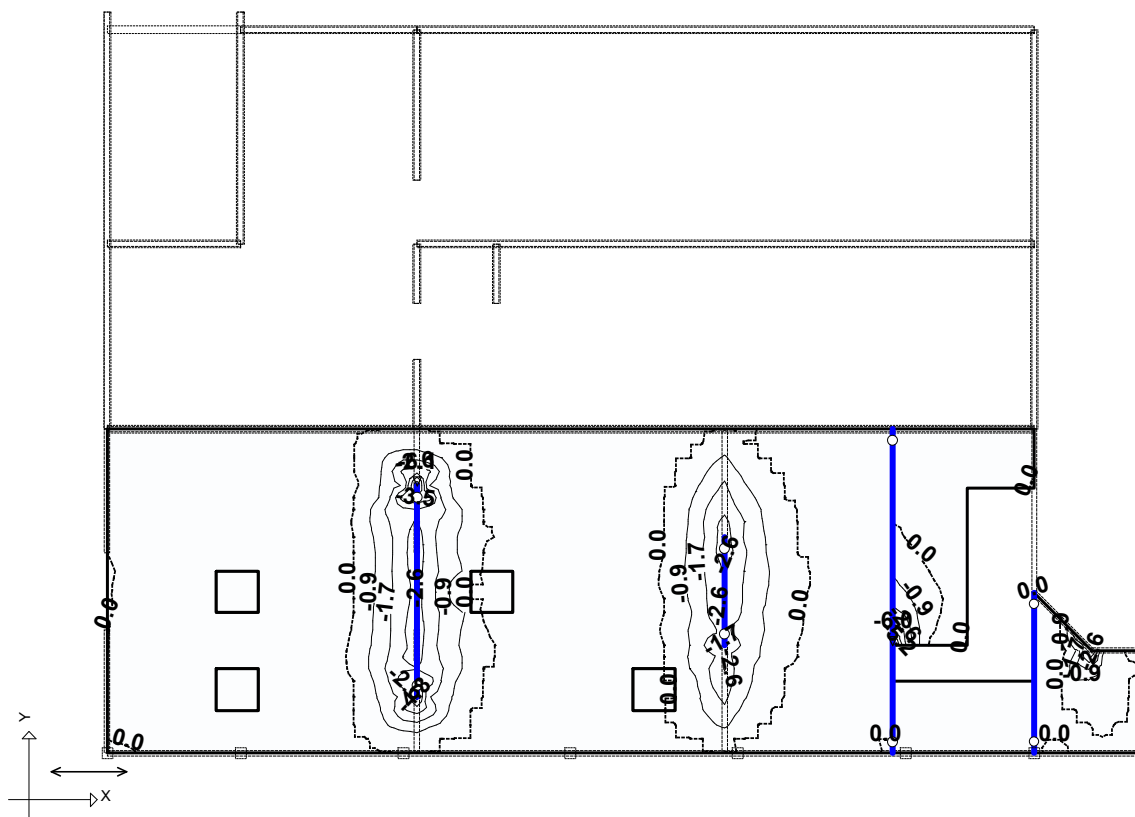


Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.8 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm

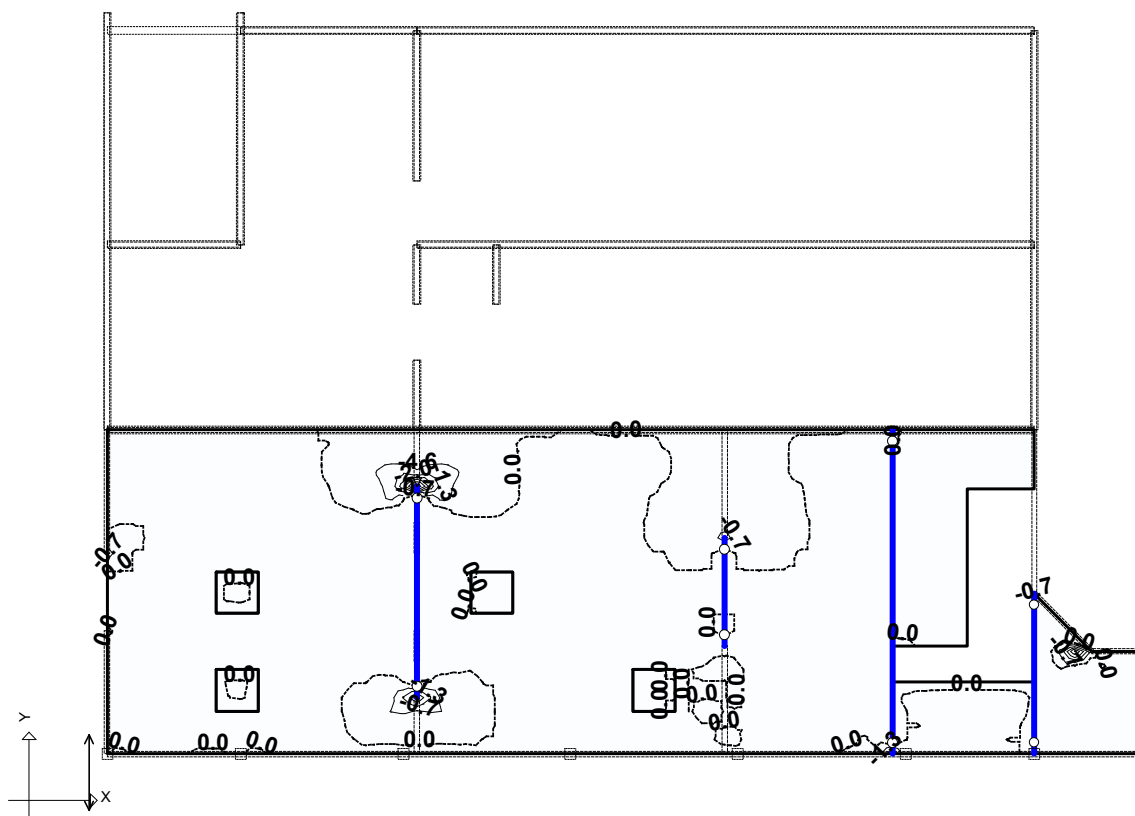


Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -6.1 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15

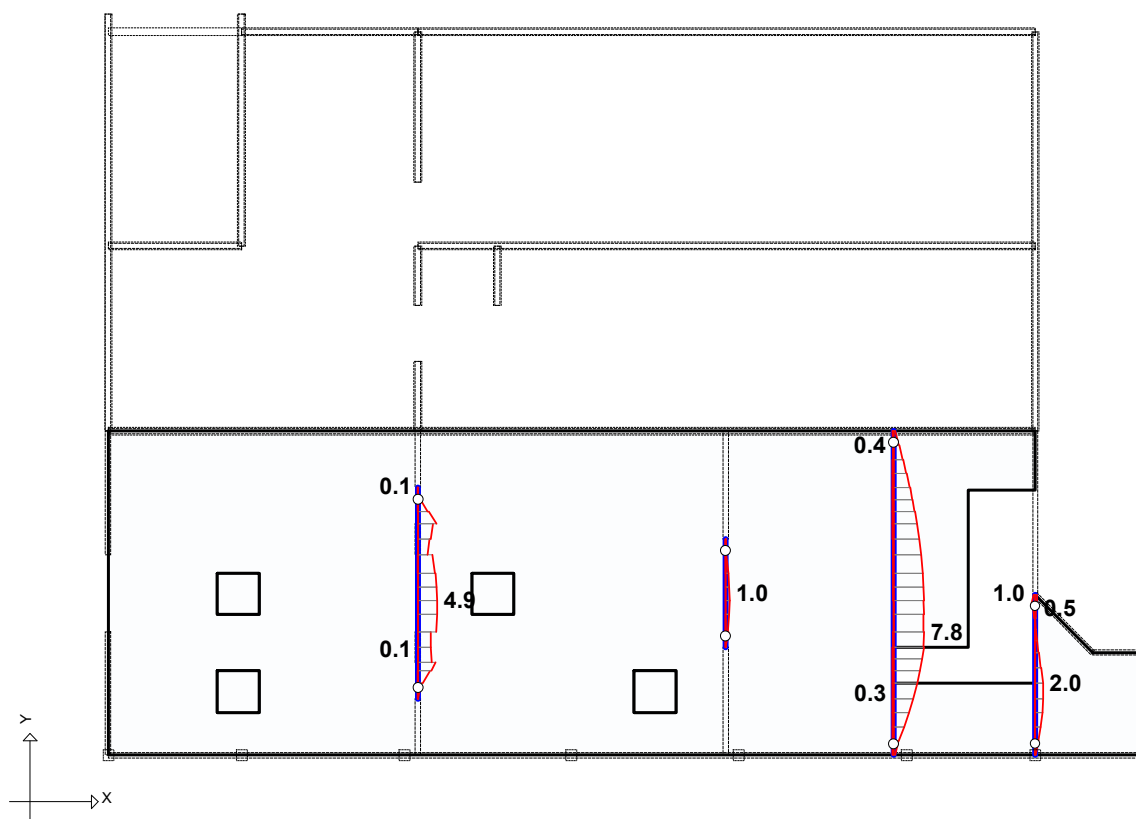
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B, a=2.50 cm



Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]

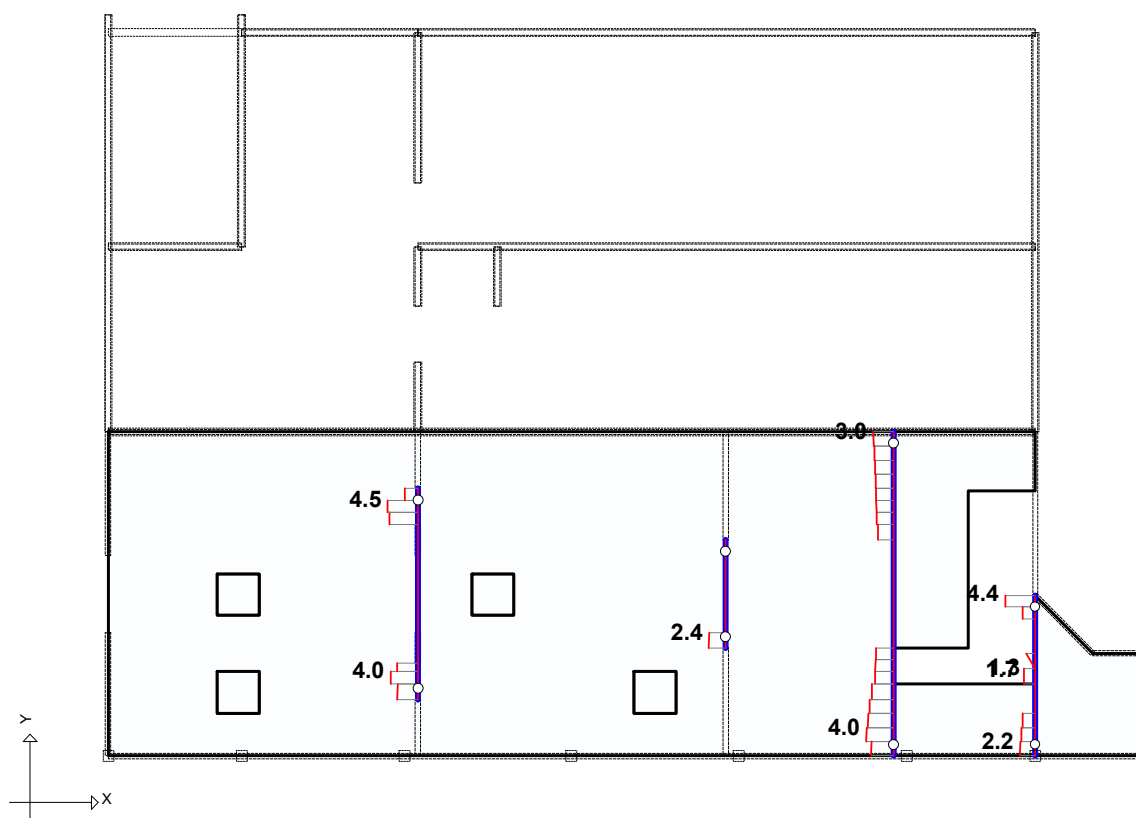
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -4.6 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-15
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B



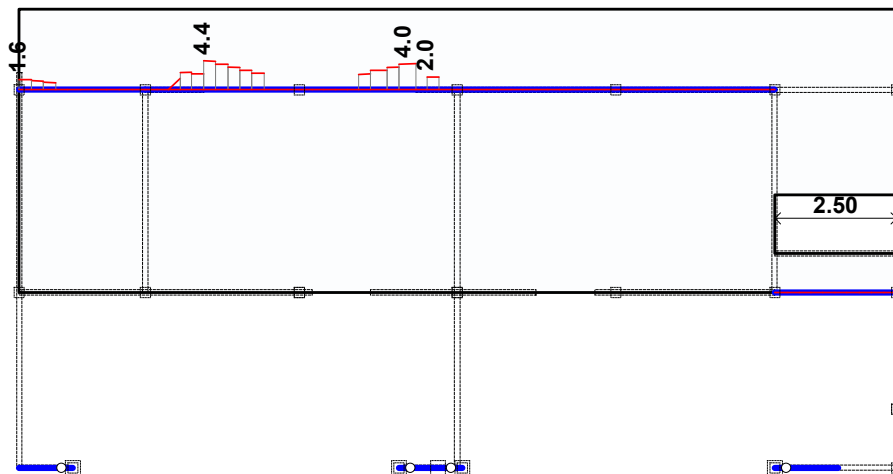
Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]
 Armatura v gredah: max $A_{a2}/A_{a1} = 1.0 / 7.8 \text{ cm}^2$

Merodajna obtežba: 11-15
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B



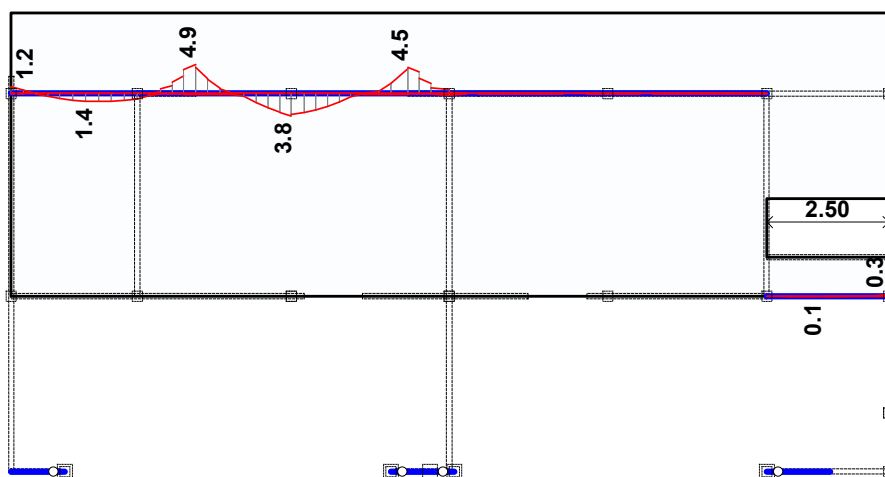
Nivo: poz 101 A (FPL203) [3.01 m]
 Armatura v gredah: max $A_{a,st} = 4.5 \text{ cm}^2$

Merodajna obtežba: 11-15
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B



Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]
 Armatura v gredah: max $A_{a,st} = 4.4 \text{ cm}^2$

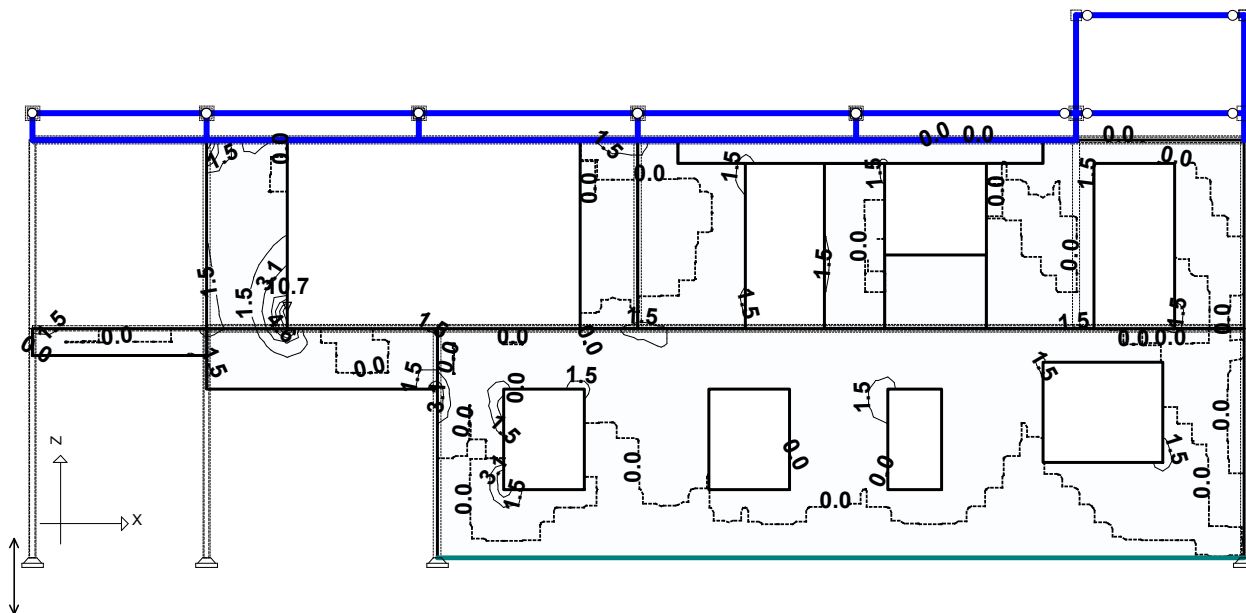
Merodajna obtežba: 11-15
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500B



Nivo: poz 201 (GPL301) [6.21 m]
 Armatura v gredah: max $A_{a2}/A_{a1} = 4.9 / 3.8 \text{ cm}^2$

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

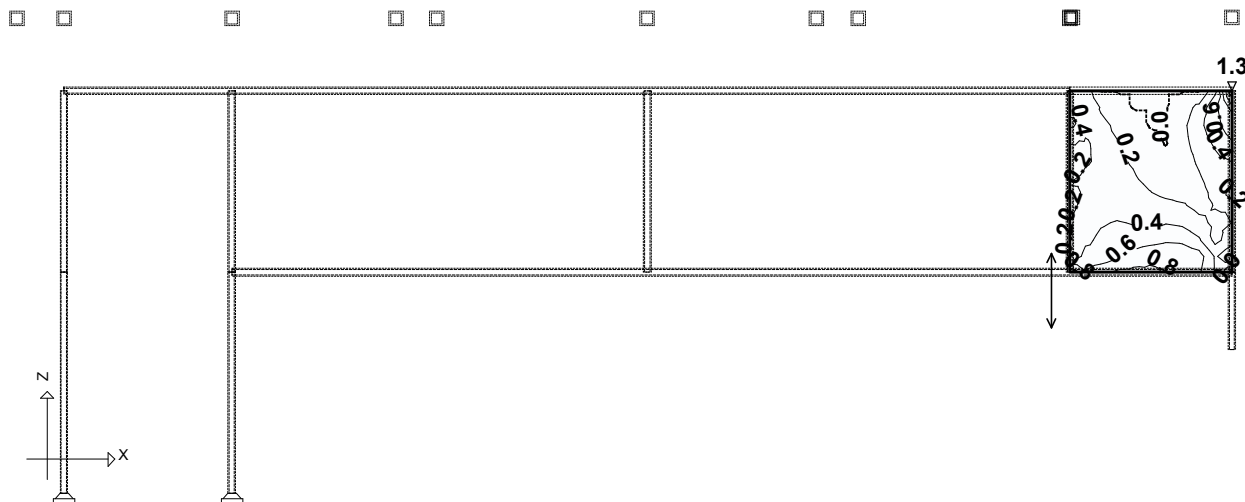


Okvir: H_6

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 10.7 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

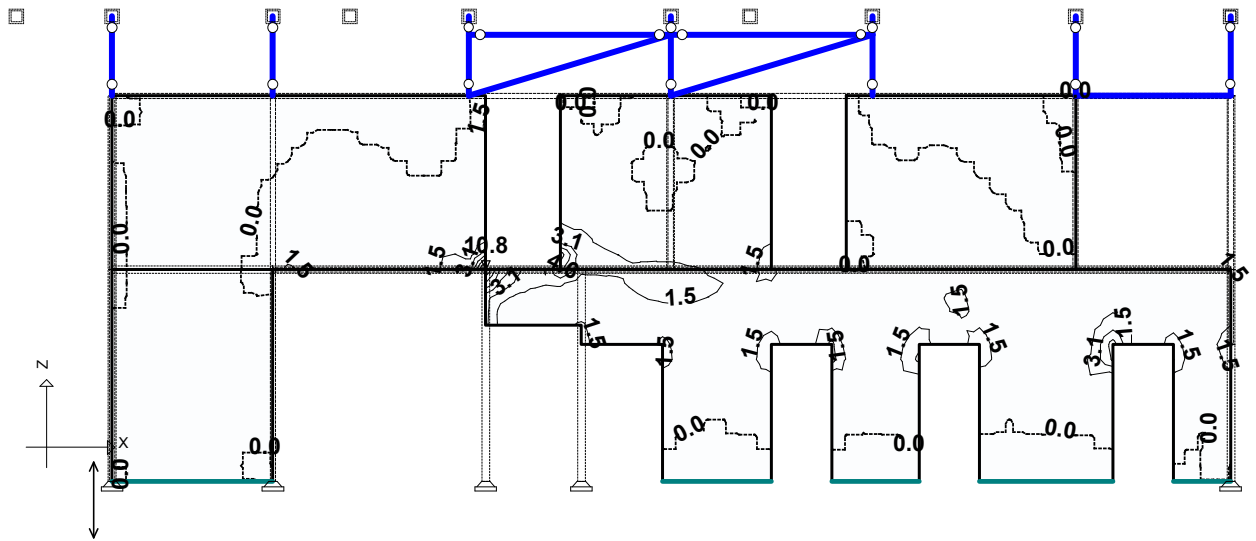


Okvir: H_5

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.3 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

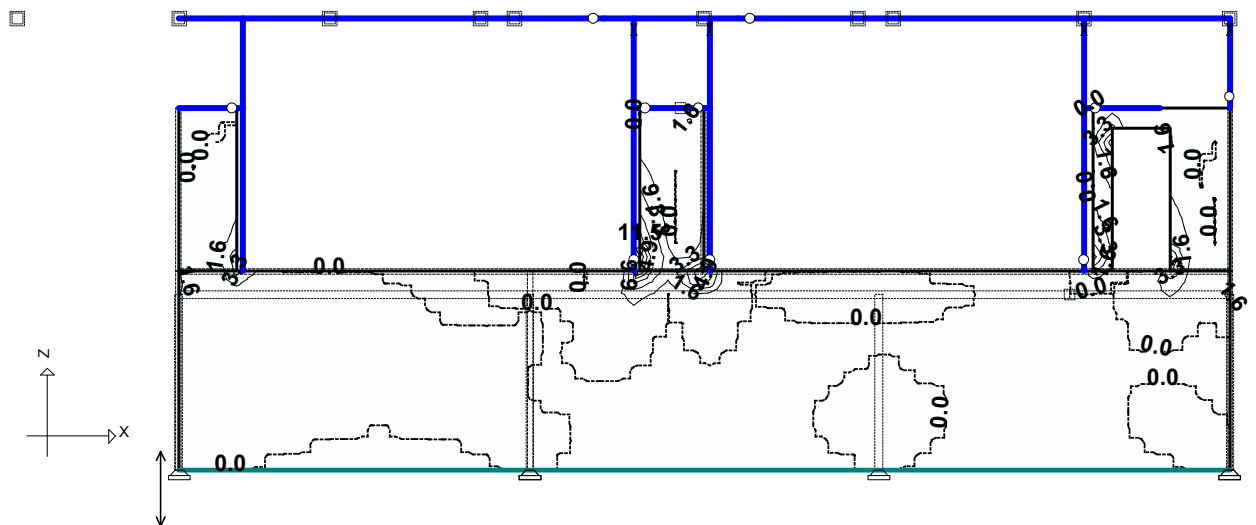


Okvir: H_4

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 10.8 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

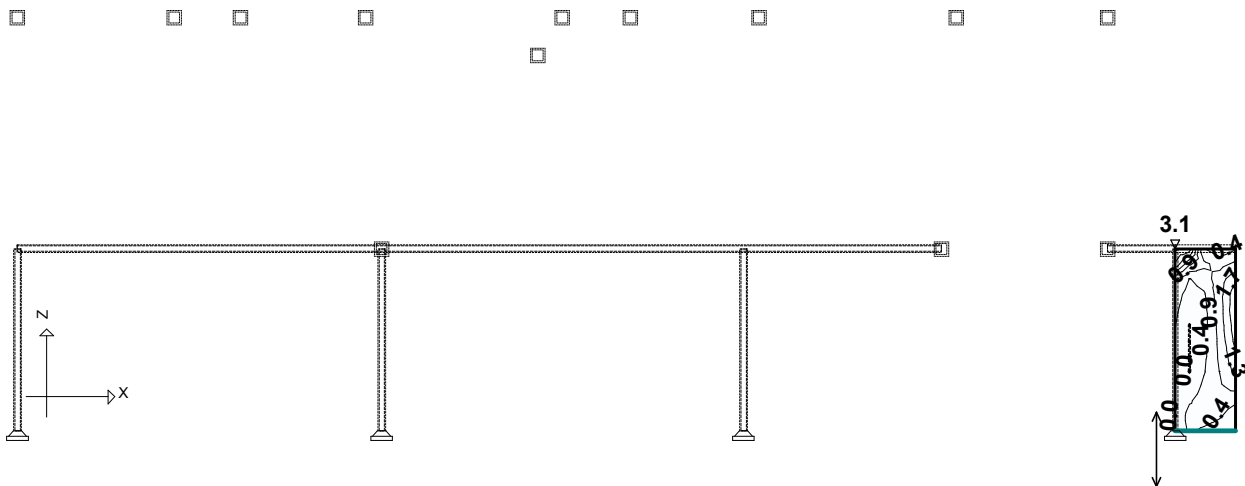


Okvir: H_3

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 11.5 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

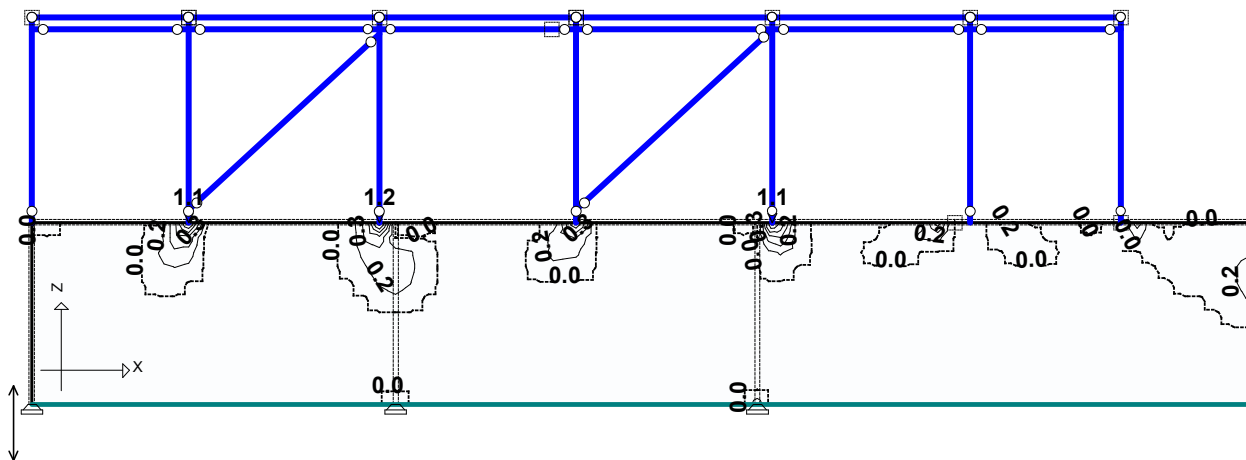


Okvir: H_2

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 3.1 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

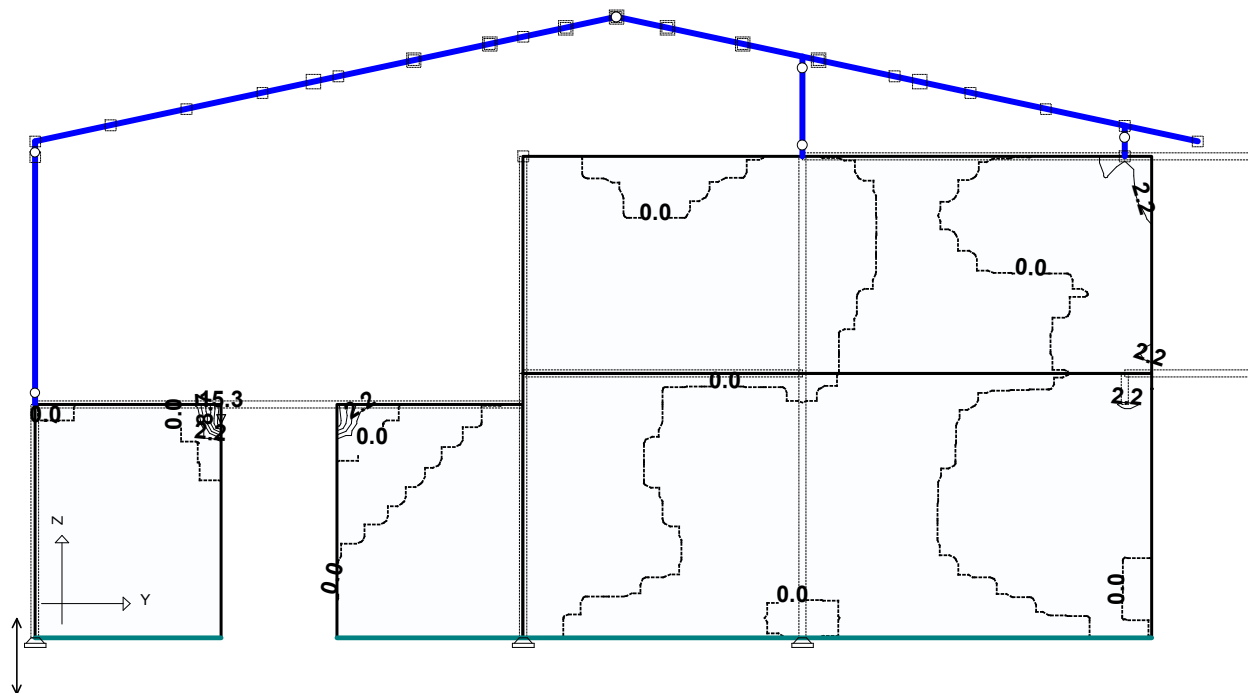


Okvir: H_1

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.2 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

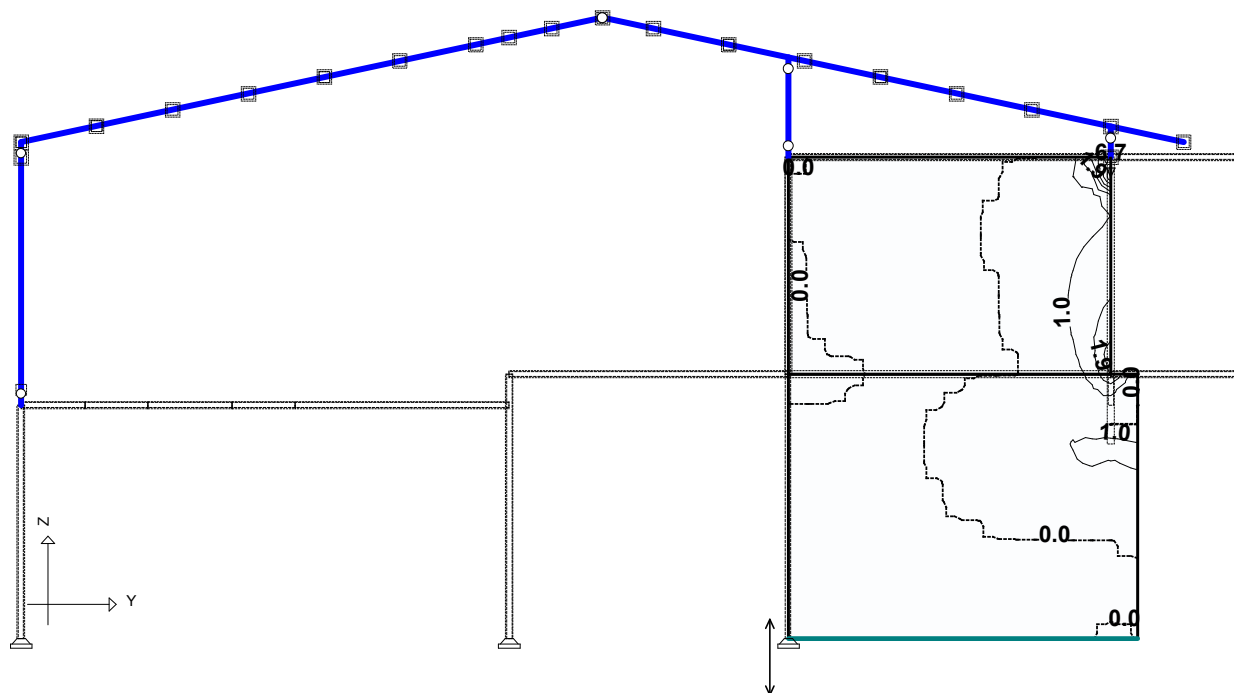


Okvir: V_1

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 15.3 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

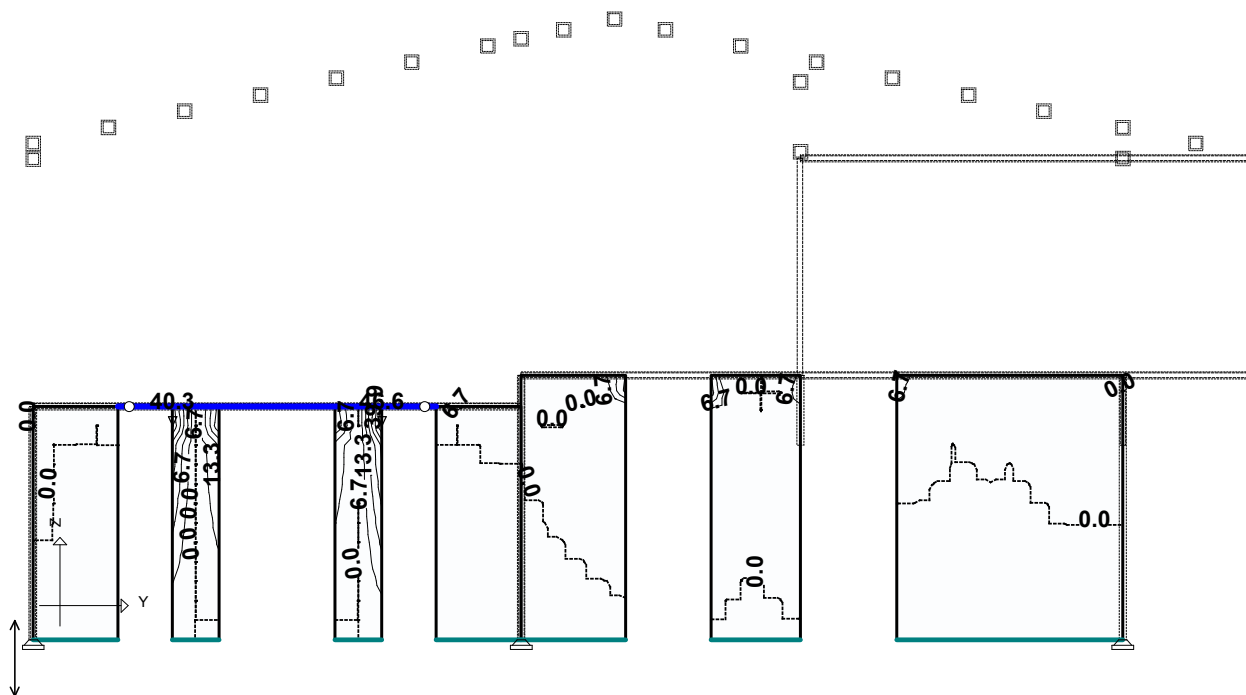


Okvir: V_2

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 6.7 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

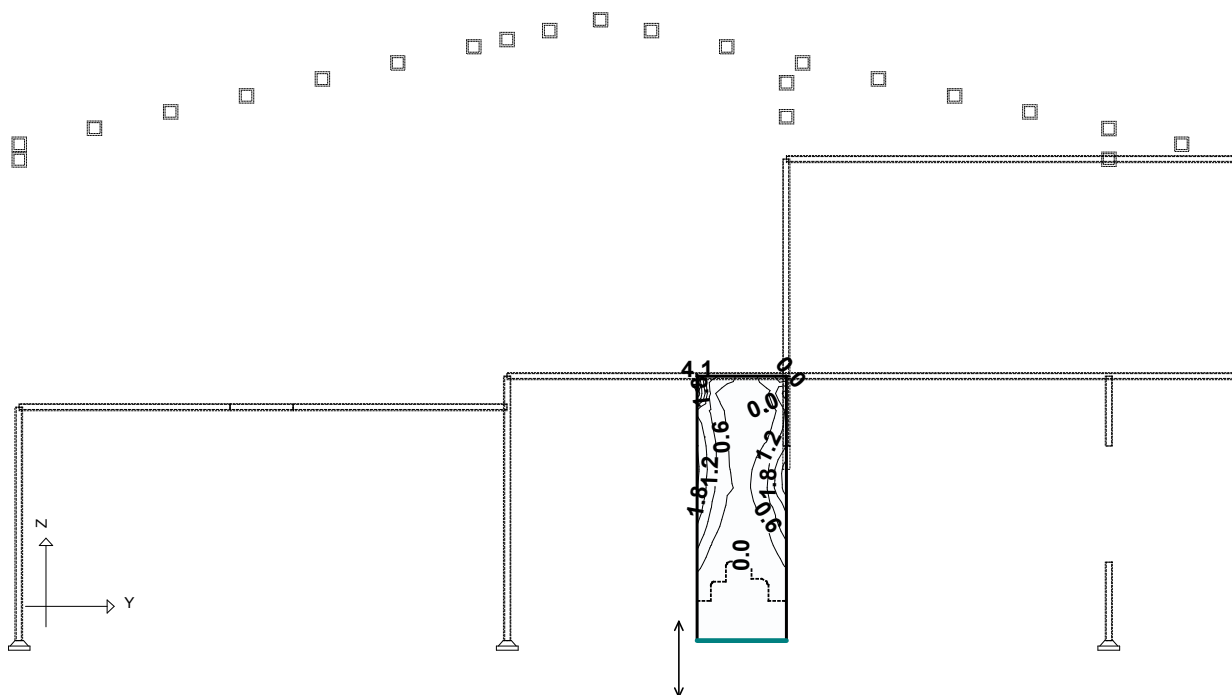


Okvir: V_4

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 46.6 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

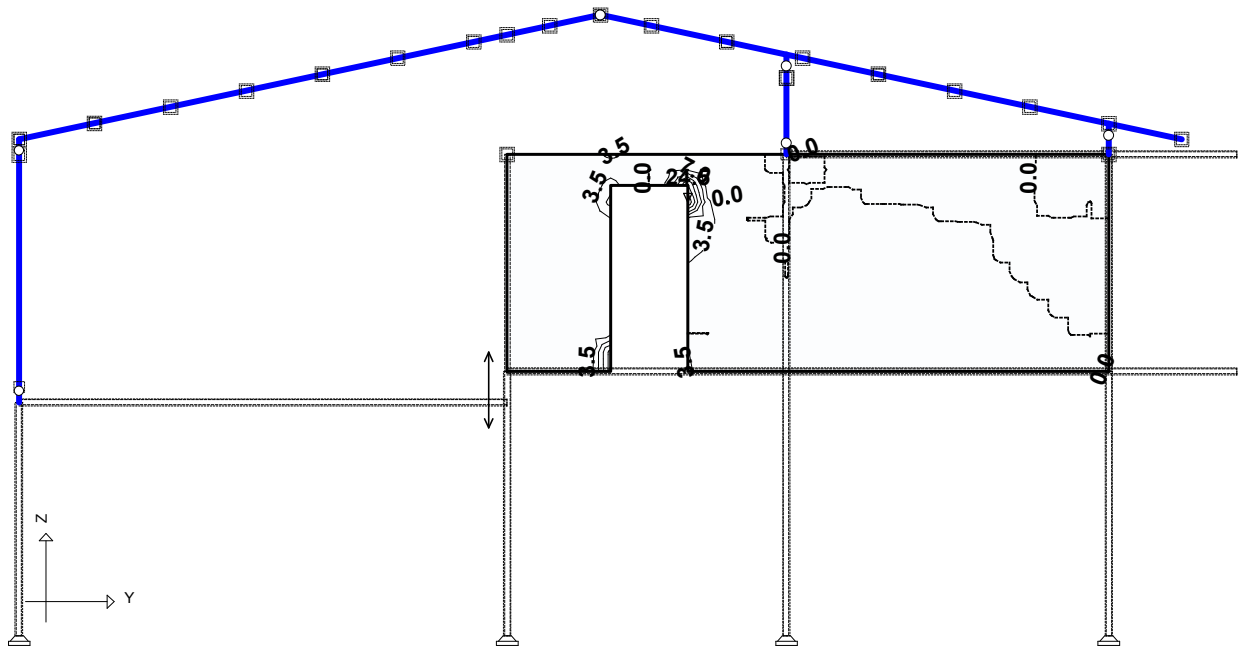


Okvir: V_5

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 4.1 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

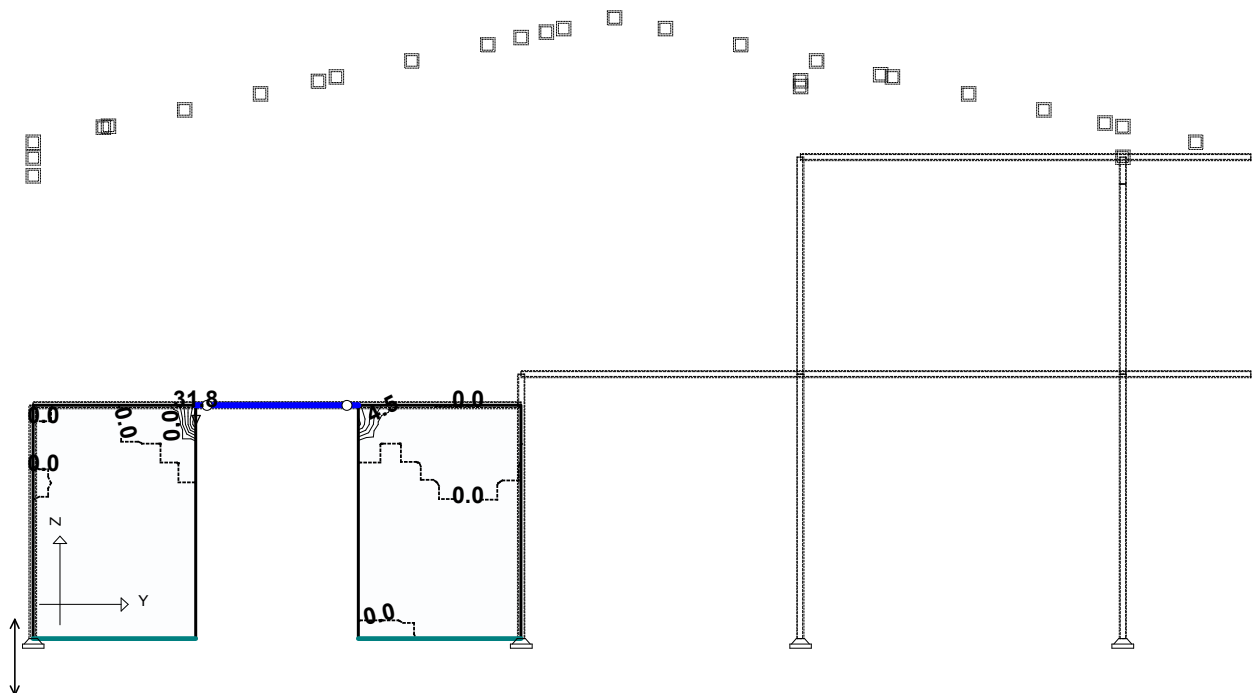


Okvir: V_6

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 24.5 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

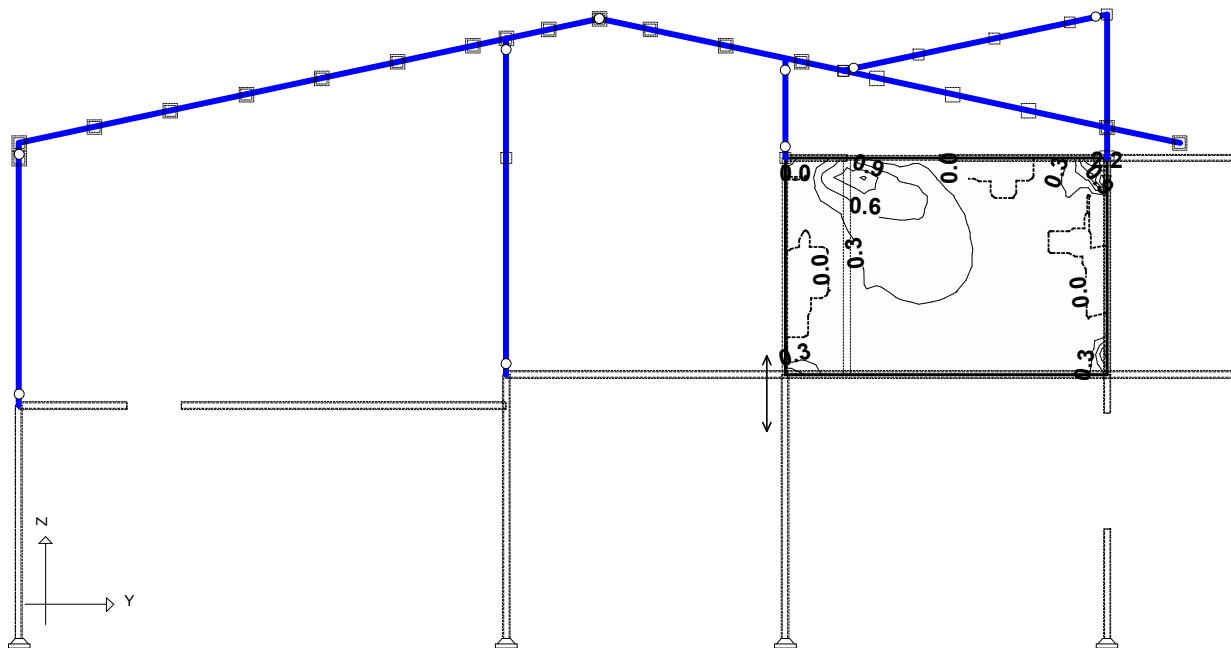


Okvir: V_7

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 31.8 cm²/m

Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

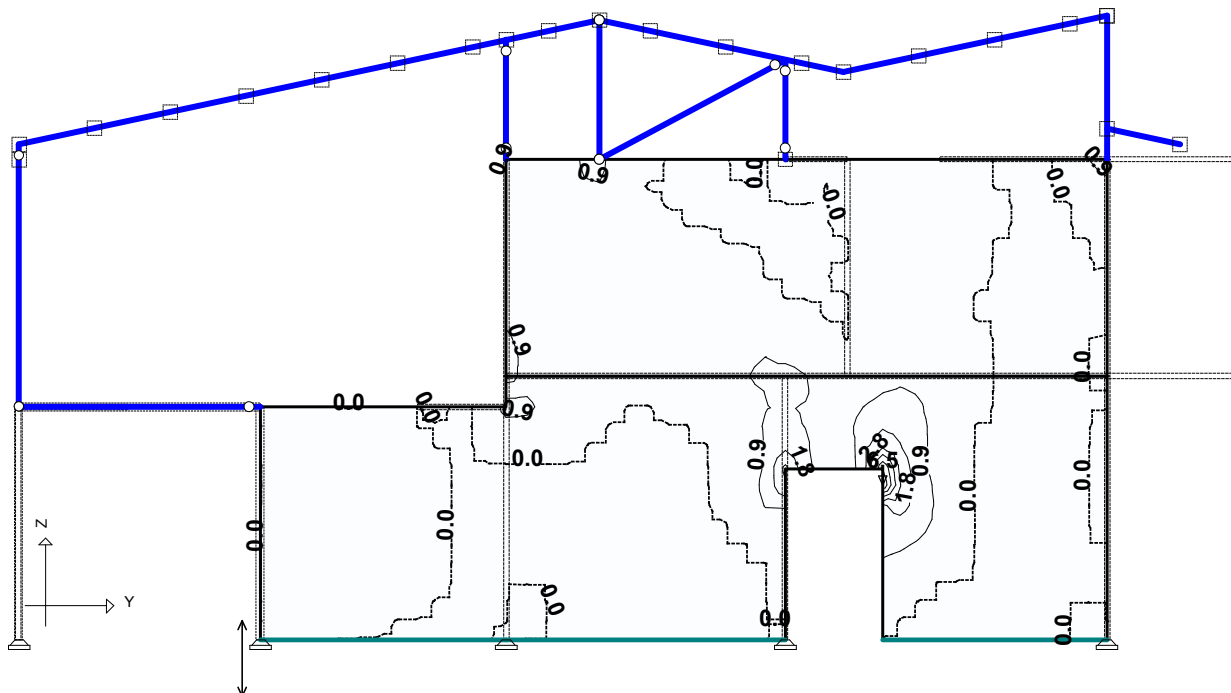


Okvir: V_9

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 2.2 cm²/m

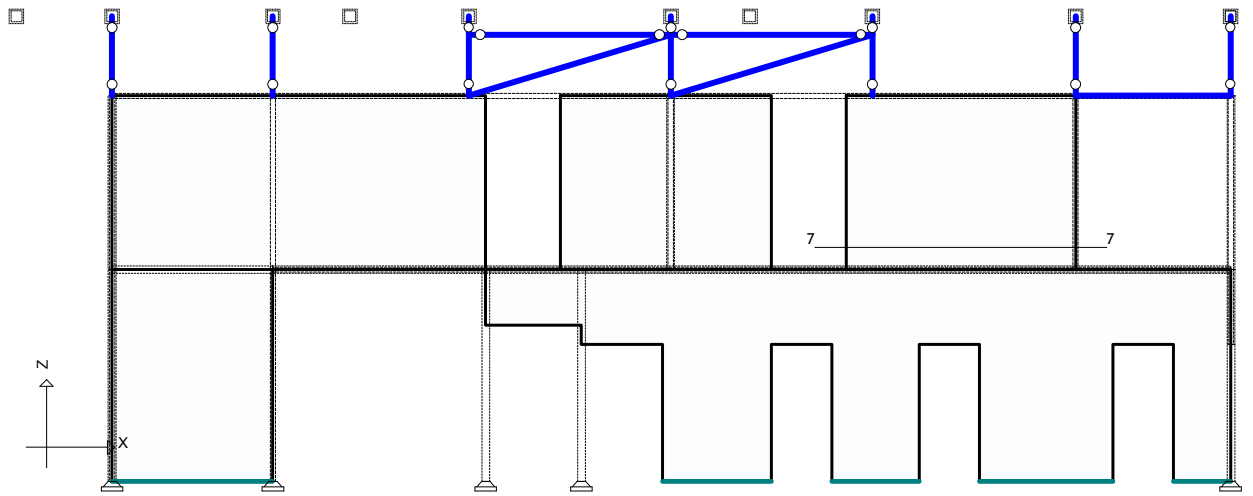
Merodajna obtežba: 19-22

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, RA400500, a=3.00 cm

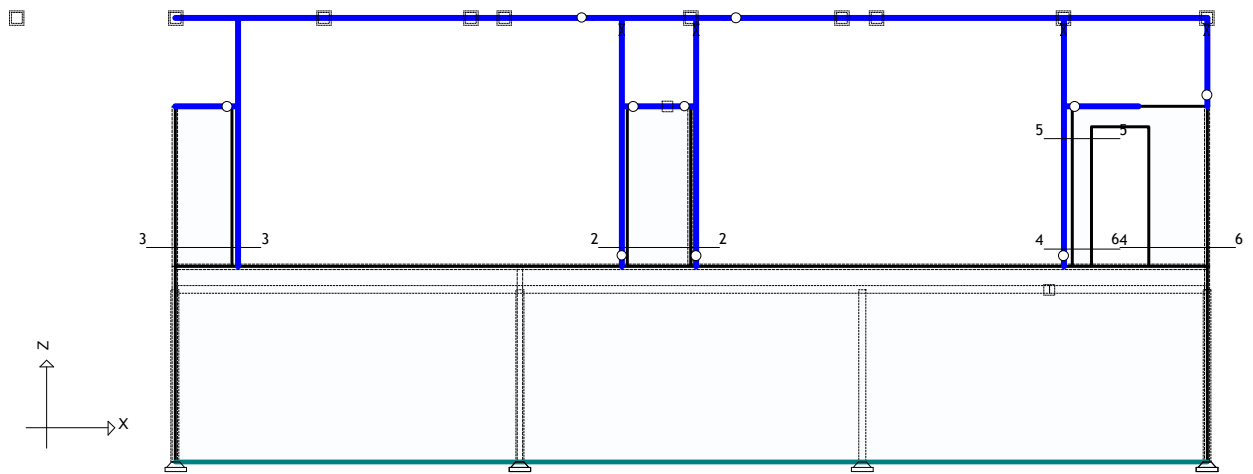


Okvir: V_10

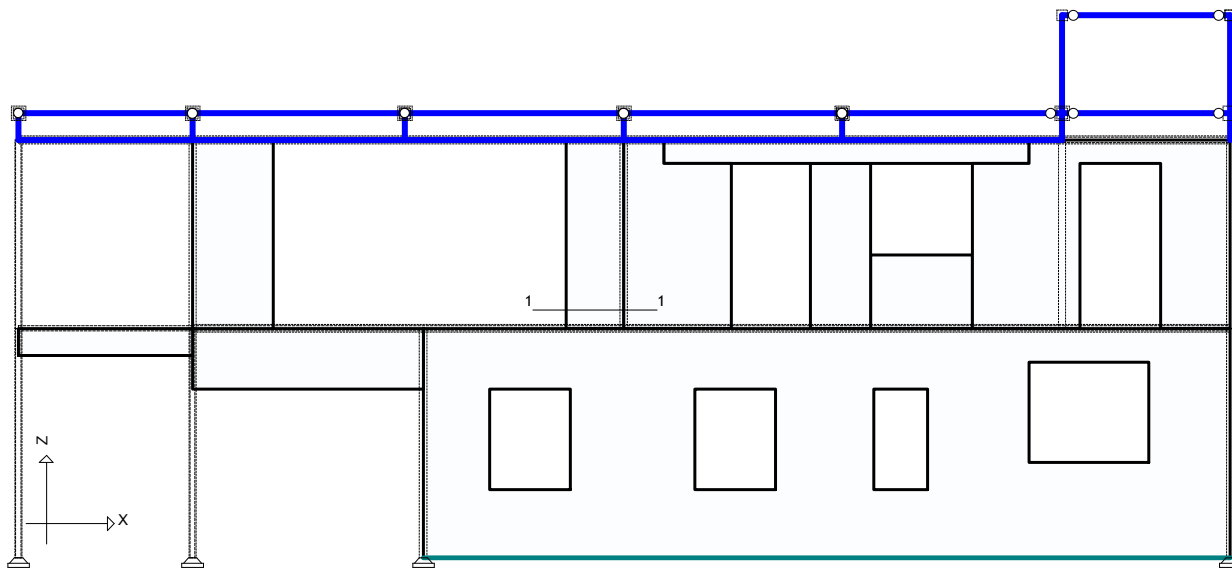
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 6.5 cm²/m



Okvir: H_4
Dispozicija prerezov



Okvir: H_3
Dispozicija prerezov



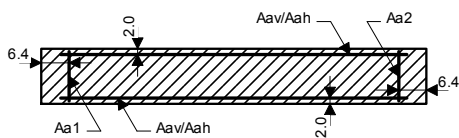
Okvir: H_6
Dispozicija prerezov

Okvir: H 6

Prerez 1 - 1 (Z=3.68m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)

Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+IX
Med = -18.59 kNm
Ned = -65.28 kN
Ved = 45.54 kN (Vrd,max = 660.53 kN)

Aa1 = 0.00 cm² (min:1.27)
Aa2 = 0.00 cm² (min:1.27)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.93 cm²/m (min:±1.00)



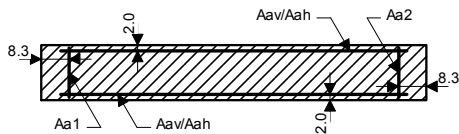
b/d = 20/85 cm Ab = 1700 cm²

Prerez 2 - 2 (Z=3.74m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)

Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Med = -112.52 kNm
Ned = 10.21 kN
Ved = 52.26 kN (Vrd,max = 824.17 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.130/10.000 \%$
Aa1 = 1.37 cm² (min:1.65)
Aa2 = 1.37 cm² (min:1.65)
Aav = ±2.20 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.82 cm²/m (min:±1.00)



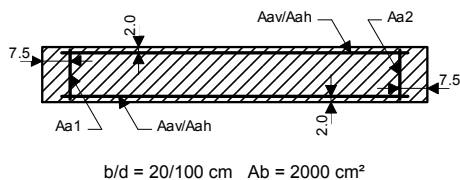
b/d = 20/110 cm Ab = 2200 cm²

Prerez 3 - 3 (Z=3.74m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500

Dimenzioniranje (beton)

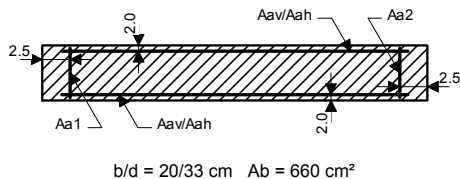
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)



Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Med = 29.61 kNm
Ned = 35.95 kN
Ved = 32.64 kN (Vrd,max = 749.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.661/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.00 cm² (min:1.50)
Aa2 = 0.00 cm² (min:1.50)
Aav = ±1.68 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.56 cm²/m (min:±1.00)

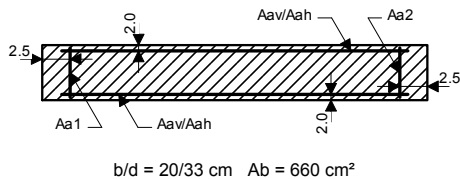
Prerez 4 - 4 (Z=3.71m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)



Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Med = -7.79 kNm
Ned = 11.02 kN
Ved = 3.49 kN (Vrd,max = 247.25 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.953/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.36 cm² (min:0.50)
Aa2 = 0.36 cm² (min:0.50)
Aav = ±1.95 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.18 cm²/m (min:±1.00)

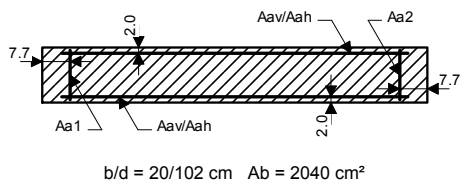
Prerez 5 - 5 (Z=5.65m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)



Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Med = 7.69 kNm
Ned = 25.76 kN
Ved = 2.39 kN (Vrd,max = 247.25 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.897/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.44 cm² (min:0.50)
Aa2 = 0.44 cm² (min:0.50)
Aav = ±2.38 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.13 cm²/m (min:±1.00)

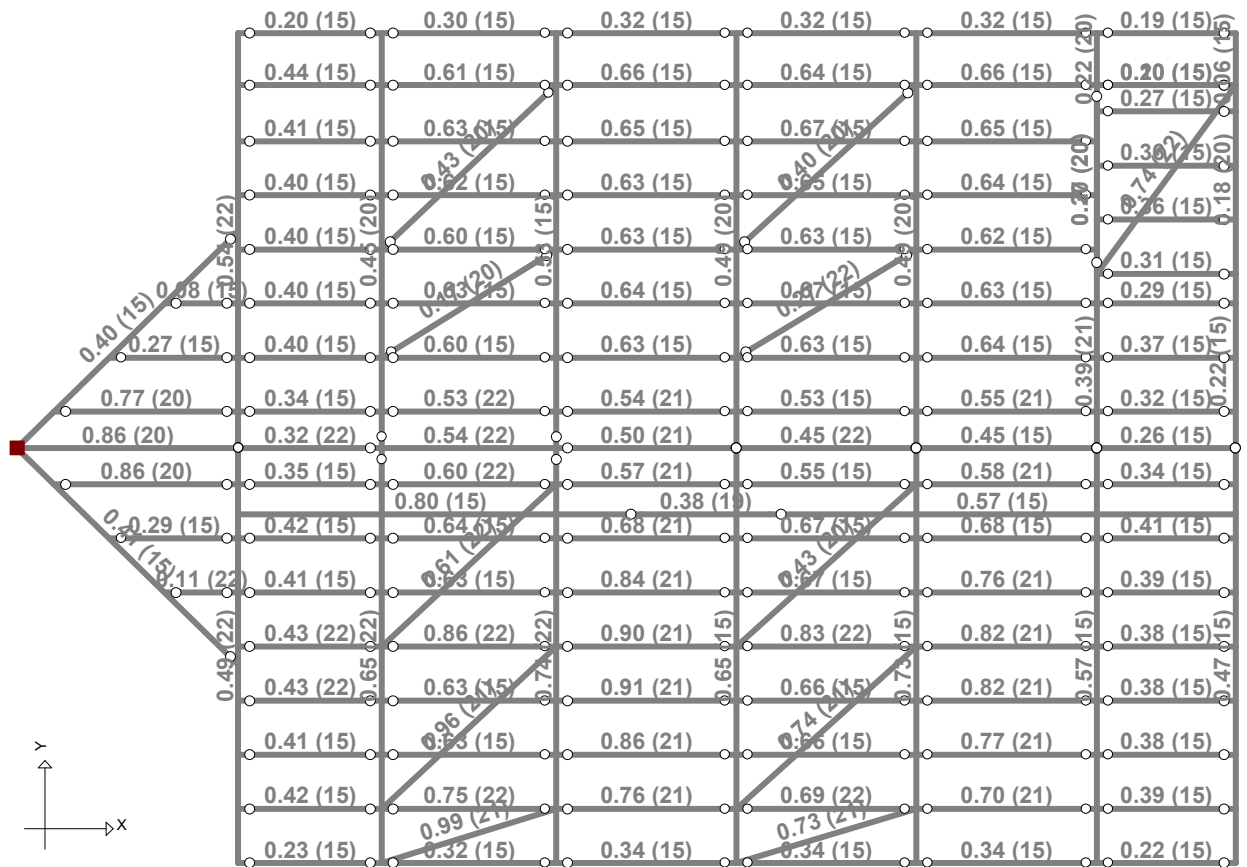
Prerez 6 - 6 (Z=3.74m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Vogalna armatura RA400500
Vzdolžna armatura RA400500
Dimenzioniranje skupine obtežnih primerov: 19
-22 (potres)



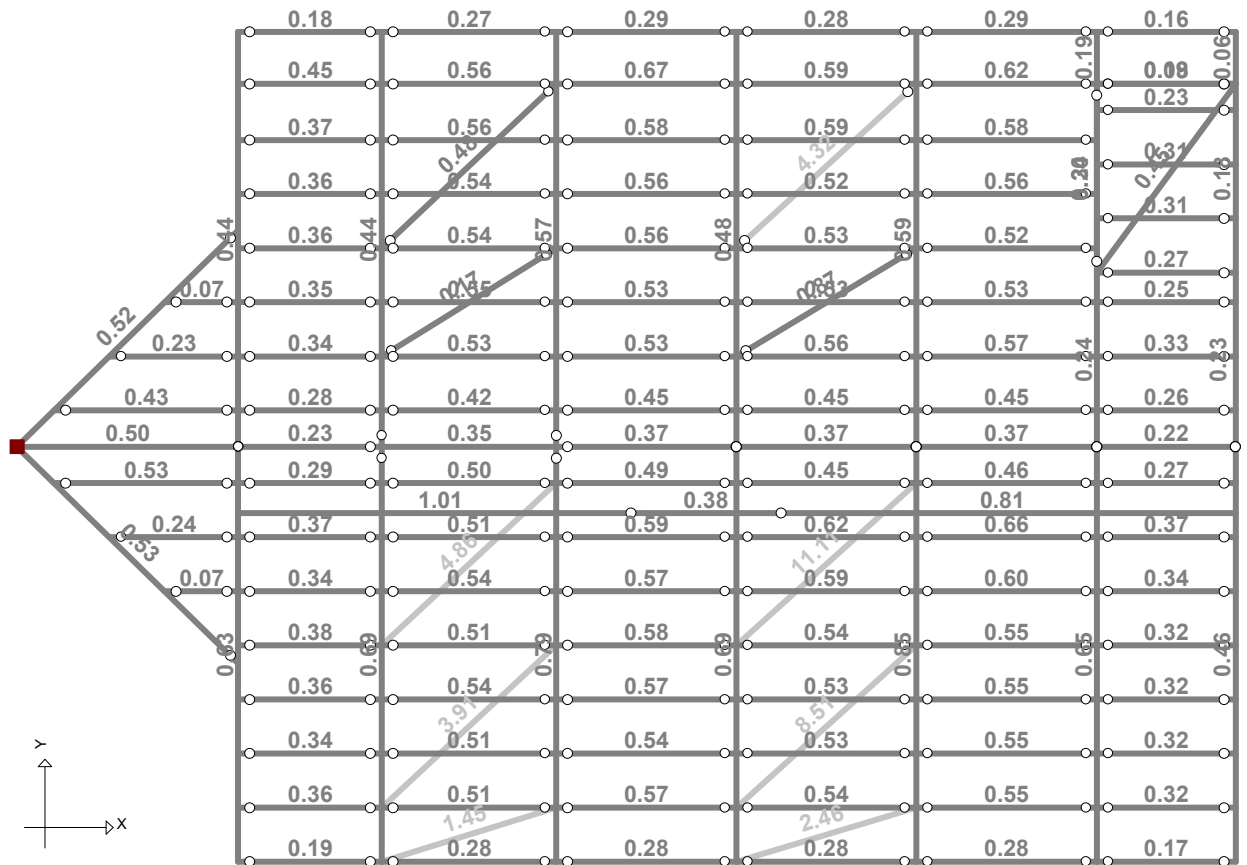
Merodajna kombinacija za upogib:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Merodajna kombinacija za strig:
I+0.30xII+0.30xIII+VI
Med = -49.57 kNm
Ned = 35.07 kN
Ved = 32.27 kN (Vrd,max = 764.23 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.757/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.81 cm² (min:1.53)
Aa2 = 0.81 cm² (min:1.53)
Aav = ±1.41 cm²/m (min:±2.00)
Aah = ±0.55 cm²/m (min:±1.00)

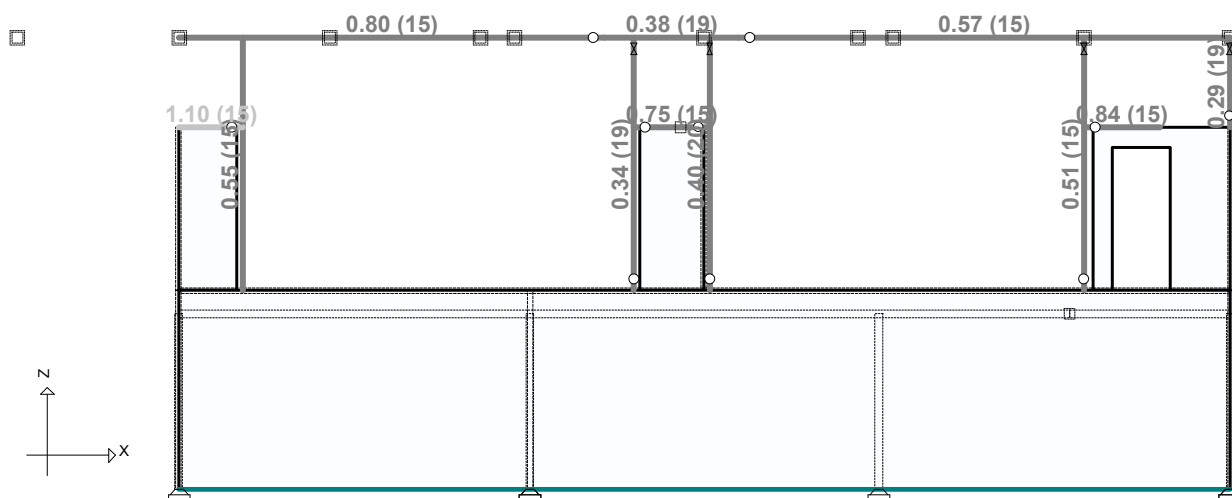
Dimenzioniranje (jeklo)



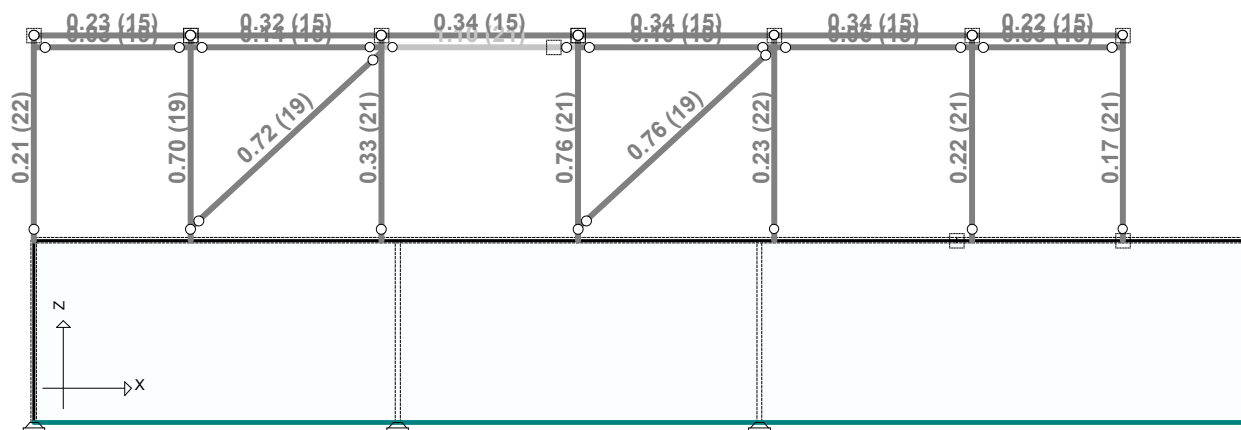
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Kontrola napetosti



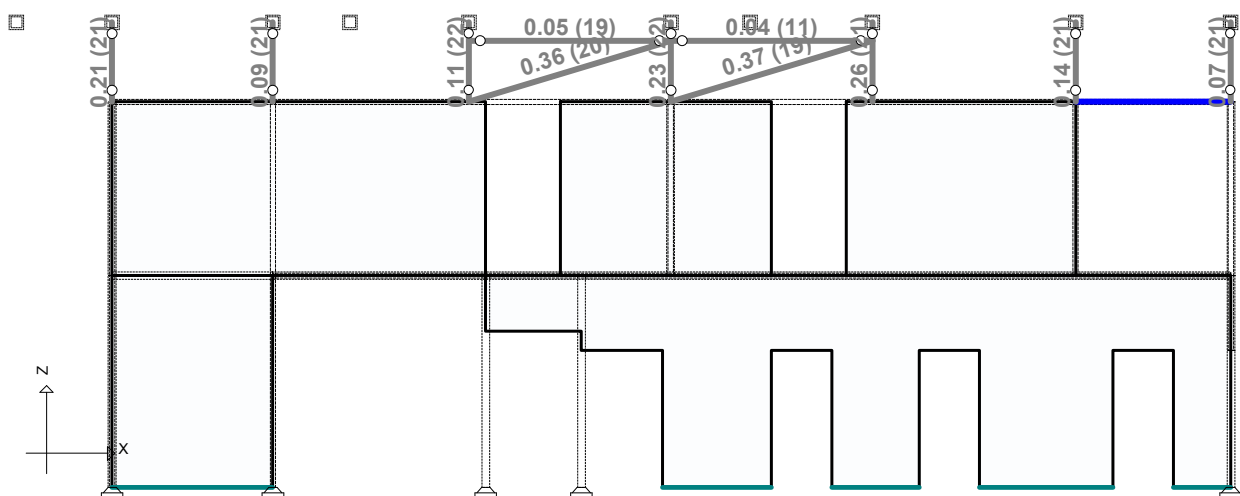
Pogled: STREHA 2+STREHA 1+STREHA 3
Kontrola stabilnosti



Okvir: H_3
Kontrola napetosti



Okvir: H_1
Kontrola napetosti



Okvir: H_4
Kontrola napetosti

Company:	Page:	1
Specifier:	Project:	
Address:	Sub-Project | Pos. No.:	
Phone | Fax:	Date:	26.4.2021
E-Mail:		

Specifier's comments:
1 Input data
Anchor type and diameter: HIT-HY 200 + AM (8.8) M20

Seismic/Filling set or any suitable annular gap filling solution
Effective embedment depth: $h_{ef,opt} = 90 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 136 \text{ mm}$)

Material: 8.8

Evaluation Service Report: ETA 11/0493

Issued | Valid: 28.7.2017 | -

Proof: SOFA design method + fib (07/2011) - after ETAG BOND testing

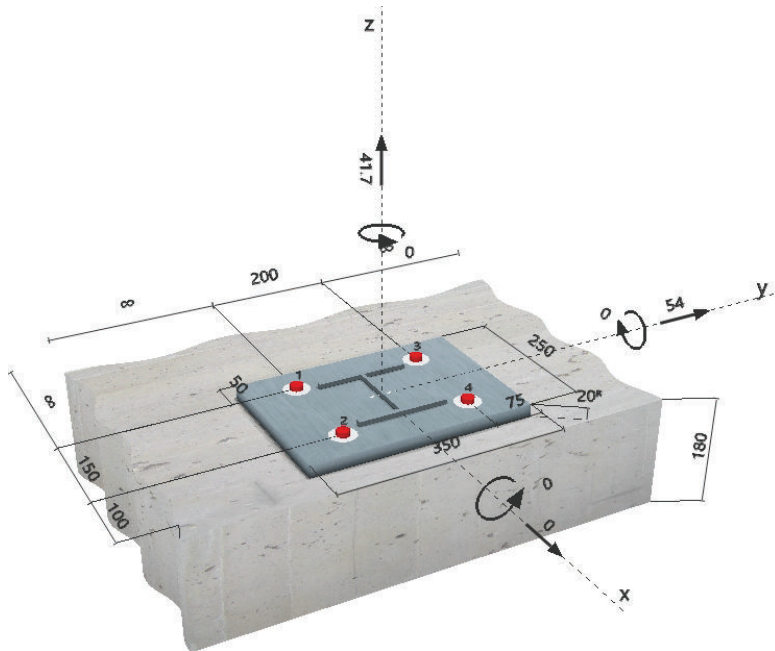
Stand-off installation: $e_b = 0 \text{ mm}$ (no stand-off); $t = 20 \text{ mm}$
Anchor plate: $l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 350 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Recommended plate thickness: not calculated)

Profile: IPBi/HEA; ($L \times W \times T \times FT$) = 133 mm x 140 mm x 6 mm x 9 mm

Base material: uncracked concrete, C25/30, $f_{c,cyl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180 \text{ mm}$, Temp. short/long: 40/24 °C

Installation: **hammer drilled hole, installation condition: Dry**
Reinforcement: no reinforcement or reinforcement spacing $\geq 150 \text{ mm}$ (any \varnothing) or $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) with longitudinal edge reinforcement $d \geq 12$ + close mesh (stirrups, hangers) $s \leq$ Reinforcement to control splitting according to fib (07/2011), 16.1.5 present

^R - The anchor calculation is based on a rigid baseplate assumption.

Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]


Company:	Page:	2
Specifier:	Project:	
Address:	Sub-Project | Pos. No.:	
Phone | Fax:	Date:	26.4.2021
E-Mail:		

2 Proof | Utilization (Governing Cases)

Loading	Proof	Design values [kN]		Utilization	
		Load	Capacity	β_N / β_V [%]	Status
Tension	Concrete Breakout Strength	41.700	71.664	59 / -	OK
Shear	Concrete edge failure in direction x+	27.000	43.578	- / 62	OK

Loading	β_N	β_V	α	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
Combined tension and shear loads	0.582	0.620	1.5	94	OK

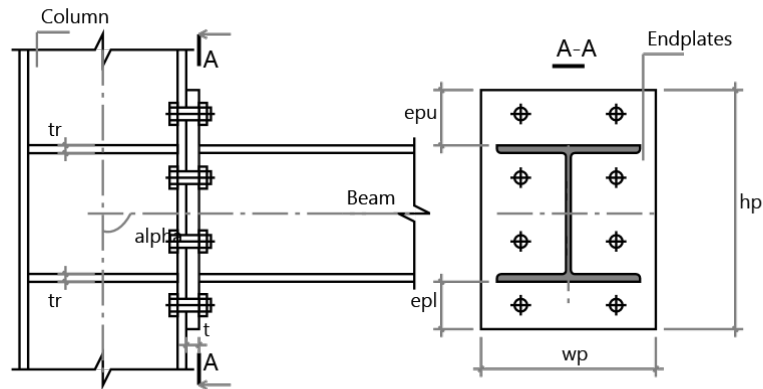
3 Warnings

- Please consider all details and hints/warnings given in the detailed report!

Fastening meets the design criteria!
4 Remarks; Your Cooperation Duties

- Any and all information and data contained in the Software concern solely the use of Hilti products and are based on the principles, formulas and security regulations in accordance with Hilti's technical directions and operating, mounting and assembly instructions, etc., that must be strictly complied with by the user. All figures contained therein are average figures, and therefore use-specific tests are to be conducted prior to using the relevant Hilti product. The results of the calculations carried out by means of the Software are based essentially on the data you put in. Therefore, you bear the sole responsibility for the absence of errors, the completeness and the relevance of the data to be put in by you. Moreover, you bear sole responsibility for having the results of the calculation checked and cleared by an expert, particularly with regard to compliance with applicable norms and permits, prior to using them for your specific facility. The Software serves only as an aid to interpret norms and permits without any guarantee as to the absence of errors, the correctness and the relevance of the results or suitability for a specific application.
- You must take all necessary and reasonable steps to prevent or limit damage caused by the Software. In particular, you must arrange for the regular backup of programs and data and, if applicable, carry out the updates of the Software offered by Hilti on a regular basis. If you do not use the AutoUpdate function of the Software, you must ensure that you are using the current and thus up-to-date version of the Software in each case by carrying out manual updates via the Hilti Website. Hilti will not be liable for consequences, such as the recovery of lost or damaged data or programs, arising from a culpable breach of duty by you.

Calculations of the connection: Beam/Column - Endplate - steber prečka os d



General Information

Column: HEA 220

Material:	S 235	
H_{b1} =	210 mm	Height
W_{b1} =	220 mm	Width
t_{wb1} =	7 mm	Web thickness
t_{Fb1} =	11 mm	Flange thickness
A_b =	64.34 cm ²	Section area
I_{by} =	5409.7 cm ⁴	Moment of inertia
W_{pl} =	568.5 cm ³	Plastic section modulus
W =	515.21 cm ³	Elastic section modulus
f_{yb} =	235 MPa	Resistance

Beam: HEA 180

Material:	S 235	
H_{b1} =	171 mm	Height
W_{b1} =	180 mm	Width
t_{wb1} =	6 mm	Web thickness
t_{Fb1} =	9.5 mm	Flange thickness
A_b =	45.25 cm ²	Section area
I_{by} =	2510.29 cm ⁴	Moment of inertia
W_{pl} =	324.88 cm ³	Plastic section modulus
W =	293.6 cm ³	Elastic section modulus
f_{yb} =	235 MPa	Resistance

Endplates:

Material:	S 235	
hp =	300 mm	Plate height

bp =	220 mm	Plate width
tp =	16 mm	Plate thickness
f _{yp} =	235 MPa	Resistance

Bolts:

d =	16 mm	Diameter
cl =	8.8	Class
nh =	2	Number of columns
nv =	4	Number of rows
n =	8	Number of bolts
du =	30 mm	Distance to upper edge of endplate
dl =	30 mm	Distance to lower edge of endplate
a;b;c =	80;80;80; mm	Row spacing
w =	120 mm	Column spacing

Welds:

aw =	5 mm	Thickness of web weld
af =	5 mm	Thickness of flange weld

Safety factors:

Y _{M0} =	1
Y _{M1} =	1
Y _{M2} =	1.25
Y _{M3} =	1.25
Y _{M3ser} =	1.1

Case: Case 1

Forces in the upper part of the column:

N =	17 kN
M =	-17.5 kNm
V =	16.5 kN

Forces in the lower part of the column:

N =	-17 kN
M =	17.5 kNm
V =	16.5 kN

Nodal beam forces:

N =	-33 kN
M =	35 kNm
V =	34 kN

Capacity verification

Results of calculations

Resistances of components

$N_{tb,Rd}$ =	1063.41 kN	Tension resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.3]
$M_{bpl,Rd}$ =	76.35 kNm	Bending resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$V_{cb,Rd}$ =	196.34 kN	Shear resistance of beam	EN 1993-1-1:[6.2.6]
$F_{t,Rd}$ =	90.43 kN	Tension resistance of a single bolt	tab.3.4
$F_{v,Rd}$ =	77.21 kN	Shear resistance of single bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd}$ =	184.32 kN	Bear resistance of internal bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd,ext}$ =	102.4 kN	Bear resistance of external bolt	tab.3.4
$B_{p,Rd}$ =	154.36 kN	Punching resistance of single bolt	tab.3.4
$F_{b,Rd,cf}$ =	126.72 kN	Bear resistance of bolt for column flange	tab.3.4
$B_{p,Rd,cf}$ =	154.36 kN	Punching resistance of bolt for column flange	tab.3.4
$M_{c,Rd}$ =	[v_{McRd_c}] kNm	Design resistance of the column section for bending	EN 1993-1-1:[6.2.5]
$M_{c,Rd}$ =	76.35 kNm	Design resistance of the beam section for bending	EN 1993-1-1:[6.2.5]
Class:	1	Column section class	EN 1993-1-1:[5.5.2]
Class:	1	Beam section class	EN 1993-1-1:[5.5.2]

Effective lengths for particular rows of bolts for plate:

tab. 6.6

Nb	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2,g}$
1	51.34	34.34	50	30	80	207.89	110	110	110	0	0	0	0
2	51.34	0	50	0	80	322.6	322.6	322.6	322.6	241.3	228.66	228.66	228.66
3	51.34	0	50	0	80	322.6	267.87	267.87	267.87	160	80	80	80
4	51.34	0	50	0	80	322.6	267.87	267.87	267.87	241.3	173.94	173.94	173.94

Effective lengths for particular rows of bolts for column flange:

tab. 6.5

Nb	m	m_x	e	e_x	p	$l_{eff,cp}$	$l_{eff,nc}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$l_{eff,cp,g}$	$l_{eff,nc,g}$	$l_{eff,1,g}$	$l_{eff,2,g}$
1	42.1	0	50	0	80	192.26	264.52	192.26	264.52	0	0	0	0
2	42.1	0	50	0	80	264.52	252.6	252.6	252.6	212.26	177.15	177.15	177.15
3	42.1	0	50	0	80	264.52	231.55	231.55	231.55	212.26	156.1	156.1	156.1
4	42.1	0	50	0	80	192.26	231.55	192.26	231.55	0	0	0	0

Resistance of column web for shear

V_{wc} =	170.52 kN	Shear force in column web raising from external forces	[5.3(3)]
$V_{wc,Rd}$ =	274.74 kN	Resistance of column web	[6.2.6.1]

Verification of column web for shear :

$$V_{wc} / V_{wc,Rd} = 0.62 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (62\%)}$$

Resistance of column web for transverse compression

$F_{c,wc,Rd1}$ =	262.73 kN	Resistance of column web for bearing	[6.2.6.2 (1)]
$F_{c,wc,Rd2}$ =	251.01 kN	Resistance of column web for buckling	[6.2.6.2 (1)]

Verification of column web for transverse compression :

$$N_{c,wc} / F_{c,wc,Rd} = 0.88 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (88\%)}$$

Compression capacity of connection

$F_{c,wc,Rd,upper} =$	251.01 kN	Capacity of column web on upper flange level
$F_{c,wc,Rd,lower} =$	251.01 kN	Capacity of column web on lower flange level

$$N_{c,Rd} = 502.02\text{kN}$$

Verification of compression capacity :

$$N_b / N_{c,Rd} = 0.07 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (7\%)}$$

Bending capacity of connection

Capacity of row 1

$M_{pl,1,ep,Rd} =$	1.65 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd} =$	192.69 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd} =$	1.65 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd} =$	143.3 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd} =$	1.37 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd} =$	129.86 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd} =$	1.88 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd} =$	139.02 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd} =$	253.95 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$B_{P,Rd} =$	308.73 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd} =$	472.73 kN	Compression of beam flange	
$F_{t1,Rd} =$	129.86 kN	Final tension resistance of row 1	

Capacity of row 2

$M_{pl,1,ep,Rd} =$	4.85 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd} =$	378 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd} =$	4.85 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd} =$	184.99 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd} =$	1.8 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd} =$	170.61 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd} =$	1.8 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd} =$	137.18 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd} =$	297.47 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$F_{twb,Rd} =$	454.86 kN	Tension resistance of beam web	[6.2.6.8]
$B_{P,Rd} =$	308.73 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd} =$	342.87 kN	Compression of beam flange	
$F_{t2,Rd} =$	137.18 kN	Final tension resistance of row 2	

Capacity of row 3

$M_{pl,1,ep,Rd} =$	4.03 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd} =$	313.87 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd} =$	4.03 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd} =$	168.74 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd} =$	1.65 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd} =$	156.39 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd} =$	1.65 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd} =$	133.93 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd} =$	283.96 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$F_{twb,Rd} =$	377.7 kN	Tension resistance of beam web	[6.2.6.8]
$F_{t,Rd,g(2+3)} =$	270.08 kN	Tension resistance - group	
$F_{t,wb,Rd,g(2+3)} =$	435.21 kN	Tension resistance of beam web - group	
$B_{P,Rd} =$	308.73 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd} =$	205.69 kN	Compression of beam flange	
$F_{t3,Rd} =$	7.7 kN	Final tension resistance of row 3	

Capacity of row 4

$M_{pl,1,ep,Rd} =$	4.03 kNm	Plastic moment for model 1 - endplate	tab.6.2
$F_{T,1,ep,Rd} =$	313.87 kN	Tension resistance for model 1 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,2,ep,Rd} =$	4.03 kNm	Plastic moment for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,2,ep,Rd} =$	168.74 kN	Tension resistance for model 2 - endplate	tab.6.2
$F_{T,3,ep,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - endplate	tab.6.2
$M_{pl,1,fc,Rd} =$	1.37 kNm	Plastic moment for model 1 - column flange	tab.6.2
$F_{T,1,fc,Rd} =$	129.86 kN	Tension resistance for model 1 - column flange	tab.6.2
$M_{pl,2,fc,Rd} =$	1.65 kNm	Plastic moment for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,2,fc,Rd} =$	133.93 kN	Tension resistance for model 2 - column flange	tab.6.2
$F_{T,3,fc,Rd} =$	180.86 kN	Tension resistance for model 3 - column flange	tab.6.2
$F_{twc,Rd} =$	253.95 kN	Tension resistance of column web	[6.15]
$B_{P,Rd} =$	308.73 kN	Punching resistance	
$F_{c,fb,Rd} =$	197.99 kN	Compression of beam flange	
$F_{t4,Rd} =$	0 kN	Final tension resistance of row 4	

Tension forces in rows

Nb	h_j	$F_{tj,Rd}$
1	205.25	129.86
2	125.25	137.18
3	45.25	7.7
4	-34.75	0

Bending capacity of the connection

$$M_{j,Rd} = \sum h_j F_{tj,Rd}$$

$$M_{j,Rd} = 44.18 \text{ kNm}$$

Verification of bending capacity :

$$M_b / M_{j,Rd} = 0.79 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (79\%)}$$

Verification of interaction N+M

$$M_b / M_{j,Rd} + N / N_{c,Rd} = 0.86 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (86\%)}$$

Connection stiffness

$k_1 =$	4.86 mm	Stiffness coefficient of the column web panel subjected to shear	[6.3.2.(1)]
$k_2 =$	$+\infty$ mm	Stiffness coefficient of the compressed column web	[6.3.2.(1)]
$k_{10} =$	6.05 mm	Stiffness coefficient of bolts	[6.3.2.(1)]

Stiffnesses of bolt rows: **tab. 6.6**

Nb	h_j	$k_{3,j}$	$k_{4,j}$	$k_{5,j}$	$k_{eff,j}$	$k_{eff,j} \cdot h_j$	$k_{eff,j} \cdot h_j^2$
1	205.25	6.2	3.09	10.01	1.33	273.51	56137.52
2	125.25	8.14	4.06	8.79	1.54	193.16	24193.46
3	45.25	7.46	3.72	7.3	1.42	64.16	2903.29

$Z_{eq} =$	156.8 mm	Equivalent force arm	[6.3.1.(4)]
$k_{eq} =$	3.39 mm	Equivalent stiffness coefficient of a bolt arrangement	[6.3.1.(4)]
$S_{j,ini} =$	10305.9 kNm/rad	Initial rotational stiffness	[6.3.1.(4)]
$\mu =$	1.59	Stiffness coefficient of a connection	[6.3.1.(6)]
$S_j =$	6469.35 kNm/rad	Final rotational stiffness	[6.3.1.(4)]
$S_{j,Pin} =$	658.95 kNm/rad	Stiffness of a pinned connection	[5.2.2.5]
$S_{j,Rig} =$	32947.56 kNm/rad	Stiffness of a rigid connection	[5.2.2.5]

Shear capacity of connection

Connection category: A
 $\beta_{Lf} = 1$ Coefficient for long joints EN 1993-1-8:[3.8]

Capacity of row 1

$F_{v1,Rd} =$	154.42 kN	Shear resistance of bolts in row 1	
$F_{v1,Rd} =$	154.42 kN	Reduced resistance of row 1 - long joints	
$F_{v1,Rd,red} =$	96.62 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Capacity of row 2

$F_{v2,Rd} =$	154.42 kN	Shear resistance of bolts in row 2	
$F_{v2,Rd} =$	154.42 kN	Reduced resistance of row 2 - long joints	
$F_{v2,Rd,red} =$	93.36 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Capacity of row 3

$F_{v3,Rd} =$	154.42 kN	Shear resistance of bolts in row 3	
$F_{v3,Rd} =$	154.42 kN	Reduced resistance of row 3 - long joints	
$F_{v3,Rd,red} =$	154.42 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Capacity of row 4

$F_{v4,Rd} =$	154.42 kN	Shear resistance of bolts in row 4	
$F_{v4,Rd} =$	154.42 kN	Reduced resistance of row 4 - long joints	
$F_{v4,Rd,red} =$	154.42 kN	Shear resistance reduced due to tension	tab.3.4

Shear capacity of connection:

$$V_{j,Rd} = \sum F_{vj,Rd}$$

$$V_{j,Rd} = 498.81 \text{ kN}$$

Verification of shear capacity :

$$V_b / V_{j,Rd} = 0.07 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (7\%)}$$

Verification of welds

$A_w =$	44.6 cm ²	Total area of welds	
$A_{wy} =$	12.2 cm ²	Area of vertical welds	
$I_{wy} =$	2323.84 cm ⁴	Moment of inertia of welds about Y axis	
$\sigma_{\text{perp}} = \tau_{\text{perp}} =$	101.61 MPa	Perpendicular stress in weld	
$\tau_{\text{par}} =$	27.87 MPa	Parallel stress in weld	
$\beta_w =$	0.8	Appropriate correlation factor	[tab.4.1]

$$\text{Sqrt}[(\sigma_{\text{perp}}^2 + 3(\tau_{\text{perp}}^2 + \tau_{\text{par}}^2))] \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}); 208.88 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa} \text{ The condition is satisfied (58\%)}$$

$$\sigma_{\text{perp}} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}; 101.61 \text{ MPa} < 259.2 \text{ MPa} \text{ The condition is satisfied (39\%)}$$

Additional condition

Beam

$$N_b / N_{c,Rd} = 0.03 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$M_b / M_{c,Rd} = 0.46 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$V_b / V_{c,Rd} = 0.17 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

Upper part of the column

$$N_{cu} / N_{t,Rd} = 0.01 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$M_{cu} / M_{c,Rd} = 0.13 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$V_{cu} / V_{c,Rd} = 0.06 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

Lower part of the column

$$N_{cl} / N_{c,Rd} = 0.01 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$M_{cl} / M_{c,Rd} = 0.13 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

$$V_{cl} / V_{c,Rd} = 0.06 < 1.0 \text{ The condition is satisfied}$$

Final verification

Connection verification:

Verification of connection	F _{Ed} – force	F _{Rd} - capacity	Ratio F _{Ed} /F _{Rd}
Column web for shear	V _{we} = 170.52 kN	V _{we,Rd} = 274.74 kN	62 %

$M_{j,Rd}$ - Bending capacity	$M_b = 35$ kNm	$M_{j,Rd} = 44.18$ kNm	79 %
$M_b/M_{j,Rd} + N/N_{c,Rd}$ - interaction N+M	$N = -33$ kN $M_b = 35$ kNm	$N_{j,Rd} = [v_{Nj}R_d]$ kN $M_{j,Rd} = 44.18$ kNm	86 %
$V_{j,Rd}$ - Shear capacity	$V = 34$ kN	$V_{j,Rd} = 498.81$ kN	7 %
Welds	208.88 MPa	360 MPa	58 %
$N_{c,Rd}$ - Compression capacity of beam	$N = -33$ kN	$N_{c,Rd} = 1063.41$ kN	3.1 %
$M_{c,Rd}$ - Bending capacity of beam	$M = 35$ kNm	$M_{c,Rd} = 76.35$ kNm	45.84 %
$V_{c,Rd}$ - Shear capacity of beam	$V = 34$ kN	$V_{c,Rd} = 196.34$ kN	17.32 %
$N_{t,Rd}$ - Tension capacity of column upper	$N = 17$ kN	$N_{t,Rd} = 1512.02$ kN	1.12 %
$M_{c,Rd}$ - Bending capacity of column upper	$M = -17.5$ kNm	$M_{c,Rd} = 133.6$ kNm	13.1 %
$V_{c,Rd}$ - Shear capacity of column upper	$V = 16.5$ kN	$V_{c,Rd} = 280.46$ kN	5.88 %
$N_{c,Rd}$ - Compression capacity of column lower	$N = -17$ kN	$N_{c,Rd} = 1512.02$ kN	1.12 %
$M_{c,Rd}$ - Bending capacity of column lower	$M = 17.5$ kNm	$M_{c,Rd} = 133.6$ kNm	13.1 %
$V_{c,Rd}$ - Shear capacity of column lower	$V = 16.5$ kN	$V_{c,Rd} = 280.46$ kN	5.88 %

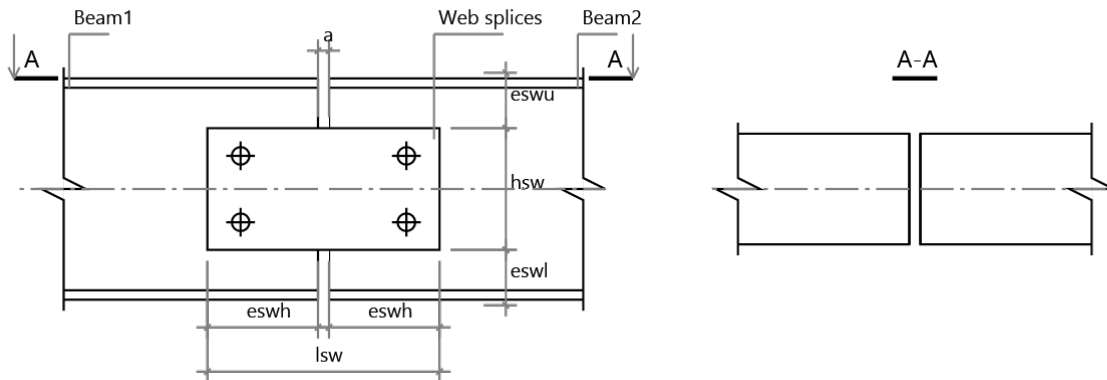
The connection conforms to the (EN 1993-1-8:2005/AC:2009)

Additional remarks

Warnings:

1. Pull through resistance has been calculated for hexagon bolt without washers accordance to PN-EN 15048

Calculations of the connection: Splice - Calculations1



General Information

Beams: IPE 200

Material: S 235

Web splices :

Material: S 235

hp = 110 mm Plate height

bp = 210 mm Plate width

tp = 10 mm Plate thickness

Bolts (web splices):

d = 16 mm Diameter

cl = 6.8 Class

n = 2 Number of bolts

Safety factors:

$\gamma_{M0} = 1$

$\gamma_{M1} = 1$

$\gamma_{M2} = 1.25$

$\gamma_{M3} = 1.25$

Case: Case 1:

Nodal forces:

N = 40 kN

M = 0 kNm

V = 0 kN

Bolt joining web splices with right beam

$F_{v,Rd} =$	57.91 kN	Shear resistance of a single bolt	tab.3.4
$F_{vb1x,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam in horizontal (x) direction	tab.3.4
$F_{vb2x,Rd} =$	56.04 kN	Resistance of bolt for bearing to web splice in horizontal (x) direction	tab.3.4
$F_{vb1z,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam right in vertical (z) direction	tab.3.4
$F_{vb2z,Rd} =$	53.33 kN	Resistance of bolt for bearing to splice in vertical (z) direction	tab.3.4

Forces in single bolt in X and Z directions:

$e =$	210 mm	Distance between centers of gravities of connectors in beams
$M_0 =$	0 kNm	Moment from vertical force and bending moment
$F_{Mx} =$	0 kN	Component of forces in bolt in direction X raising from moment M_0
$F_{Mz} =$	0 kN	Component of forces in bolt in direction Z raising from moment M_0
$F_{vz} =$	0 kN	Force in bolt in direction Z from vertical force
$F_{Nx} =$	20 kN	Force in bolt in direction X from normal force
$F_x =$	20 kN	Total shear force in X direction
$F_z =$	0 kN	Total shear force in Z direction
$F_{xRd} =$	56.04 kN	Design total capacities in a bolt on the direction X
$F_{zRd} =$	53.33 kN	Design total capacities in a bolt on the direction Z

Verification capacity of single bolt in X and Z direction :

$$\text{Abs}(F_x) / F_{xRd} = 0.36 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (36\%)}$$

$$\text{Abs}(F_z) / F_{zRd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Bolt joining web splices with left beam

$F_{v,Rd} =$	57.91 kN	Shear resistance of a single bolt	[tab.3.4]
$F_{vb1x,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam in horizontal (x) direction	[tab.3.4]
$F_{vb2x,Rd} =$	56.04 kN	Resistance of bolt for bearing to web splice in horizontal (x) direction	[tab.3.4]
$F_{vb1z,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to left beam in vertical (z) direction	[tab.3.4]
$F_{vb2z,Rd} =$	53.33 kN	Resistance of bolt for bearing to splice in vertical (z) direction	[tab.3.4]

Forces in single bolt in X and Z directions:

$e =$	210 mm	Distance between centers of gravities of connectors in beams
$M_0 =$	0 kNm	Moment from vertical force and bending moment
$F_{Mx} =$	0 kN	Component of force in bolt in direction X from moment M_0
$F_{Mz} =$	0 kN	Component of force in bolt in direction Z from moment M_0
$F_{vz} =$	0 kN	Force in bolt in direction Z from vertical force
$F_{Nx} =$	20 kN	Force in bolt in direction X from normal force
$F_x =$	20 kN	Total shear force in X direction
$F_z =$	0 kN	Total shear force in Z direction
$F_{xRd} =$	56.04 kN	Design total capacities in a bolt on the direction X
$F_{zRd} =$	53.33 kN	Design total capacities in a bolt on the direction Z

Verification capacity of single bolt in X and Z direction :

$$\text{Abs}(F_x) / F_{xRd} = 0.36 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (36\%)}$$

$$\text{Abs}(F_z) / F_{zRd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of beam right splice for block tearing

$A_{nt} =$	2.2 cm ²	Net area of the section in tension
$A_{nv} =$	6.1 cm ²	Area of the section in shear
$V_{eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings
$V_{2eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings

$$0.5 * \text{Abs}(V) / V_{eff,Rd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of beam left splice for block tearing

$A_{nt} =$	2.2 cm ²	Net area of the section in tension
$A_{nv} =$	6.1 cm ²	Area of the section in shear
$V_{eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings
$V_{2eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings

$$0.5 * \text{Abs}(V) / V_{eff,Rd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of web splice weakened by openings - right side

$A =$	11 cm ²	Area of the section
$A_{net} =$	9.2 cm ²	Net area of the section in tension
$F_{Ed} =$	20 kN	Design longitudinal force
$N_{pl,Rd} =$	258.5 kN	Design capacity of section - gross
$N_{u,Rd} =$	238.46 kN	Design capacity of section - net

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{u,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{pl,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

Verification of web splice weakened by openings - left side

$A =$	11 cm ²	Section area
$A_{net} =$	9.2 cm ²	Net area of the section in tension
$F_{Ed} =$	20 kN	Design longitudinal force
$N_{pl,Rd} =$	258.5 kN	Design capacity of section - gross
$N_{u,Rd} =$	238.46 kN	Design capacity of section - net

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{u,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{pl,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

Final verification

Verification of connection	F_{Ed} - force	F_{Rd} - capacity	Ratio F_{Ed}/F_{Rd}
Capacity of single bolt in X direction - web splices with right beam	$F_x = 20$ kN	$F_{x,Rd} = 56.04$ kN	36 %
Capacity of single bolt in Z direction - web splices with right beam	$F_z = 0$ kN	$F_{z,Rd} = 53.33$ kN	0 %
Capacity of single bolt in X direction - web splices with left beam	$F_x = 20$ kN	$F_{x,Rd} = 56.04$ kN	36 %
Capacity of single bolt in Z direction - web splices with left beam	$F_z = 0$ kN	$F_{z,Rd} = 53.33$ kN	0 %
Beam right splice for block tearing	$V = 0$ kN	$V_{eff,Rd} = 114.44$ kN	0 %
Beam left splice for block tearing	$V = 0$ kN	$V_{eff,Rd} = 114.44$ kN	0 %
Weakening of web splice by openings - right side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{pl,Rd} = 258.5$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - right side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{u,Rd} = 238.46$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - left side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{pl,Rd} = 258.5$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - left side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{u,Rd} = 238.46$ kN	8 %

Connection verification:

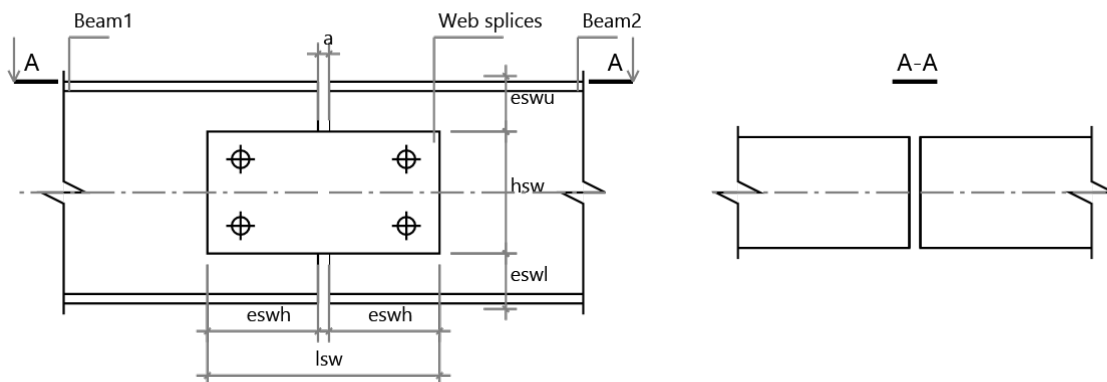
The connection conforms to the (EN 1993-1-8:2005/AC:2009)

Additional remarks

Warnings:

- 1.The condition of minimum and maximum bolt spacing (table 3.3) is not satisfied:

Calculations of the connection:Splice - Calculations2



General Information

Beams: IPE 200

Material: S 235

Web splices :

Material: S 235
hp = 110 mm Plate height
bp = 210 mm Plate width
tp = 10 mm Plate thickness

Bolts (web splices):

d = 16 mm Diameter
cl = 6.8 Class
n = 2 Number of bolts

Safety factors:

$\gamma_{M0} = 1$
 $\gamma_{M1} = 1$
 $\gamma_{M2} = 1.25$
 $\gamma_{M3} = 1.25$

Case: Case 1:

Nodal forces:

N = 40 kN
M = 0 kNm
V = 0 kN

Bolt joining web splices with right beam

$F_{v,Rd} =$	57.91 kN	Shear resistance of a single bolt	tab.3.4
$F_{vb1x,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam in horizontal (x) direction	tab.3.4
$F_{vb2x,Rd} =$	56.04 kN	Resistance of bolt for bearing to web splice in horizontal (x) direction	tab.3.4
$F_{vb1z,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam right in vertical (z) direction	tab.3.4
$F_{vb2z,Rd} =$	53.33 kN	Resistance of bolt for bearing to splice in vertical (z) direction	tab.3.4

Forces in single bolt in X and Z directions:

e =	210 mm	Distance between centers of gravities of connectors in beams
$M_0 =$	0 kNm	Moment from vertical force and bending moment
$F_{Mx} =$	0 kN	Component of forces in bolt in direction X raising from moment M_0
$F_{Mz} =$	0 kN	Component of forces in bolt in direction Z raising from moment M_0
$F_{vz} =$	0 kN	Force in bolt in direction Z from vertical force
$F_{Nx} =$	20 kN	Force in bolt in direction X from normal force
$F_x =$	20 kN	Total shear force in X direction
$F_z =$	0 kN	Total shear force in Z direction
$F_{xRd} =$	56.04 kN	Design total capacities in a bolt on the direction X
$F_{zRd} =$	53.33 kN	Design total capacities in a bolt on the direction Z

Verification capacity of single bolt in X and Z direction :

$$\text{Abs}(F_x) / F_{xRd} = 0.36 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (36\%)}$$

$$\text{Abs}(F_z) / F_{zRd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Bolt joining web splices with left beam

$F_{v,Rd} =$	57.91 kN	Shear resistance of a single bolt	[tab.3.4]
$F_{vb1x,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to beam in horizontal (x) direction	[tab.3.4]
$F_{vb2x,Rd} =$	56.04 kN	Resistance of bolt for bearing to web splice in horizontal (x) direction	[tab.3.4]
$F_{vb1z,Rd} =$	64.51 kN	Resistance of bolt for bearing to left beam in vertical (z) direction	[tab.3.4]
$F_{vb2z,Rd} =$	53.33 kN	Resistance of bolt for bearing to splice in vertical (z) direction	[tab.3.4]

Forces in single bolt in X and Z directions:

$e =$	210 mm	Distance between centers of gravities of connectors in beams
$M_0 =$	0 kNm	Moment from vertical force and bending moment
$F_{Mx} =$	0 kN	Component of force in bolt in direction X from moment M_0
$F_{Mz} =$	0 kN	Component of force in bolt in direction Z from moment M_0
$F_{vz} =$	0 kN	Force in bolt in direction Z from vertical force
$F_{Nx} =$	20 kN	Force in bolt in direction X from normal force
$F_x =$	20 kN	Total shear force in X direction
$F_z =$	0 kN	Total shear force in Z direction
$F_{x,Rd} =$	56.04 kN	Design total capacities in a bolt on the direction X
$F_{z,Rd} =$	53.33 kN	Design total capacities in a bolt on the direction Z

Verification capacity of single bolt in X and Z direction :

$$\text{Abs}(F_x) / F_{xRd} = 0.36 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (36\%)}$$

$$\text{Abs}(F_z) / F_{zRd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of beam right splice for block tearing

$A_{nt} =$	2.2 cm ²	Net area of the section in tension
$A_{nv} =$	6.1 cm ²	Area of the section in shear
$V_{eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings
$V_{2eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings

$$0.5 * \text{Abs}(V) / V_{eff,Rd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of beam left splice for block tearing

$A_{nt} =$	2.2 cm ²	Net area of the section in tension
$A_{nv} =$	6.1 cm ²	Area of the section in shear
$V_{eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings
$V_{2eff,Rd} =$	114.44 kN	Design capacity of a section weakened by openings

$$0.5 * \text{Abs}(V) / V_{eff,Rd} = 0 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (0\%)}$$

Verification of web splice weakened by openings - right side

$A =$	11 cm ²	Area of the section
-------	--------------------	---------------------

A_{net}	9.2 cm ²	Net area of the section in tension
F_{Ed}	20 kN	Design longitudinal force
$N_{pl,Rd}$	258.5 kN	Design capacity of section - gross
$N_{u,Rd}$	238.46 kN	Design capacity of section - net

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{u,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{pl,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

Verification of web splice weakened by openings - left side

A	11 cm ²	Section area
A_{net}	9.2 cm ²	Net area of the section in tension
F_{Ed}	20 kN	Design longitudinal force
$N_{pl,Rd}$	258.5 kN	Design capacity of section - gross
$N_{u,Rd}$	238.46 kN	Design capacity of section - net

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{u,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

$$\text{Abs}(F_{Ed}) / N_{pl,Rd} = 0.08 < 1.0 \text{ The condition is satisfied (8\%)}$$

Final verification

Verification of connection	F_{Ed} – force	F_{Rd} - capacity	Ratio F_{Ed}/F_{Rd}
Capacity of single bolt in X direction - web splices with right beam	$F_x = 20$ kN	$F_{x,Rd} = 56.04$ kN	36 %
Capacity of single bolt in Z direction - web splices with right beam	$F_z = 0$ kN	$F_{z,Rd} = 53.33$ kN	0 %
Capacity of single bolt in X direction - web splices with left beam	$F_x = 20$ kN	$F_{x,Rd} = 56.04$ kN	36 %
Capacity of single bolt in Z direction - web splices with left beam	$F_z = 0$ kN	$F_{z,Rd} = 53.33$ kN	0 %
Beam right splice for block tearing	$V = 0$ kN	$V_{eff,Rd} = 114.44$ kN	0 %
Beam left splice for block tearing	$V = 0$ kN	$V_{eff,Rd} = 114.44$ kN	0 %
Weakening of web splice by openings - right side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{pl,Rd} = 258.5$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - right side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{u,Rd} = 238.46$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - left side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{pl,Rd} = 258.5$ kN	8 %
Weakening of web splice by openings - left side	$F_{Ed} = 20$ kN	$N_{u,Rd} = 238.46$ kN	8 %

Connection verification:

The connection conforms to the (EN 1993-1-8:2005/AC:2009)

Additional remarks

Warnings:

- 1.The condition of minimum and maximum bolt spacing (table 3.3) is not satisfied:

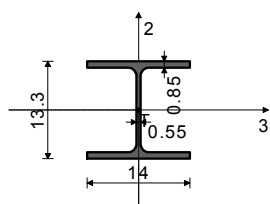
Menjalnik med strešnimi nosilci telovadnice za podporo novi strehi.

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.250e-5	2.100e+8	0.30

Seti gred

Set: 1 Prerez: IPBI 140, Fiktivna ekscentričnost

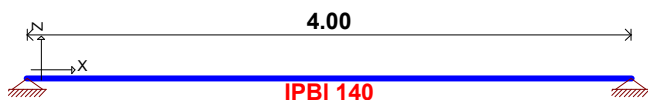


[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	3.140e-3	1.011e-3	2.129e-3	8.160e-8	3.890e-6	1.030e-5

Seti točkovnih podpor

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

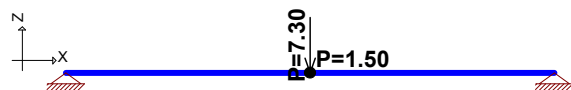


Okvir: H_1

Lista obtežnih primerov

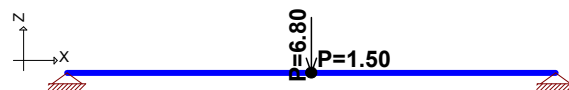
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	stalna (g)	0.00	1.50	-8.29
2	sneg	0.00	1.50	-6.80
3	Komb.: 1.35xl+1.5xll	0.00	4.28	-21.39
4	Komb.: I+II	0.00	3.00	-15.09

Obt. 1: stalna (g)



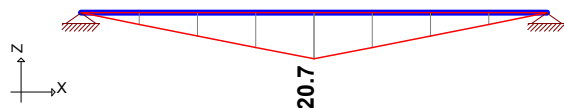
Okvir: H_1

Obt. 2: sneg



Okvir: H_1

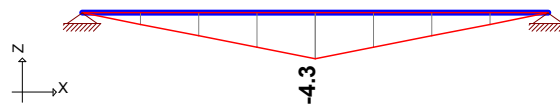
Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Okvir: H_1

Vplivi v gredi: max M3= 20.7 / min M3= 0.0 kNm

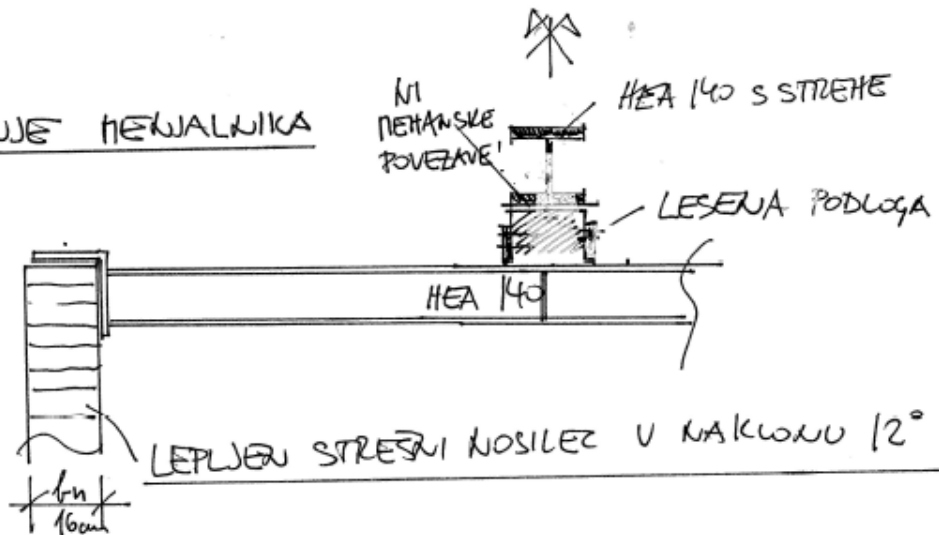
Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Okvir: H_1

Vplivi v gredi: max M2= 0.0 / min M2= -4.3 kNm

SIDRANJE HEKJALNIKA



SILE V STIKU:

$$\underline{V_{d, \max} = 10,7 \text{ kN}}$$

Določitev debeline pločnine:

$$e_{\max} = \frac{1}{2} b_a = 8,0 \text{ cm}$$

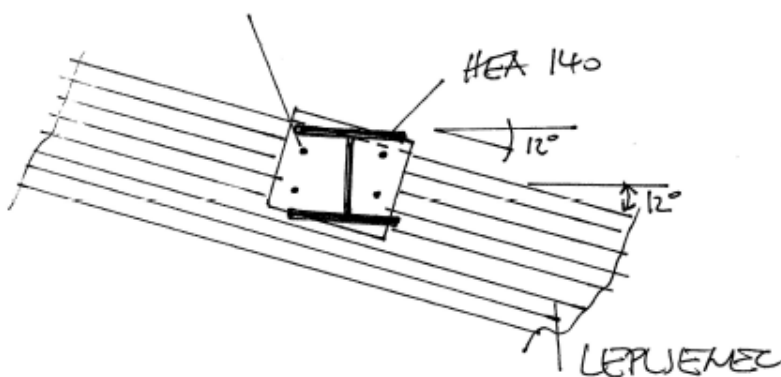
$$M_{d, \max} = 10,7 \times 0,08 = 0,856 \text{ kNm} = 85,6 \text{ kNcm}$$

$$W_{\text{potr}} = 3,64 \text{ cm}^3 \quad b_{\text{eff}} = 14 \text{ cm} \quad t = \sqrt{\frac{6 \times 3,64}{14}} = 1,249 \text{ cm}$$

IZBEREM $t = 14 \text{ mm}$, POLNOSILEN ZVAR!

BOLJE VROČEVALJAN KOTNIK F 150/150/14 !

4xHBS 8/140 ($\phi 8, L = 140 \text{ mm}$)

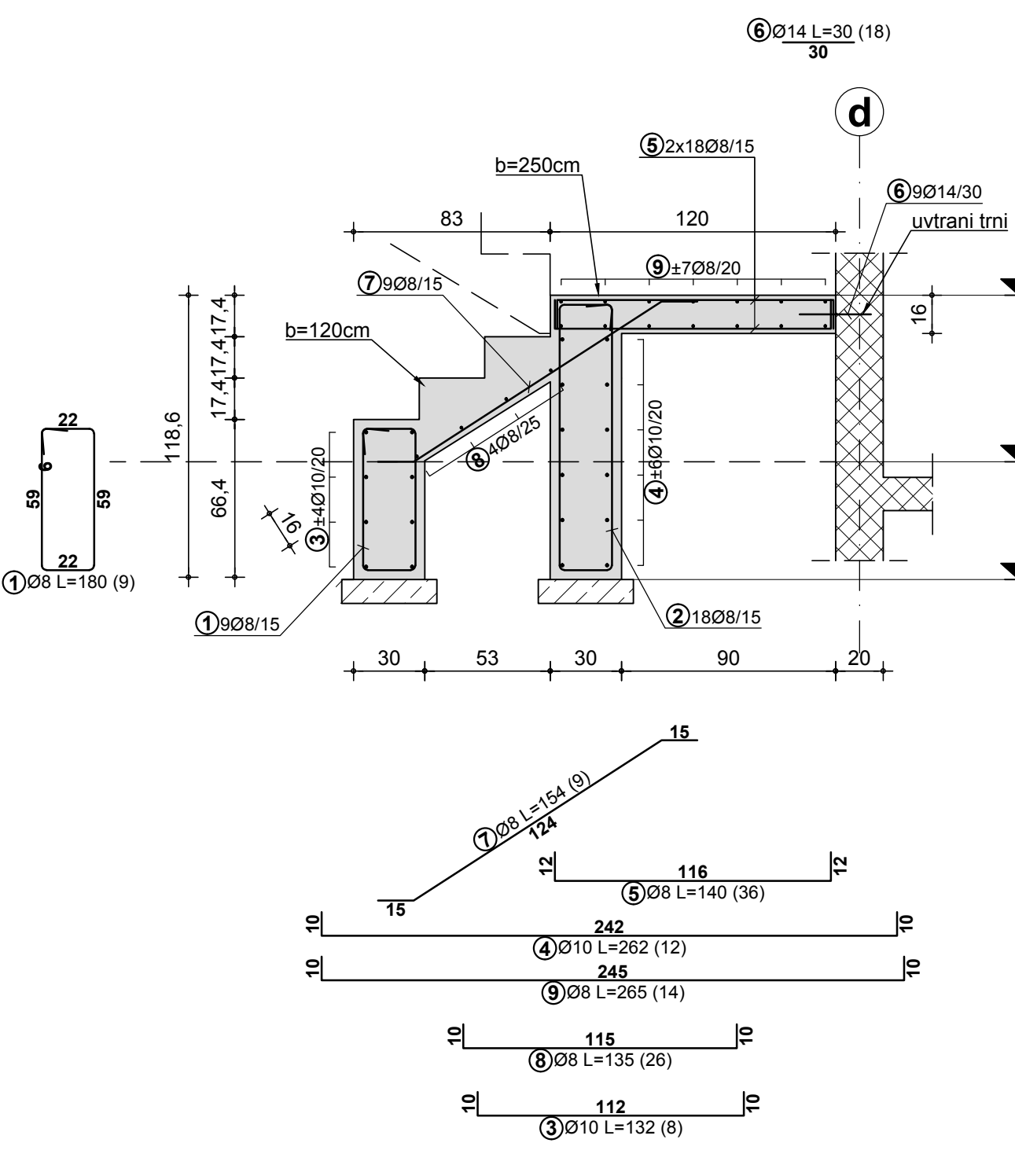


2.4 RISBE

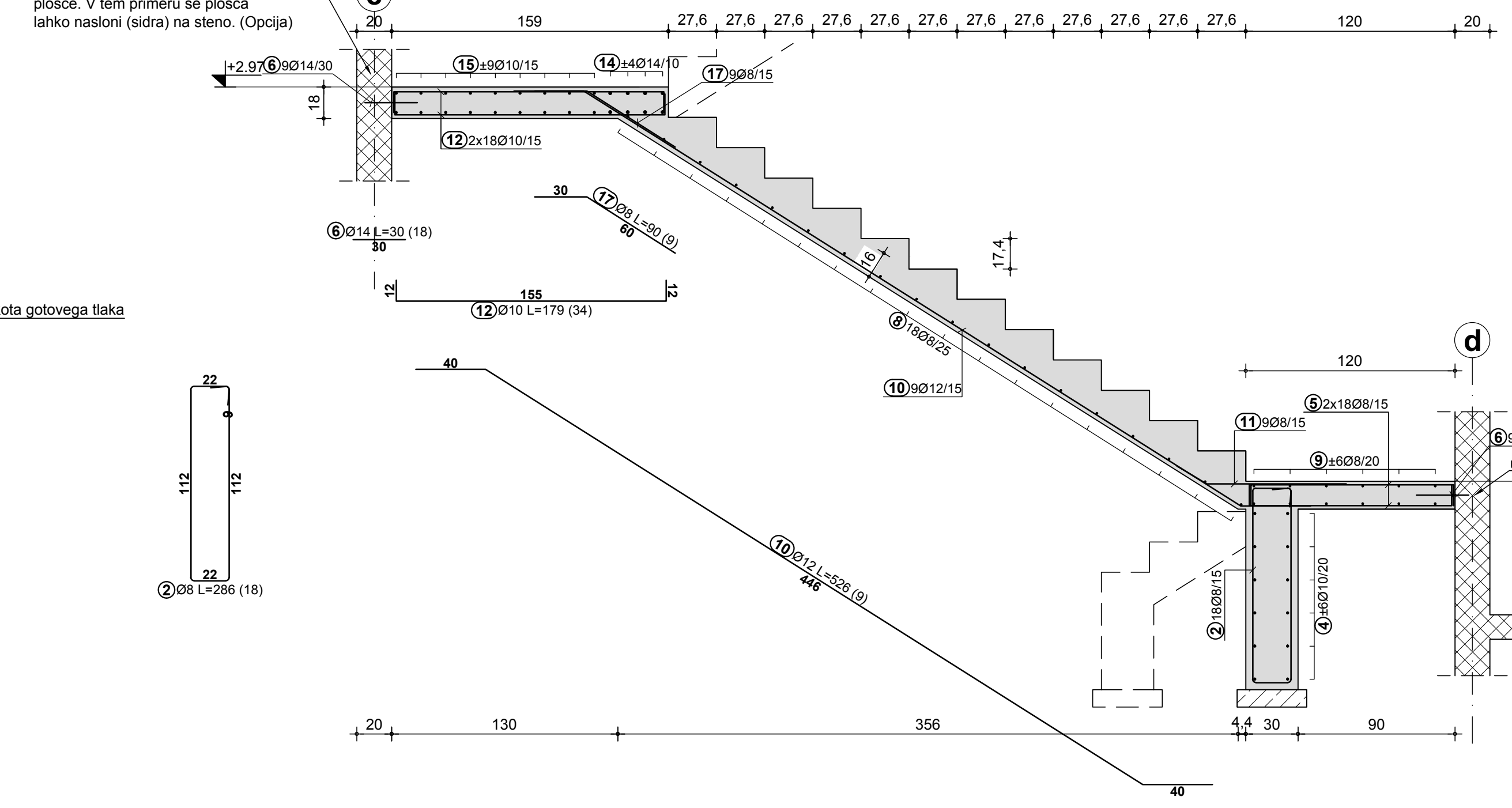
VSE VIŠINSKE KOTE IN DRUGE DIMENZIJE OBSTOJEČEGA STANJA KOTROLIRATI NA KRAJU SAMEM JIH PO POTREBI PRILAGAJATI!

NOVO STOPNIŠČE V PRITLIČJU (izvedba preboja v ploči nad pritličjem z novim stopniščem)

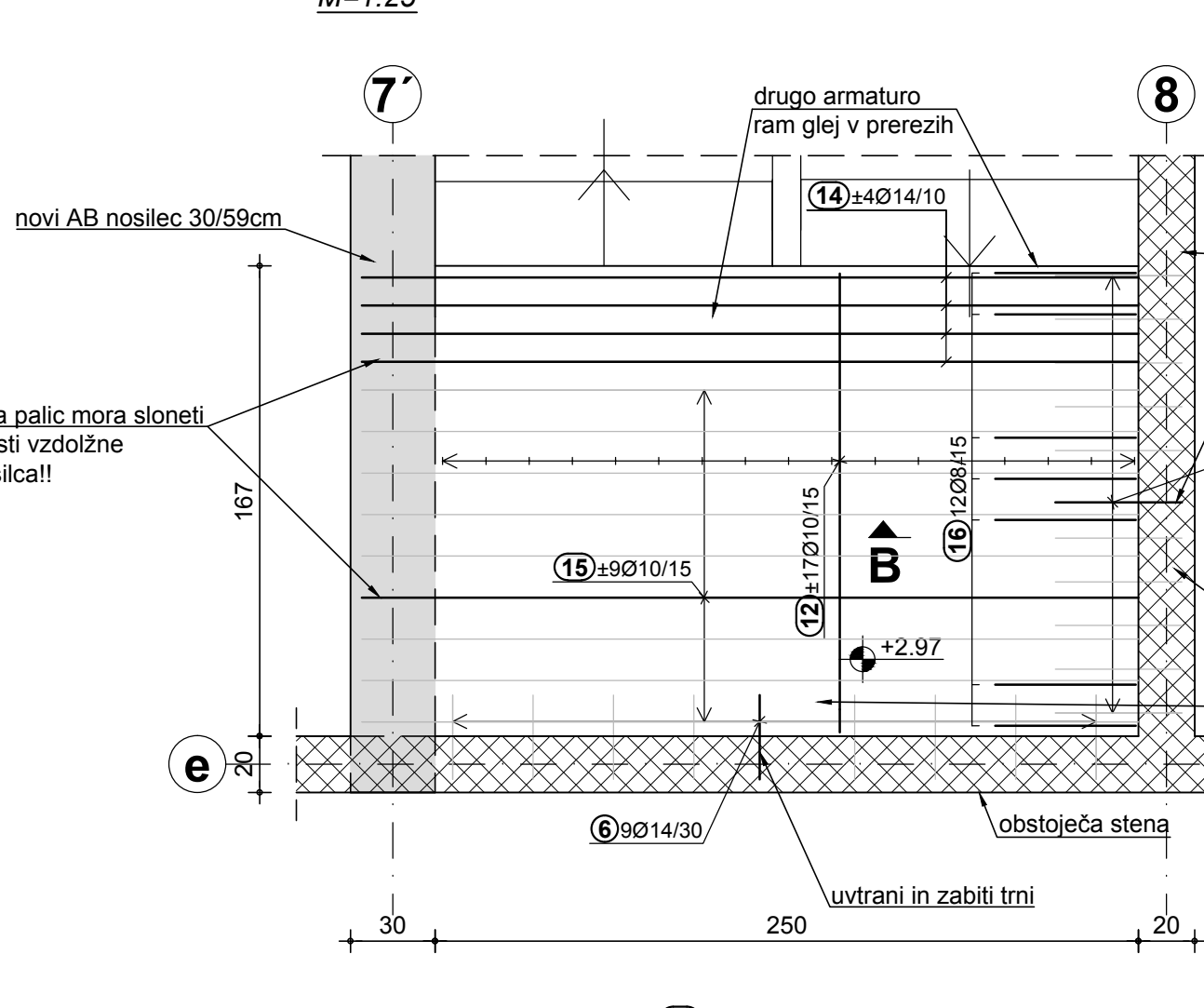
poz.: STR1
(stopniščna rama 1 s temeljem (b=120cm) in podestom (b=250cm))
M=1:25



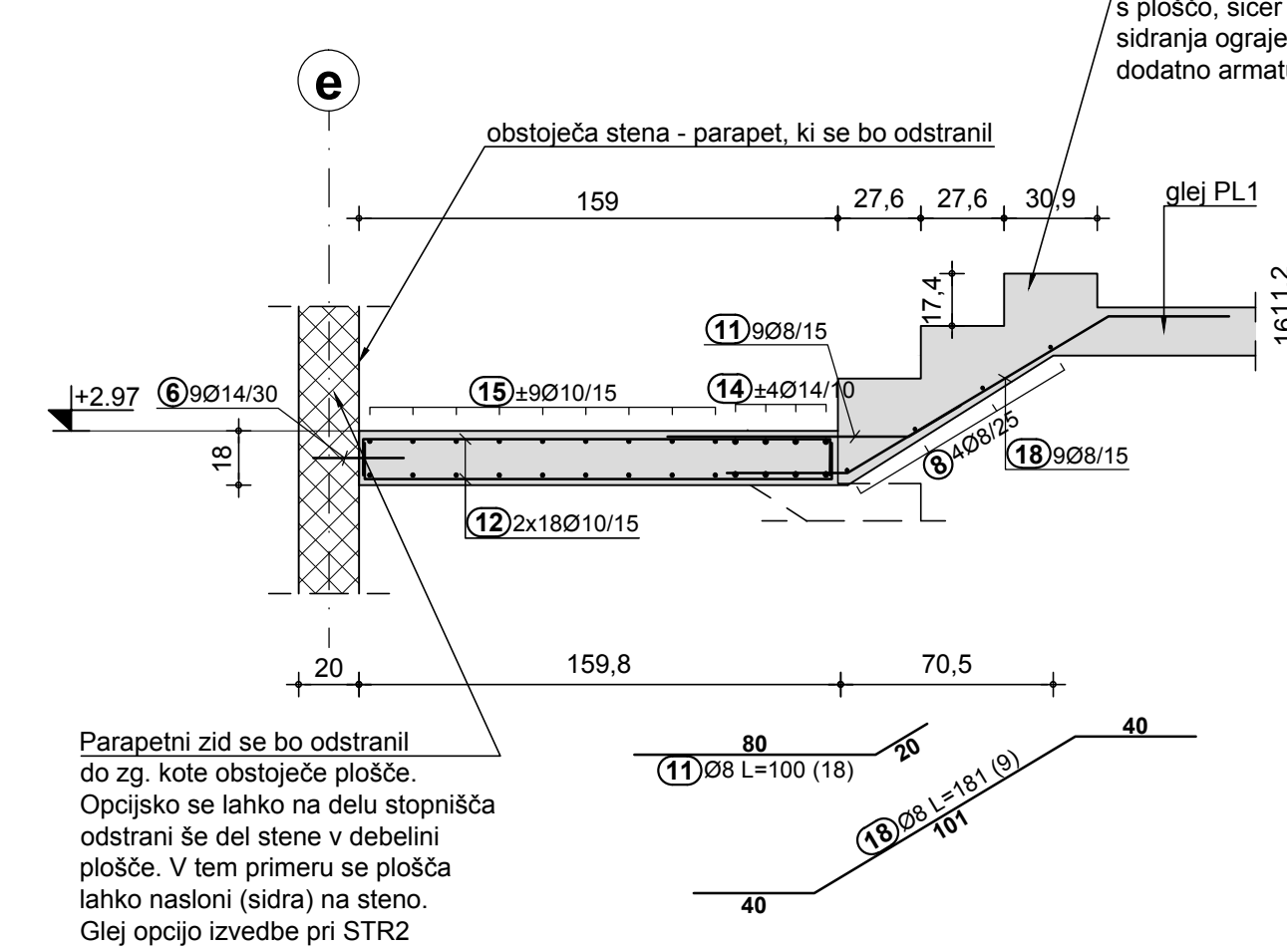
poz.: STR2
(stopniščna rama 2 s temeljem (b=250cm) in podestom (b=250cm))
M=1:25



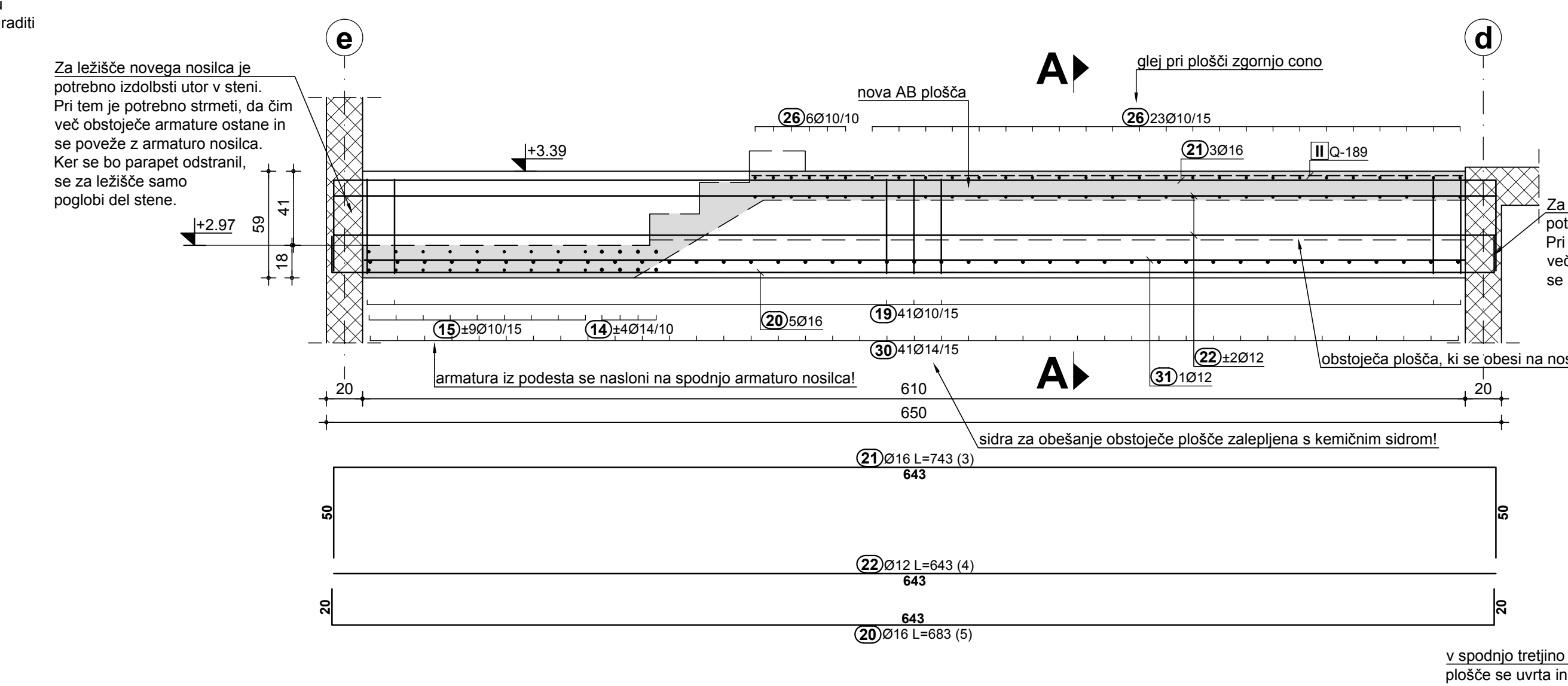
poz.: POD
(vmesni podest - na približno istem nivoju, kot obstoječa plošča, ki se je pred tem del odstrani, tj. +2.97)
M=1:25



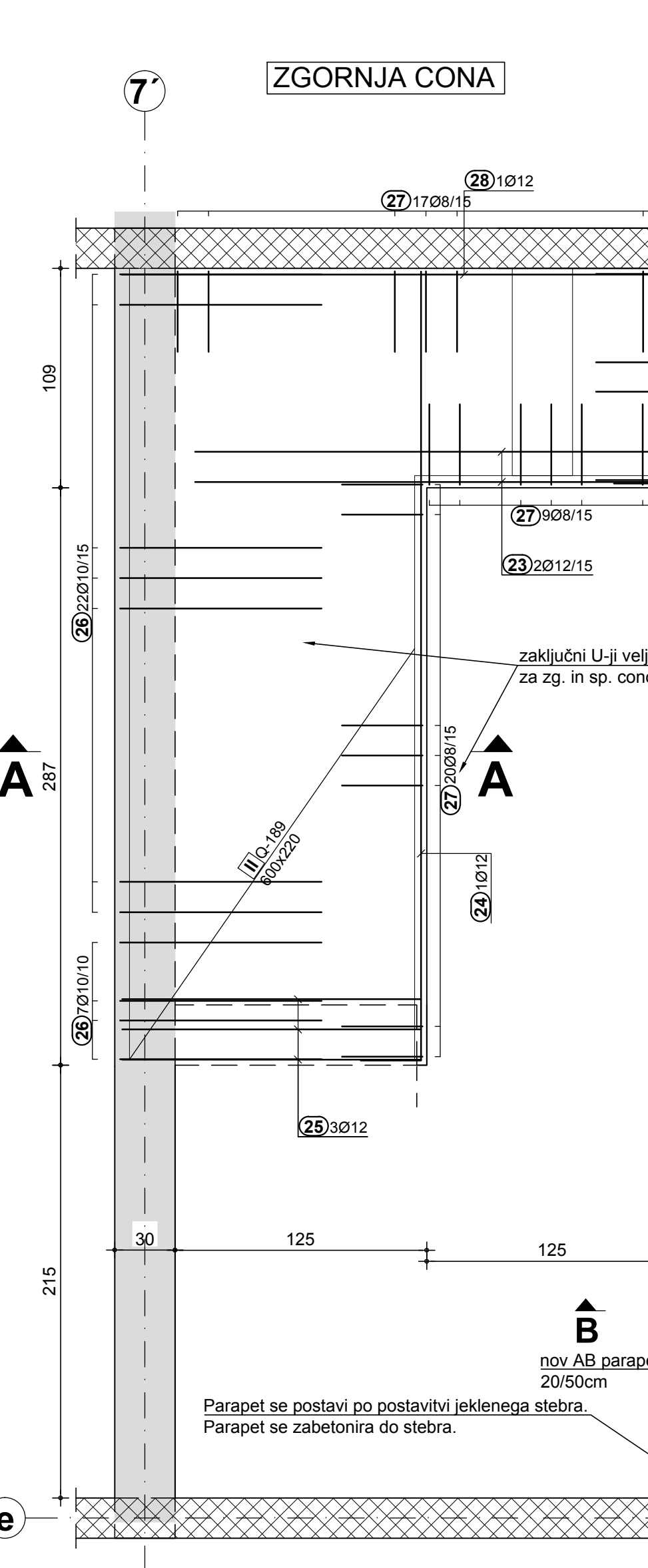
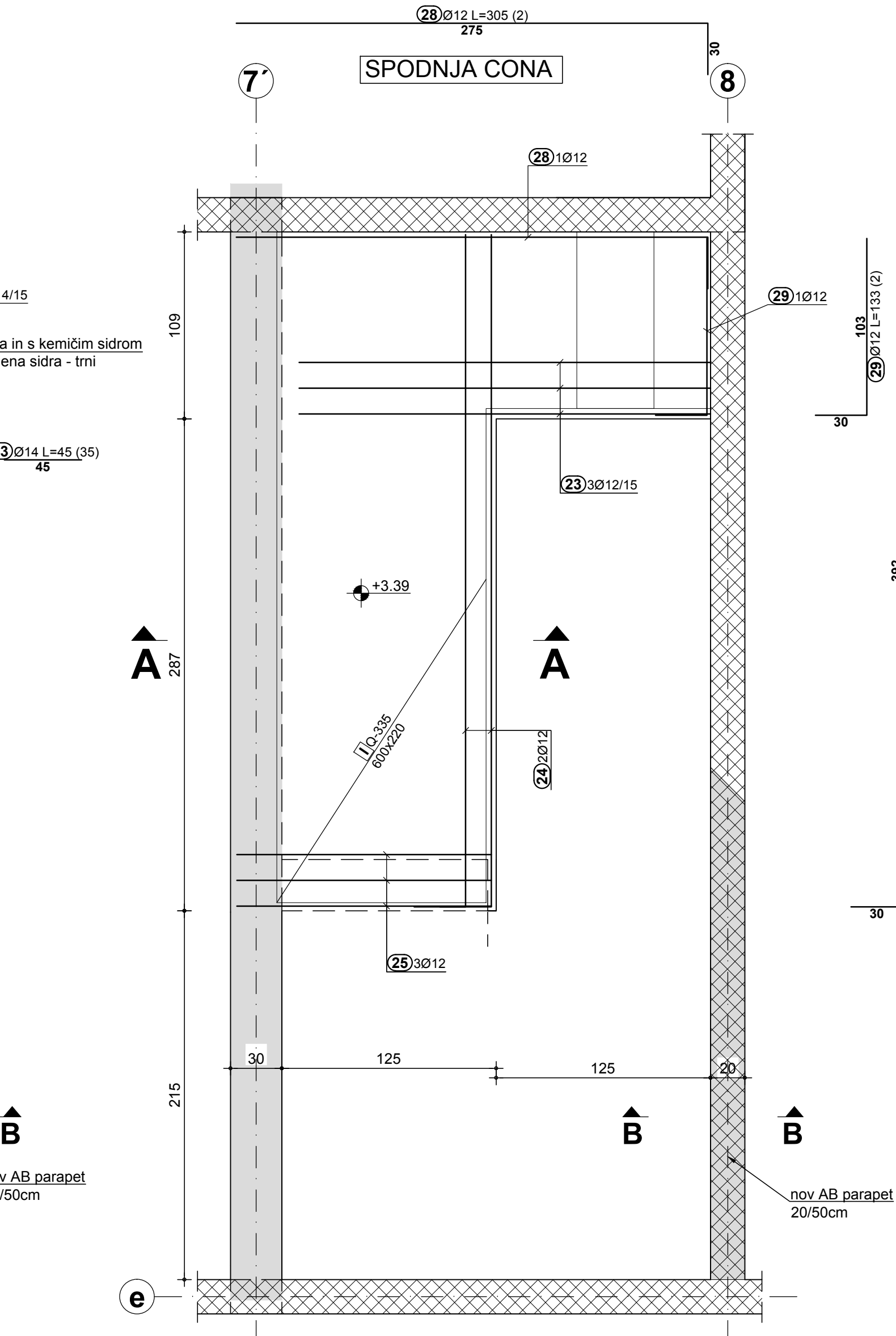
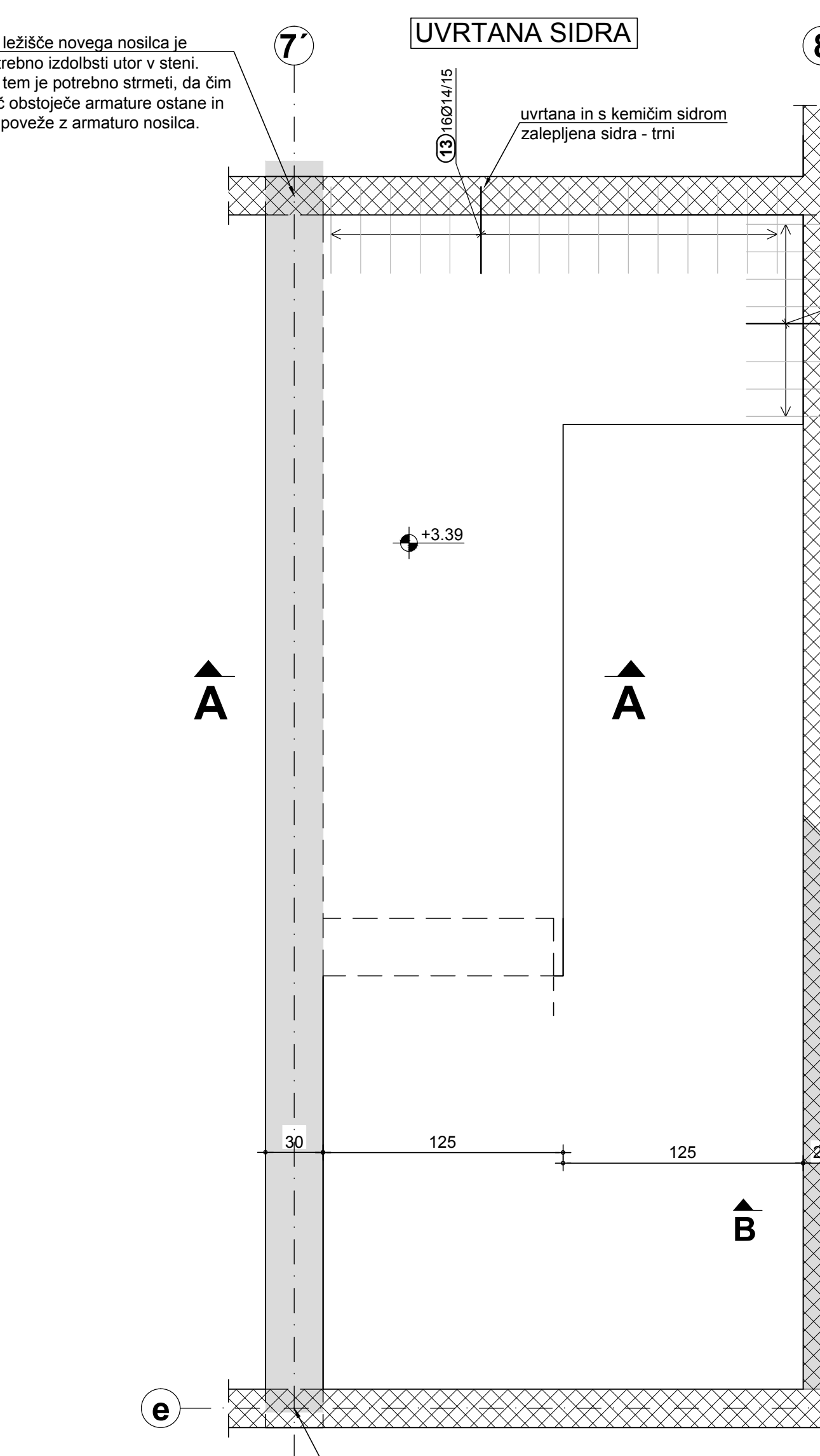
poz.: STR3
(stopniščna rama 3 (b=120cm))
M=1:25



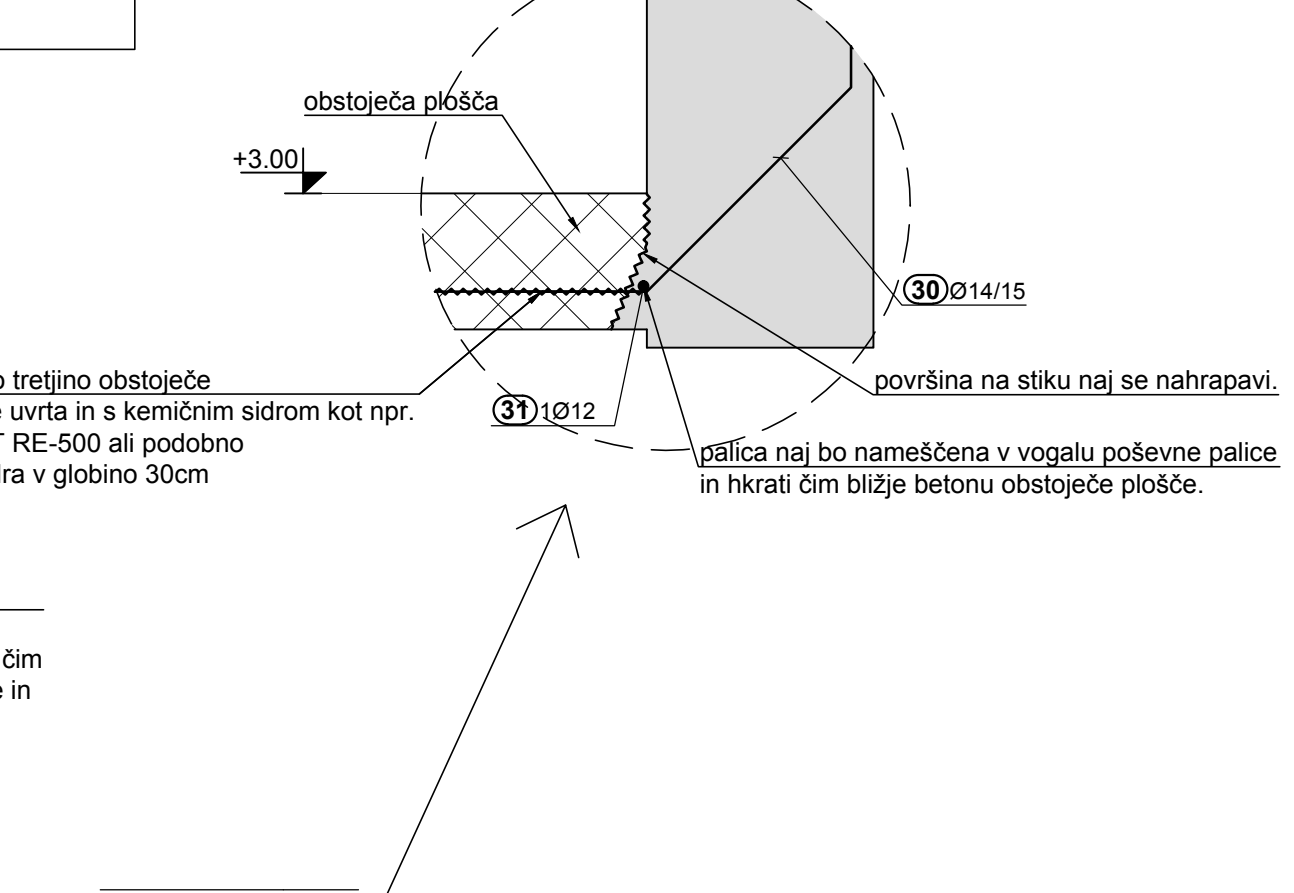
poz.: N1
(nov nosilec b/h=30/59cm v pogledu)
M=1:25



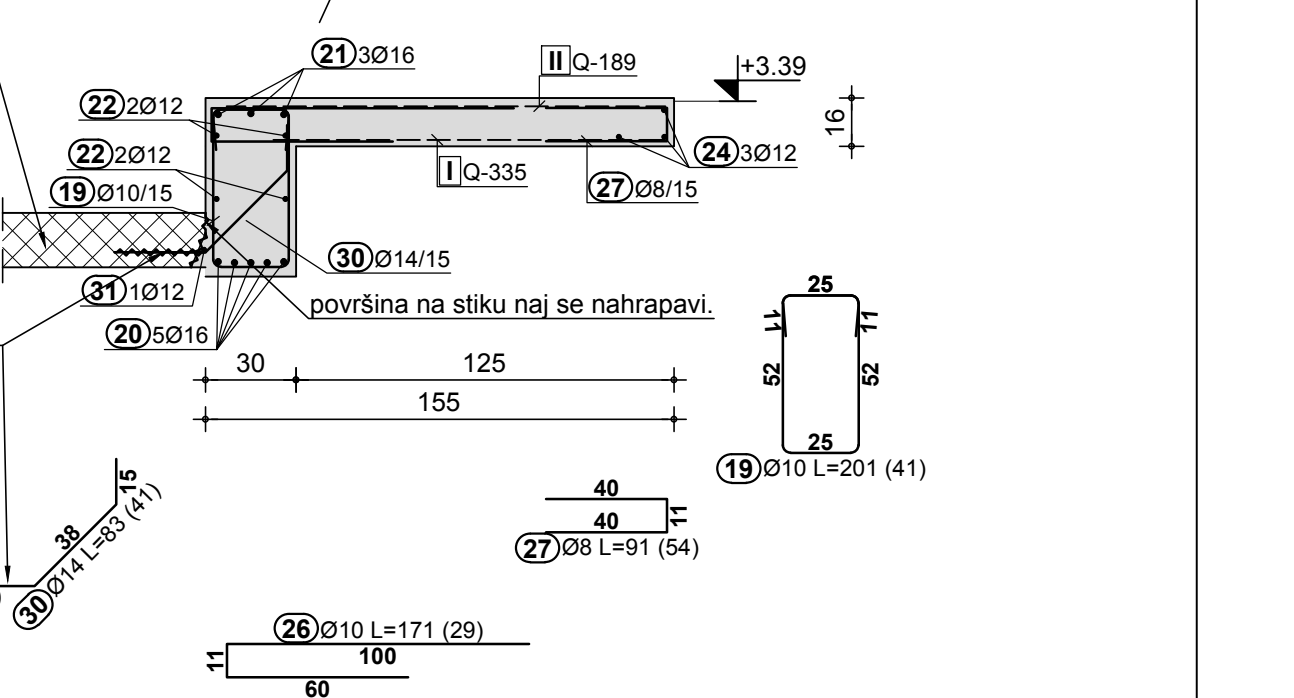
poz.: PL1
(nova plošča d=16cm)
M=1:25



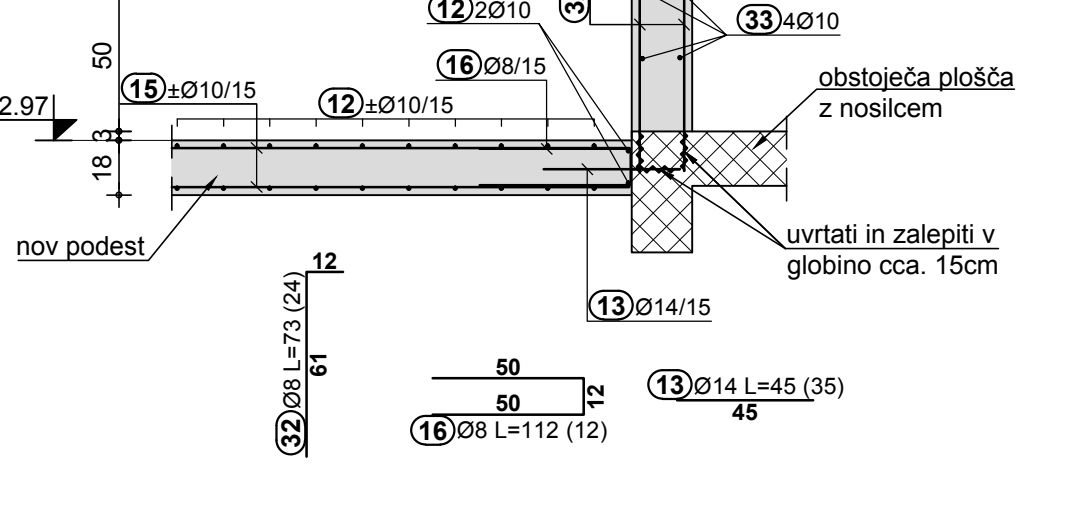
Detalji obešanja obstoječe plošča na novi AB nosilec



PREREZ A-A
M=1:25

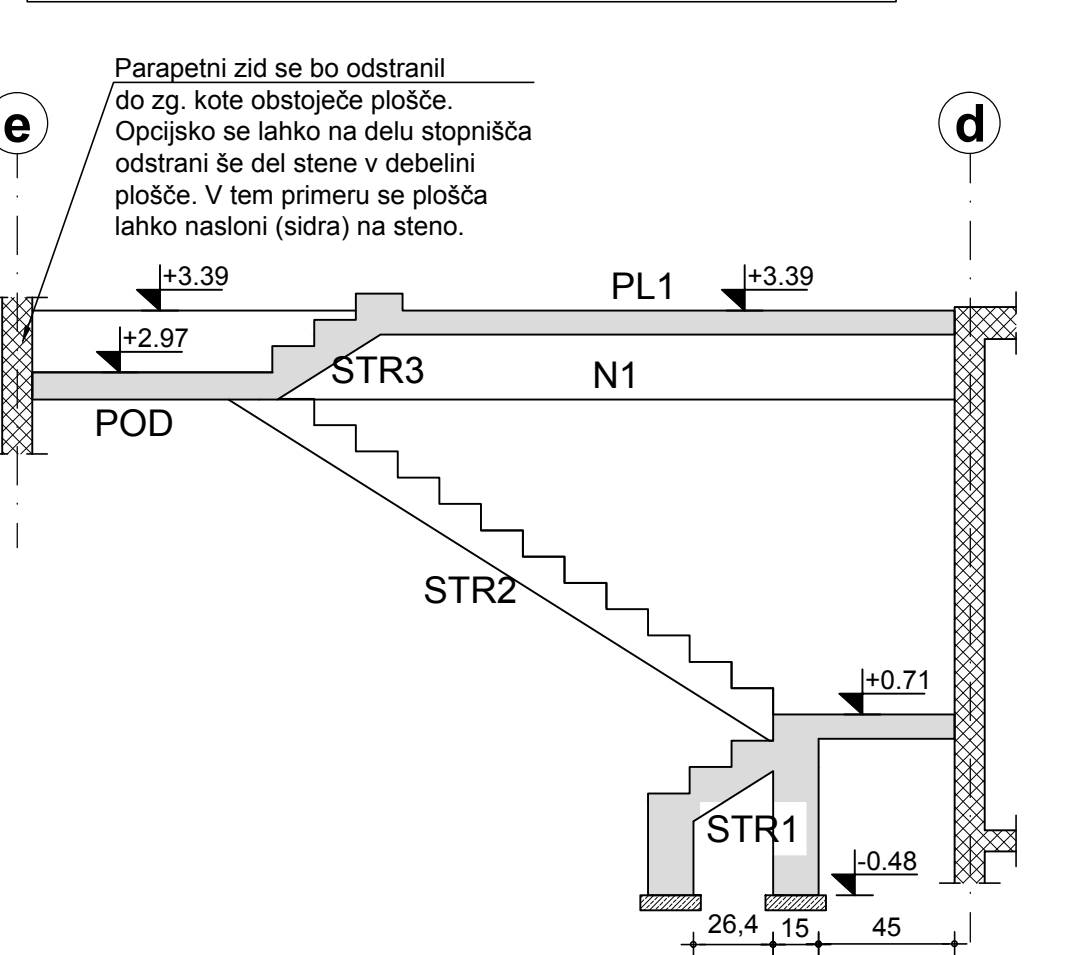


PREREZ B-B
M=1:25

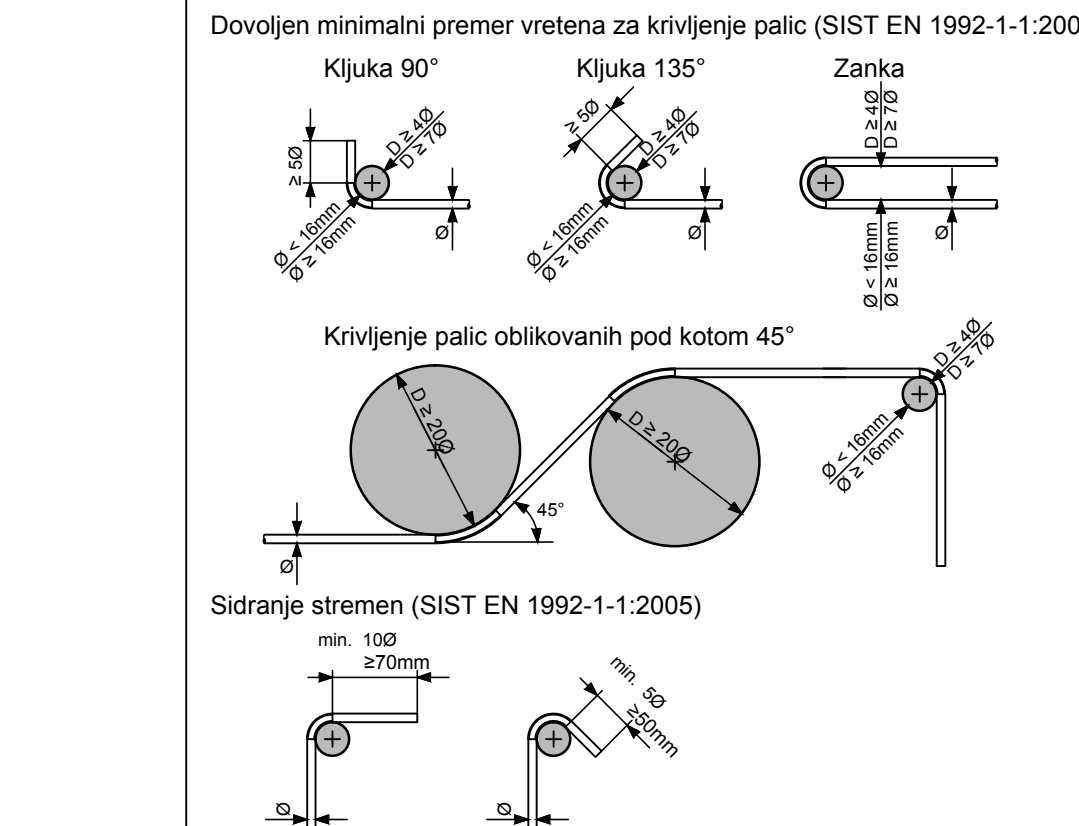
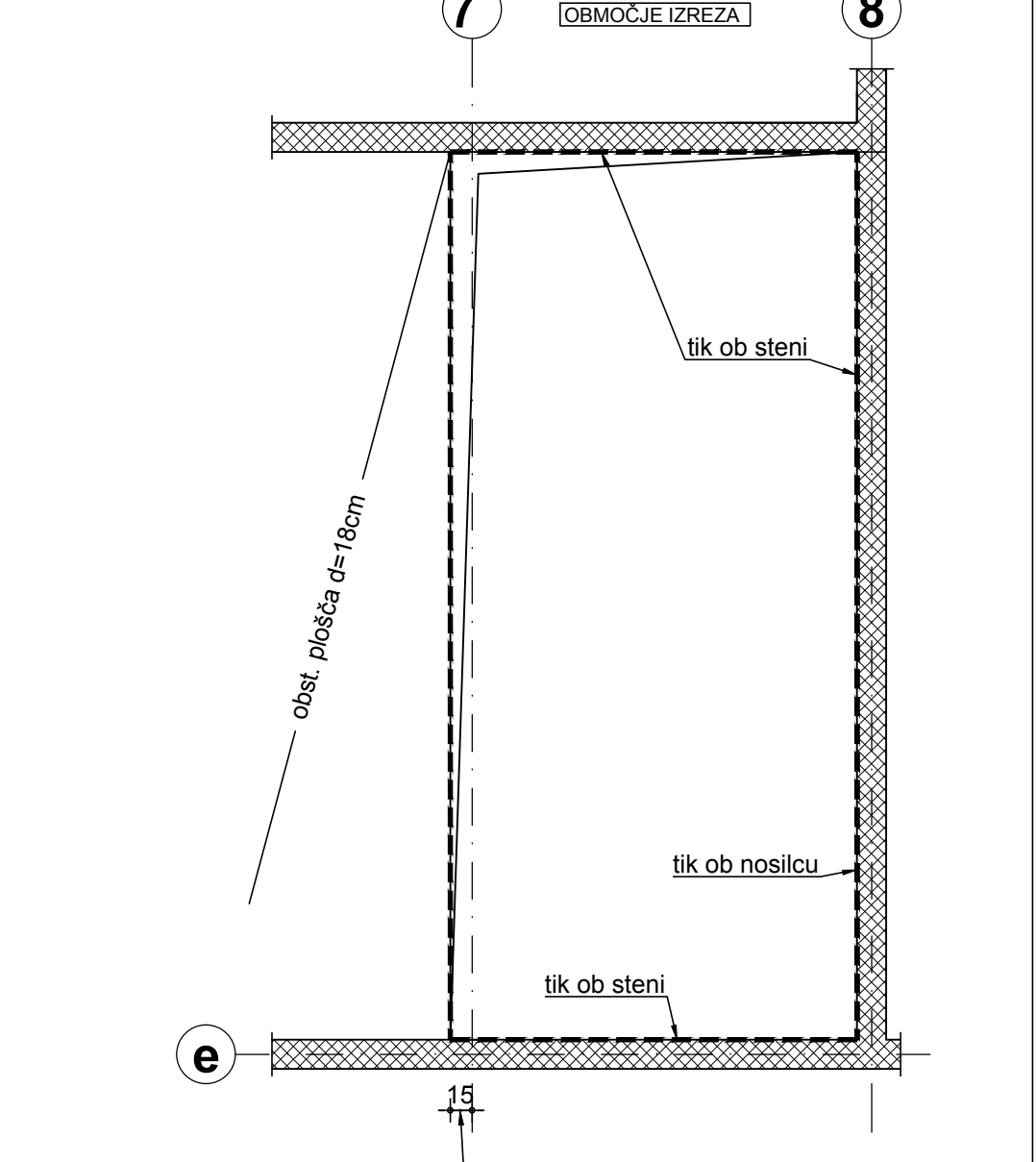


Distančniki 2 kosa/m²
Namesto klasičnih distančnikov "jahačev" se lahko uporabijo tudi tipске kace. (niso upoštewane izvelčke armature)

POZICIJE NOSILNIH ELEMENTOV STOPNIŠČA
M=1:50



POSTOPEK IZVEDBE:
Obstojeca plošča nad pritličjem, skozi katero se bo izvedlo stopnišče, se na delu posega ustrezno podpre. S krožno žago se izreže odprtino med osmi 7 - 8 ter med osema d - e, kot kaže skica:



LEGENDA
AB - OBSTOJEČE
AB - NOVO/PREREZ BETONA/STIK BETONSKEGA ELEMENTA IZVEN RAVNINE RISANJA
PODLOŽNI BETON

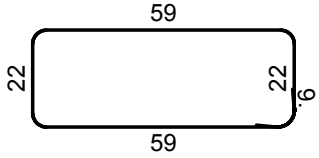
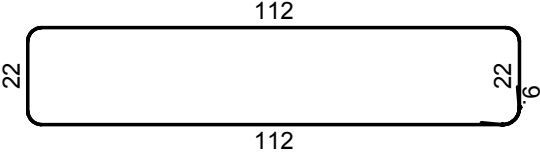


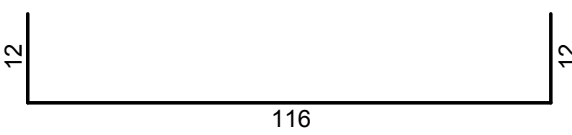
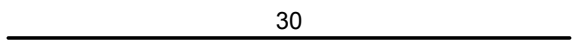
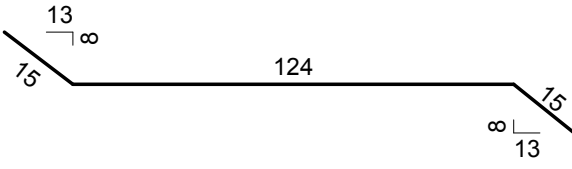
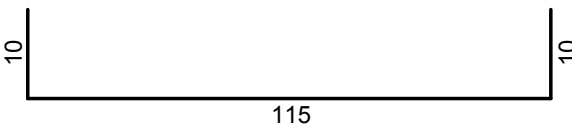
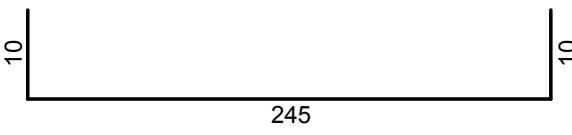
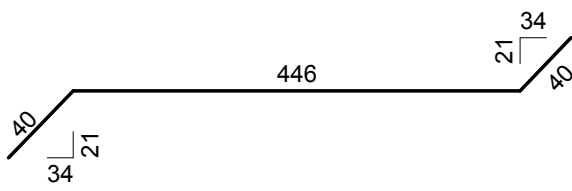
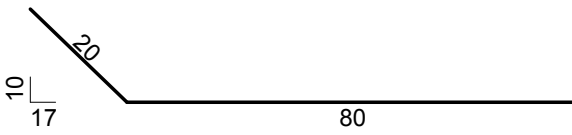
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	MEJNE VREDNOSTI SESTAVE BETONA				JEKLO ZAŠČITNA PLAST (cm)				
	Min. izvedba (M3)	Max. izvedba (M3)	Min. izvedba (M3)	Max. izvedba (M3)	Min. izvedba (M3)	Max. izvedba (M3)	Min. izvedba (M3)	Max. izvedba (M3)	
- temelj	C25/30	XC2	FPV4	16	S3	V80	S500-B	4,0	4,0
- stena	C25/30	XC1	FPV4	16	S3	V81	S500-B	2,0	2,5
- plošča	C25/30	XC1	FPV4	16	S3	V81	S500-B	2,0	2,0

OPOMBE: Vse mere pred pritličjem izvajanja posameznih ukrepov preveriti še enkrat na kraju samem in dimenzije prilagoditi dejanskemu stanju na terenu!
Kotirane so zunanje mere palic in stremen!
Vse odprtine (preboje) preveriti po načrtih strojnih, elektro inštalacijah in načrtih kanalizacij!
Armatura na mestih razgibanje geometrije elementa prilagoditi po opažu na kraju samem.
Na vseh stikih staro - novo, je potrebno stari beton nahrapaviti in očistiti (oprati).
Za vse morebitne nejasnosti z načrta je potrebno kontaktirati projektanta, da se razčisti nejasnost.

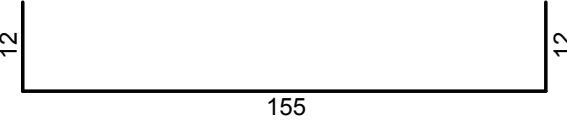
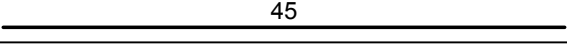
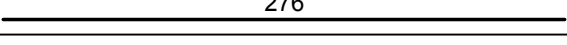
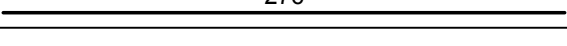
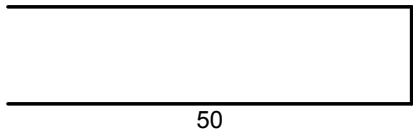
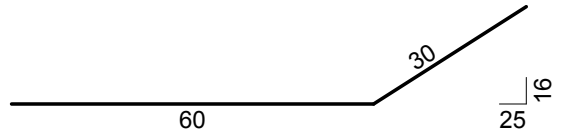
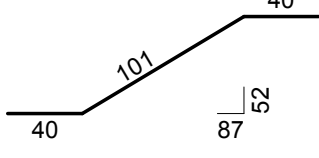
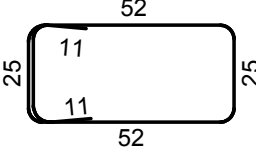
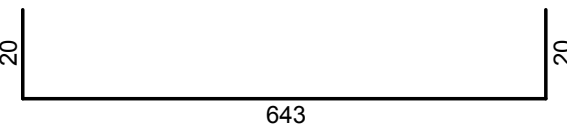
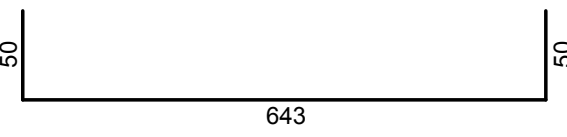
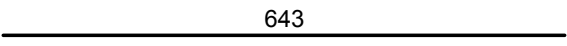
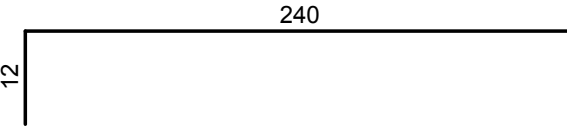
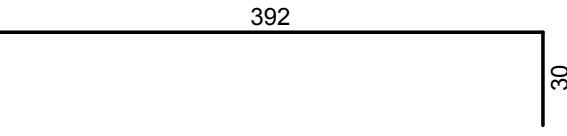
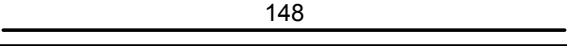
NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVO STOPNIŠČE V PRITLIČJU

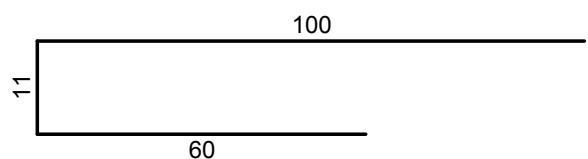
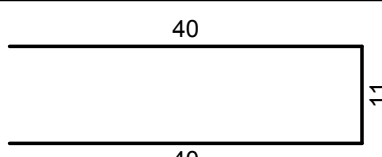
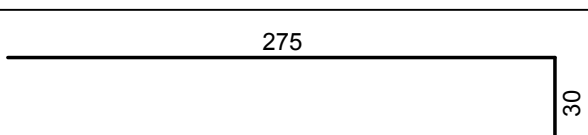
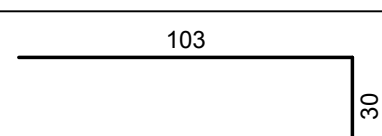
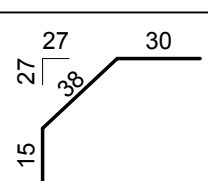
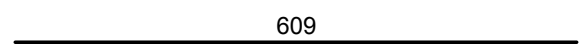
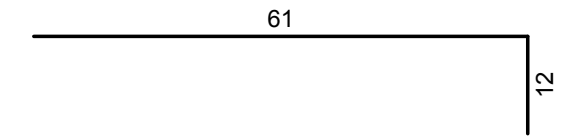
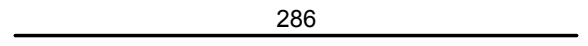
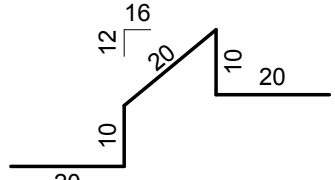
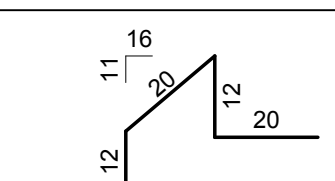
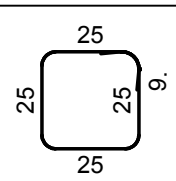
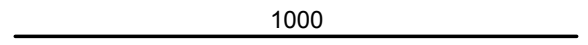
Projekt: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3	Sk. risave: 28/20-G	Sk. projekta: 23/20	Skizma: 0/01
Projektant: OŠ Danile Kumar, Šolska ulica 15, Ljubljana	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1
Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1	Projektant: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345-P1

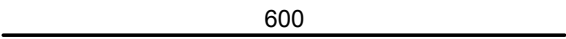
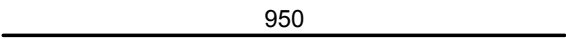
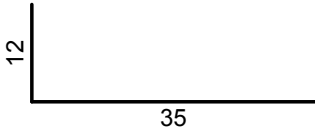
Palice - specifikacija

poz.	oblika in mere [cm]	Ø [mm]	L [m]	n [kosov]	m [kg]	Lsk. [m]
stopnišče (1 kos)						
1		8	1.80	9	6.61	16.20
2		8	2.86	18	21.00	51.48
3		10	1.32	8	6.74	10.56
4		10	2.62	12	20.06	31.44
5		8	1.40	36	20.56	50.40
6		14	0.30	18	6.71	5.40
7		8	1.54	9	5.65	13.86
8		8	1.35	26	14.32	35.10
9		8	2.65	14	15.14	37.10
10		12	5.26	9	43.55	47.34
11		8	1.00	18	7.34	18.00

Palice - specifikacija

poz.	oblika in mere [cm]	Ø [mm]	L [m]	n [kosov]	m [kg]	Lsk. [m]
12		10	1.79	34	38.83	60.86
13		14	0.45	35	19.56	15.75
14		14	2.76	8	27.42	22.08
15		10	2.76	18	31.70	49.68
16		8	1.12	12	5.48	13.44
17		8	0.90	9	3.30	8.10
18		8	1.81	9	6.65	16.29
19		10	2.01	41	52.58	82.41
20		16	6.83	5	55.36	34.15
21		16	7.43	3	36.13	22.29
22		12	6.43	4	23.66	25.72
23		12	2.52	5	11.59	12.60
24		12	4.22	3	11.65	12.66
25		12	1.48	6	8.17	8.88

Palice - specifikacija						
poz.	oblika in mere [cm]	Ø [mm]	L [m]	n [kosov]	m [kg]	Lsk. [m]
26		10	1.71	29	31.64	49.59
27		8	0.91	54	20.05	49.14
28		12	3.05	2	5.61	6.10
29		12	1.33	2	2.45	2.66
30		14	0.83	41	42.27	34.03
31		12	6.09	1	5.60	6.09
32		8	0.73	24	7.15	17.52
33		10	2.86	4	7.30	11.44
34		8	0.80	20	6.53	16.00
35		8	0.84	6	2.06	5.04
stena v osi "A" (1 kos)						
1		8	1.18	122	58.74	143.96
2		14	10.00	12	149.04	120.00

Palice - specifikacija						
poz.	oblika in mere [cm]	Ø [mm]	L [m]	n [kosov]	m [kg]	Lsk. [m]
3		14	6.00	2	14.90	12.00
4		10	9.50	4	24.24	38.00
5		12	0.47	122	52.75	57.34

Palice - izvleček			
Ø [mm]	L sk. [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
S500, Ø ≤ 12 mm			
8	491.63	0.408	200.59
10	333.98	0.638	213.08
12	179.39	0.920	165.04
Skupaj			578.70
S500, Ø > 12 mm			
14	209.26	1.242	259.90
16	56.44	1.621	91.49
Skupaj			351.39

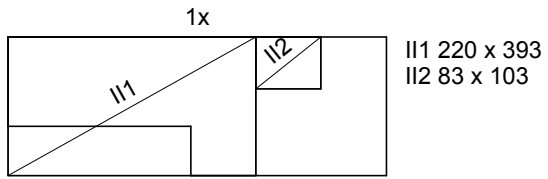
Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]
stopnišće (1 kos)						
I1	Q-335	220	391	1	5.33	45.87
I2	Q-335	78	103	1	5.33	4.28
II1	Q-189	220	393	1	2.99	25.86
II2	Q-189	83	103	1	2.99	2.54
Skupaj						78.56

Mreže - izvleček					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m²]	Skupna teža [kg]
Q-189	220	600	1	2.99	39.47
Q-335	220	600	1	5.33	70.36
Skupaj					109.82

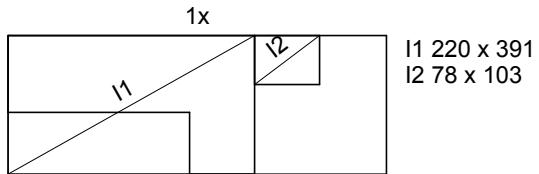
Mreže - načrt razreza

stopnišče

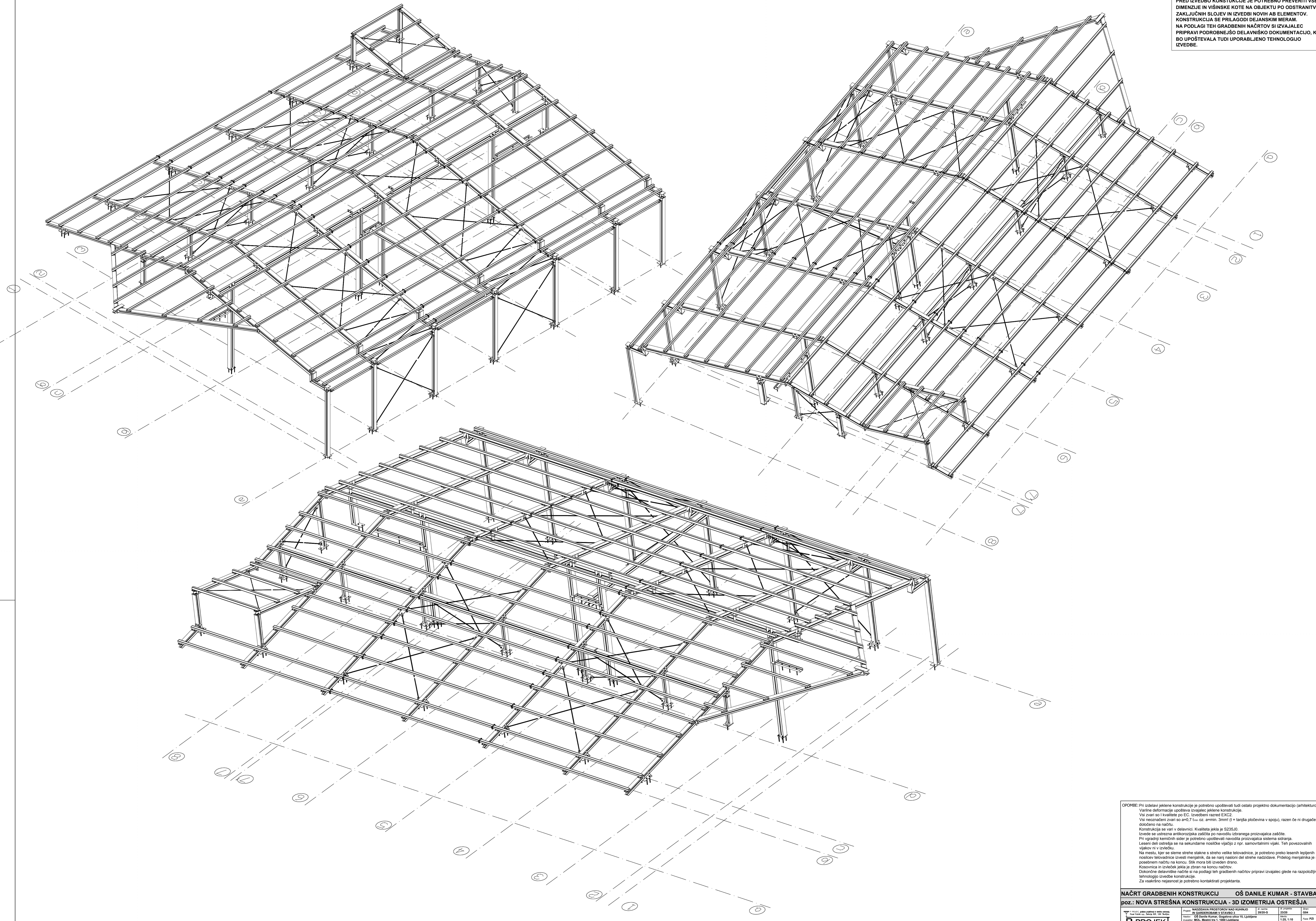
Q-189 (220 cm x 600 cm)



Q-335 (220 cm x 600 cm)



PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV. KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM. NA PODLAGI TEH GRADBENIH NAČRTOV SI IZVAJALEC PRIPRAVI PODROBNEŠO DELAVNIŠKO DOKUMENTACIJO, KI BO UPOŠTEVALA TUDI UPORABLJENO TEHNOLOGIJO IZVEDBE.



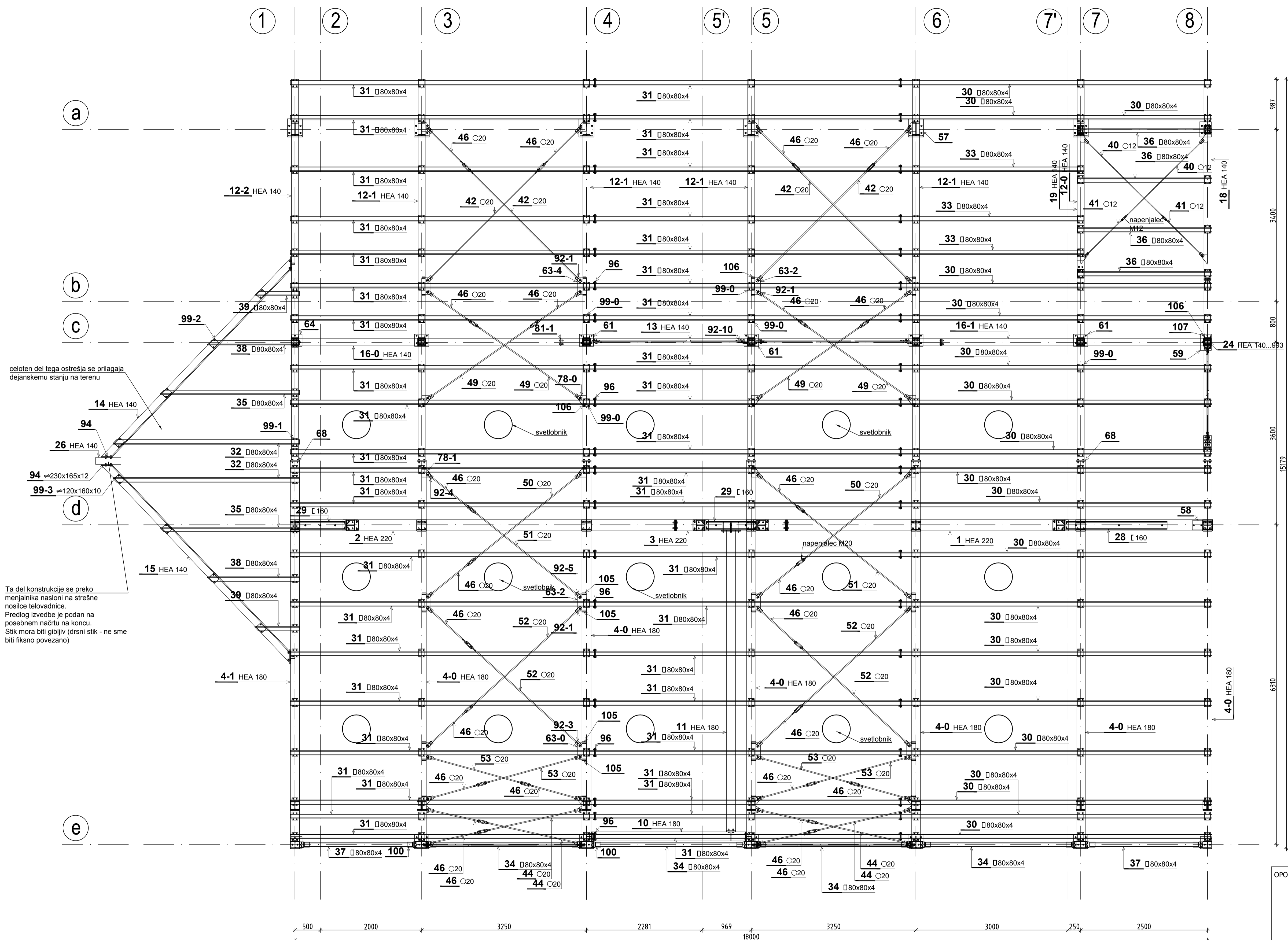
OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo). Varične deformacije upoštevajo izvajalec jeklene konstrukcije. Vsi zvarji so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXXC2. Vsi nezobčeni zvarji so a=0,7 t_{min} oz. a=8mm. 3mm (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu. Konstrukcija se vari v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0. Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite. Pri vgradnji kemičnih sidler je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja. Leseni deli ostrešja se na sekundarne nosilčke vijajo z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izvedbi. Na mestu, kjer se sleme strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepjenih nosilcev telovadnice izvesti menjalnik, da se nanj nasloni del strehe nadzidave. Prdelog menjalnika je na posebnem načrtu na koncu. Slik mora biti izveden diano. Kosovnica in izveček jekla je zbran na koncu načrtov. Dokončne delavniske načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije. Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - 3D IZOMETRIJA OSTREŠJA

Projekt: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ V STAVBI 3	Z. št.: 2025-4	D. št.: 10/2025	Dat.: 08/2025
Naslov: OŠ Danile Kumar, Gogrova ulica 15, Ljubljana	Projektant: MČ Ljubljana	Št. listov: 1.25.1.10	Form: P21
Projektov vodja: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., O-2348, PI	Projektov izvajalec: JOŽICA ČUKR, univ. dipl. inž. arch., A-2005	Datum: 08/2025	

TLORIS STREŠNE KONSTRUKCIJE

PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV. KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM.



celoten del tega ostrešja se prilagaja dejanskemu stanju na terenu

Ta del konstrukcije se preko menjalnika nasloni na strešne nosilce telovadnice. Predlog izvedbe je podan na posebnem načrtu na koncu. Stik mora biti gibljiv (drсни stik - ne sme biti fiksno povezano)

OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo).
 Variante deformacije upošteva izvajalec jeklene konstrukcije.
 Vsi zvari so I kvalitete po EC, izvedbeni razred EXC2.
 Vsi neoznačeni zvari so a=0,7 t_{min} oz. a=min. 3mm! (t = tanjša ploščina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu.
 Konstrukcija se vari v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0.
 Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite.
 Pri vgradnji kemičnih sidler je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja.
 Leseni deli ostrešja se na sekundarne nosilčke vijajo z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izveščju.
 Na mestu, kjer se sleme strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepiljenih nosilcev telovadnice izvesti menjalnik, da se nanj nasloni del strehe nadzidave. Prdelog menjalnika je na posebnem načrtu na koncu. Stik mora biti izveden drsno.
 Kosovnica in izvleček jekla je zbran na koncu načrta.
 Dokončne delavniške načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije.
 Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

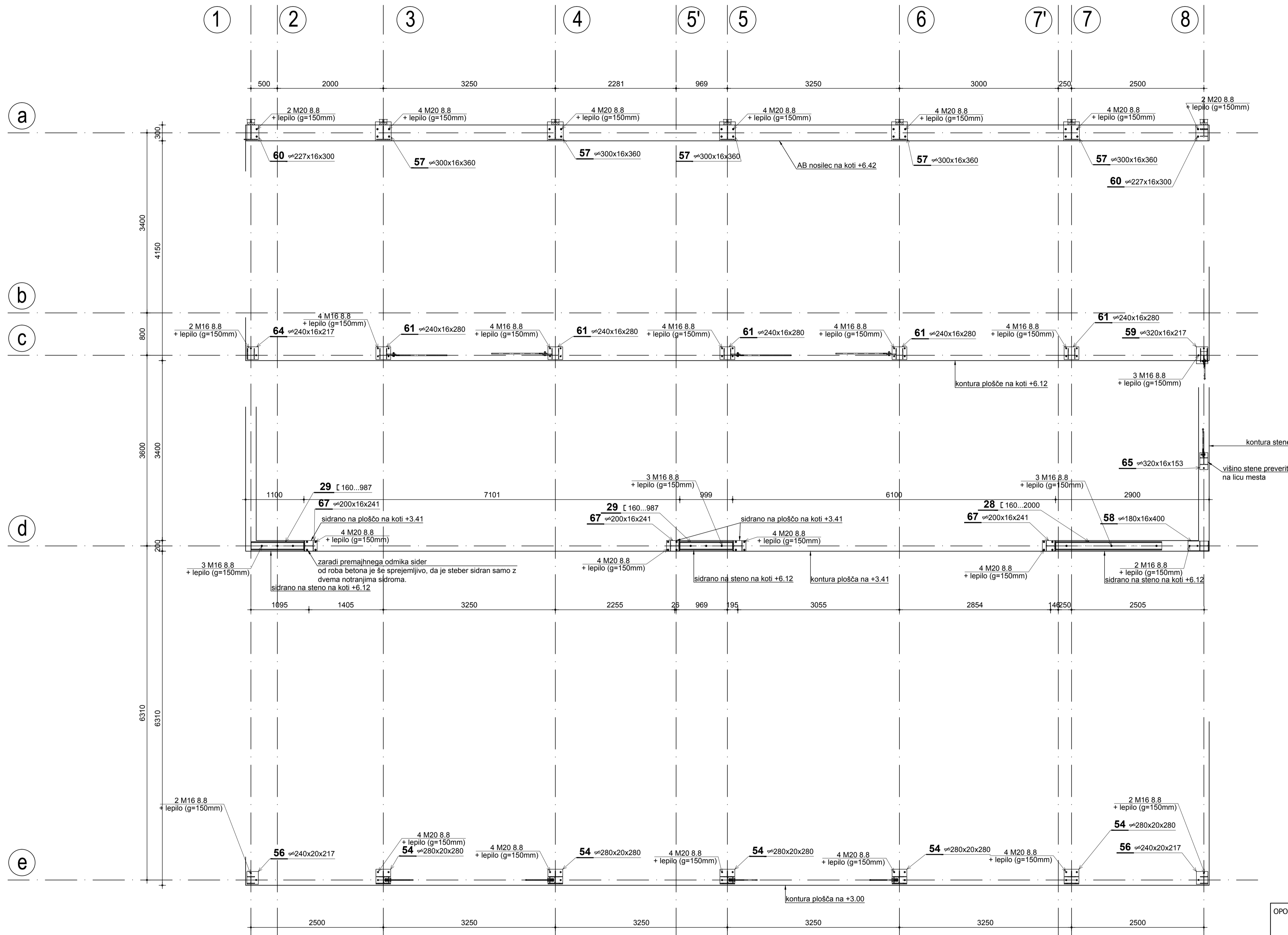
NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3

poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - TLORIS OSTREŠJA

	Projekt: NADZIDAVA PROSTOROV NAD KUHINJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3 Nalozba: OŠ Danile Kumar, Gogačeva ulica 15, Ljubljana Investitor: MOL, Mesni trg 1, 1000 Ljubljana Povzeto iz: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345 - PI Vredba projekta: JOŽICA CURK, univ. dipl. inž. arh., A 0500	št. načrta: 2820-G št. projekta: 23/20 Mera: 1:40, 1:10 Datum: 05/2021	Stran: 005 Faza: PZI
--	---	---	-------------------------

TLORISNE POZICIJE SIDRIŠČ

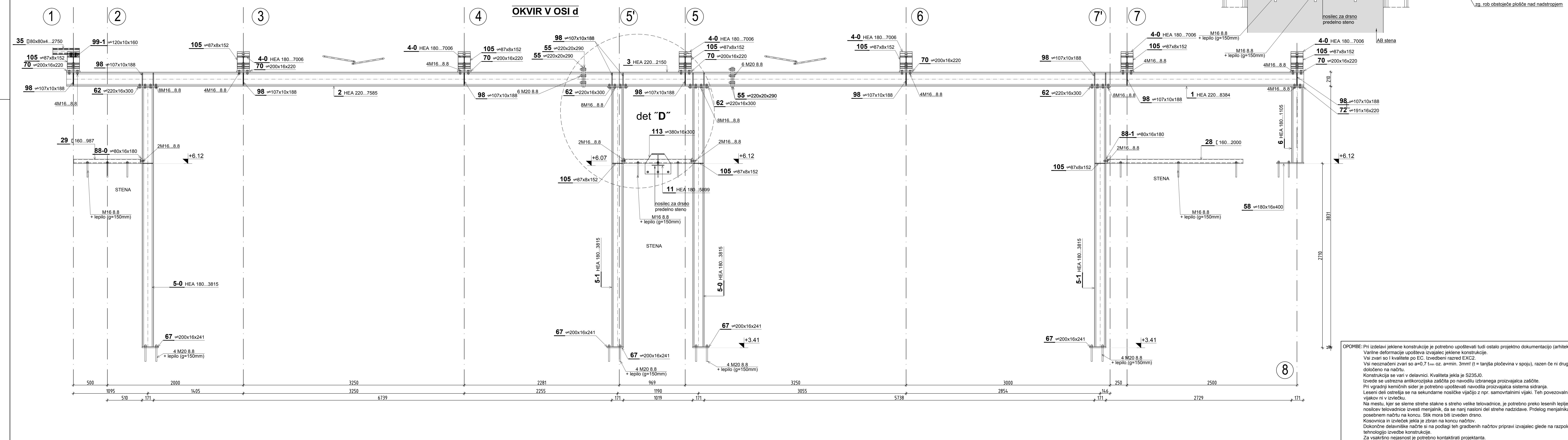
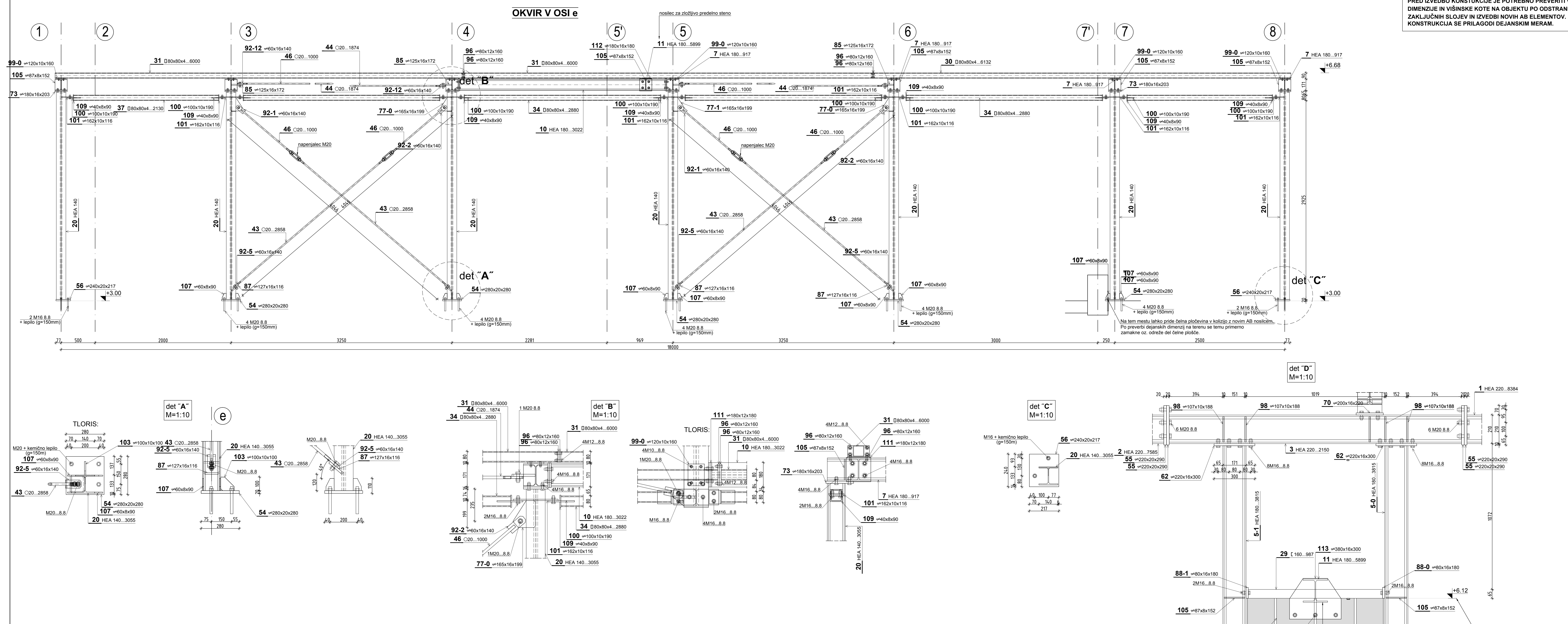
PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV. KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM.



OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo). Variante deformacije upošteva izvajalec jeklene konstrukcije. Vsi zvarji so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXC2. Vsi neoznačeni zvarji so $a=0,7 t_{min}$ oz. $a=\min. 3mm!$ (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu. Konstrukcija se vrti v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0. Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite. Pri vgradnji kemičnih sider je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja. Leseni deli ostrejša se na sekundarne nosilčke vijajočo z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izvlečku. Na mestu, kjer se sleme strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepjenih nosilcev telovadnice izvesti menjalnik, da se nanj nasloni deli strehe nadzidave. Prdelog menjalnika je na posebnem načrtu na koncu. Stik mora biti izveden drsno. Kosovnica in izvleček jekla je zbran na koncu načrta. Dokončne delavniške načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije. Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - TLORISNE POZICIJE SIDRIŠČ

	Projekt: NADZIDAVA PROSTOROV NAD KUHINJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3 # načrta: 2820-G # projekta: 23/20 Stran: G06
	Naloga: OŠ Danile Kumar, Gogačova ulica 15, Ljubljana Investitor: MOL, Mesni trg 1, 1000 Ljubljana Mera: 1:40, 1:10 Faza: PZI Datum: 05/2021



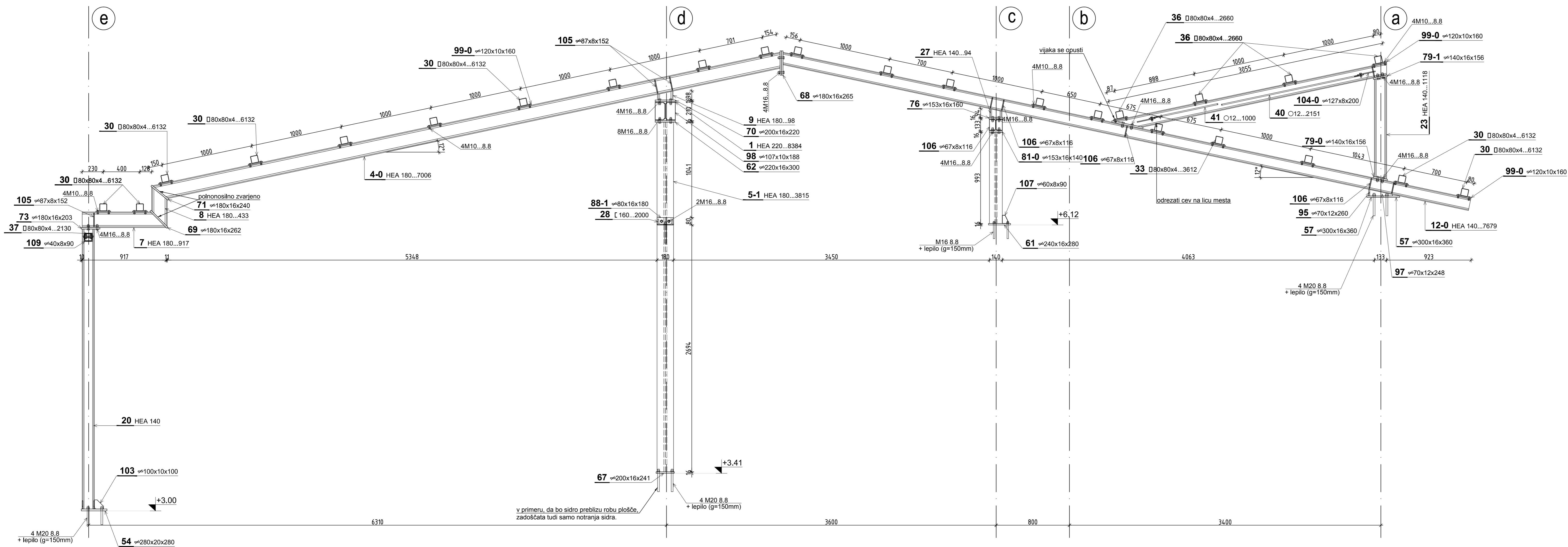
PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV. KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM.

OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo).
Vsi varni so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXCC2.
Vsi nezvarjeni zvarni so a=0,7 t_{min} oz. avarni. Smreki (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu.
Konstrukcija se vrti v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0.
Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilih izbranega proizvajalca zaščite.
Pri vgradnji kemičnih sidler je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja.
Leseni deli ostražja se na sekundarne nosilke vijajo z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izvedbi.
Na mestu, kjer se sleme strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepilnih nosilcev telovadnica izvesti menjalnik, da se nani nasloni deli strehe nadeževajo. Prdelog menjalnika je na posebnem načrtu na koncu. Sidr mora biti izveden drsno.
Kosovnica in izveček jekla je zbran na koncu načrtov.
Dokonavne delavnice načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravijo izvajalci glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije.
Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - OKVIR V OSI e in d

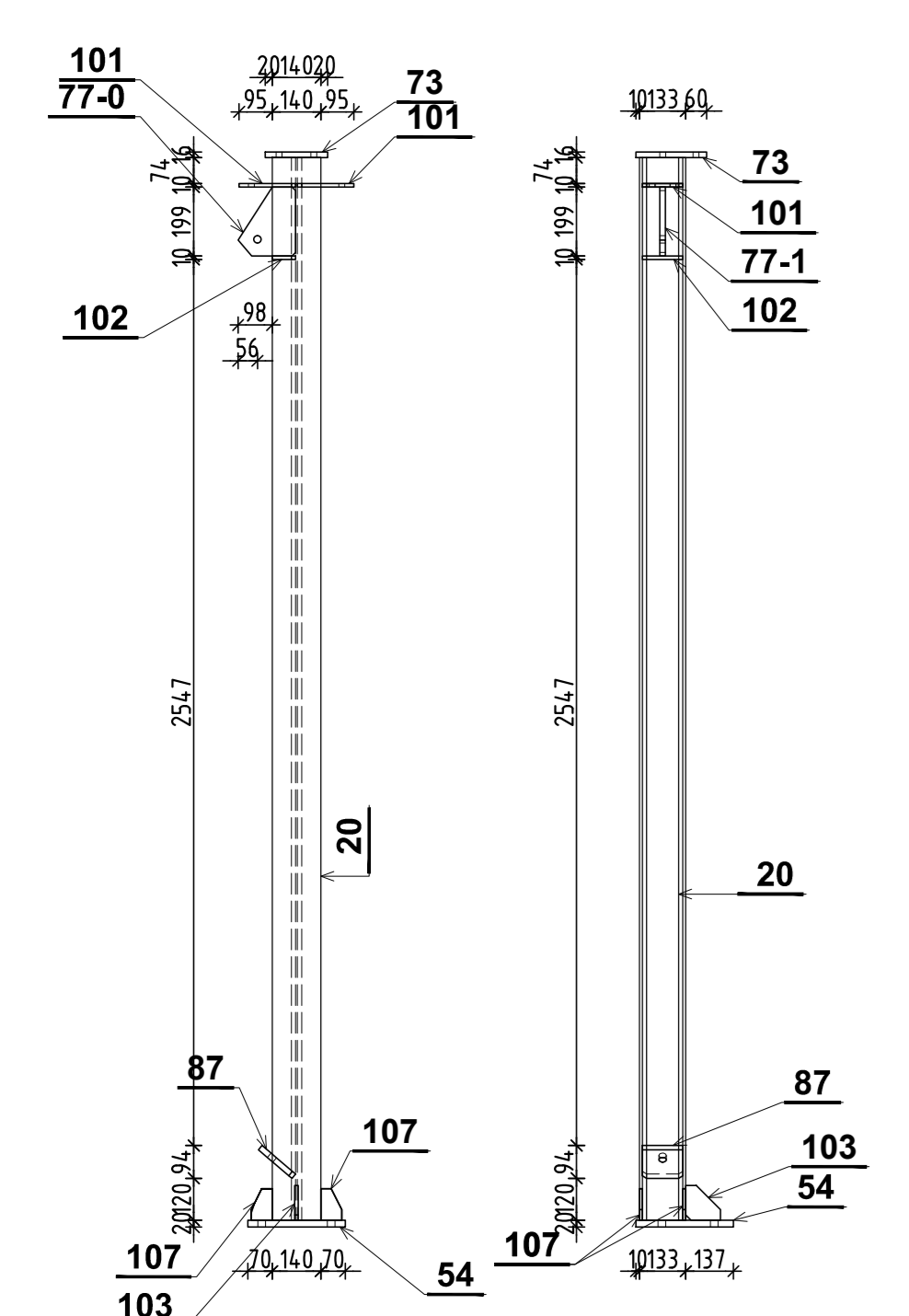
	Projekt: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ V STAVBI 3	Z. št.: 2025-01	Št. strani: 097
	Izvedba: OŠ Danile Kumar, Gogova ulica 15, Ljubljana Izvajalec: M.Č. Možina in S. V. V. Možina Projektovodja: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., 02348...PI Izpolnil: JAZDA CIPIK, univ. dipl. inž. inš. A 0890	Št. izvedb: 2025-01	Št. strani: 097

OKVIR V OSI 7

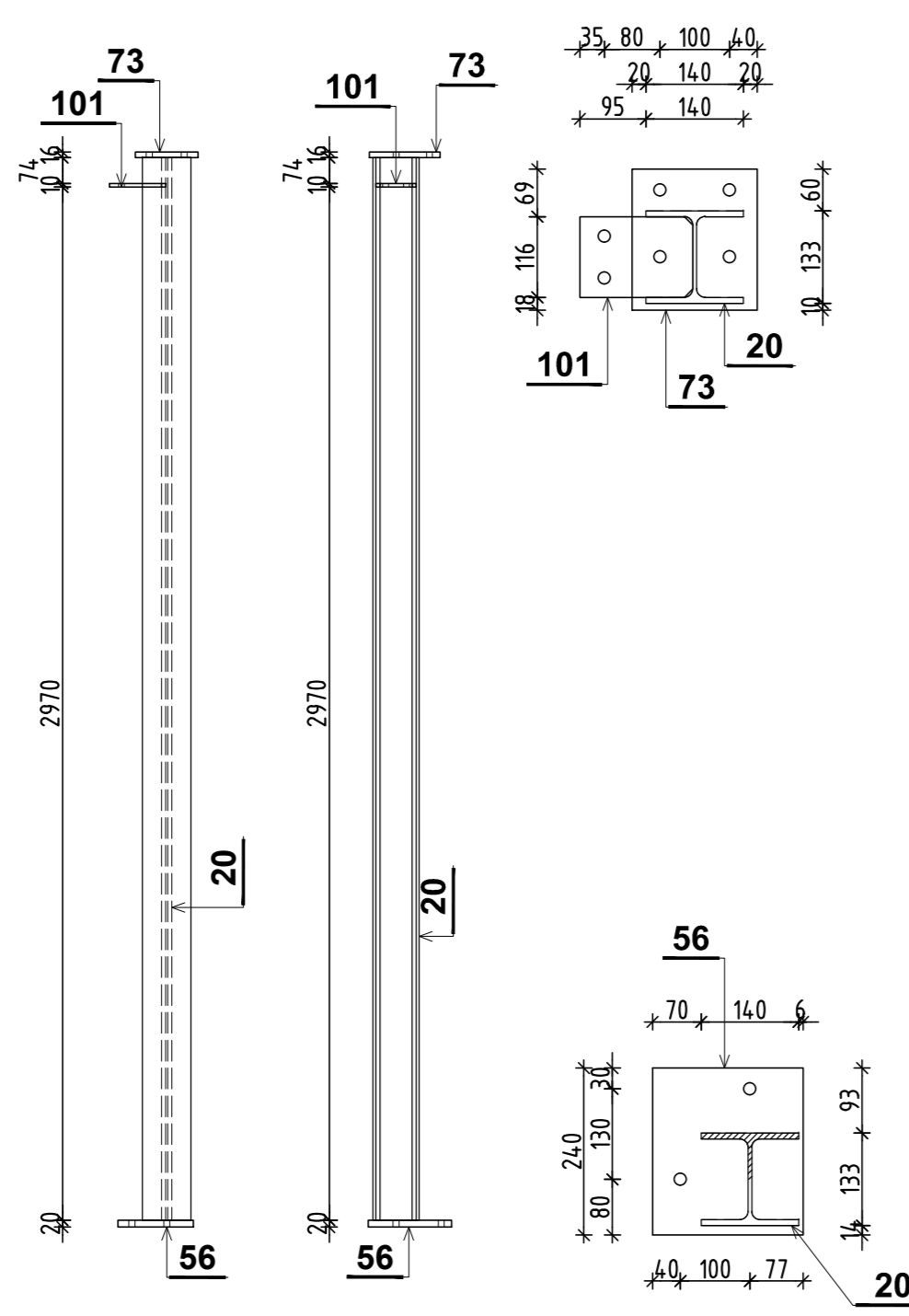


Dimenzije pomembnejših zvarincev

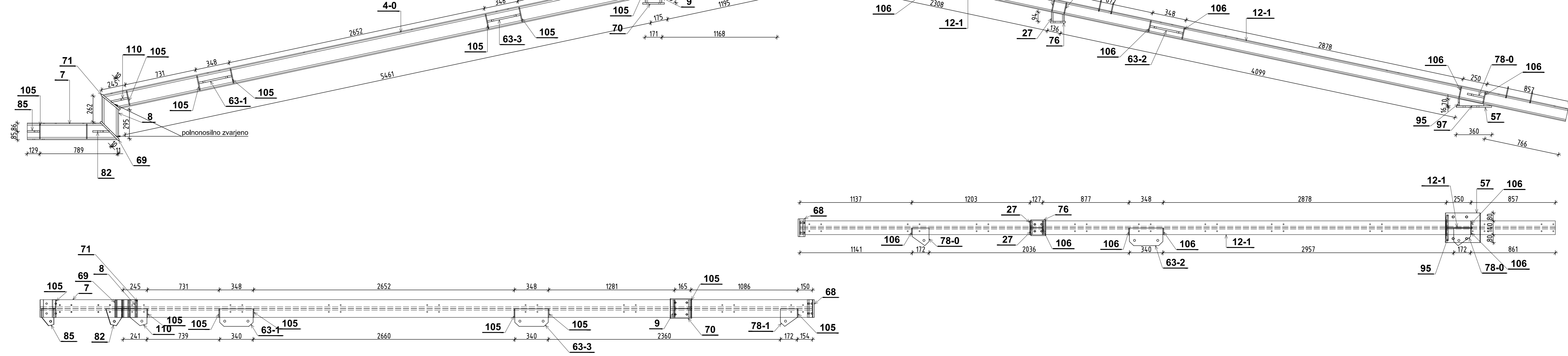
Stebri v osi e
(pri zavetrovanju, drugi smiselno enako)



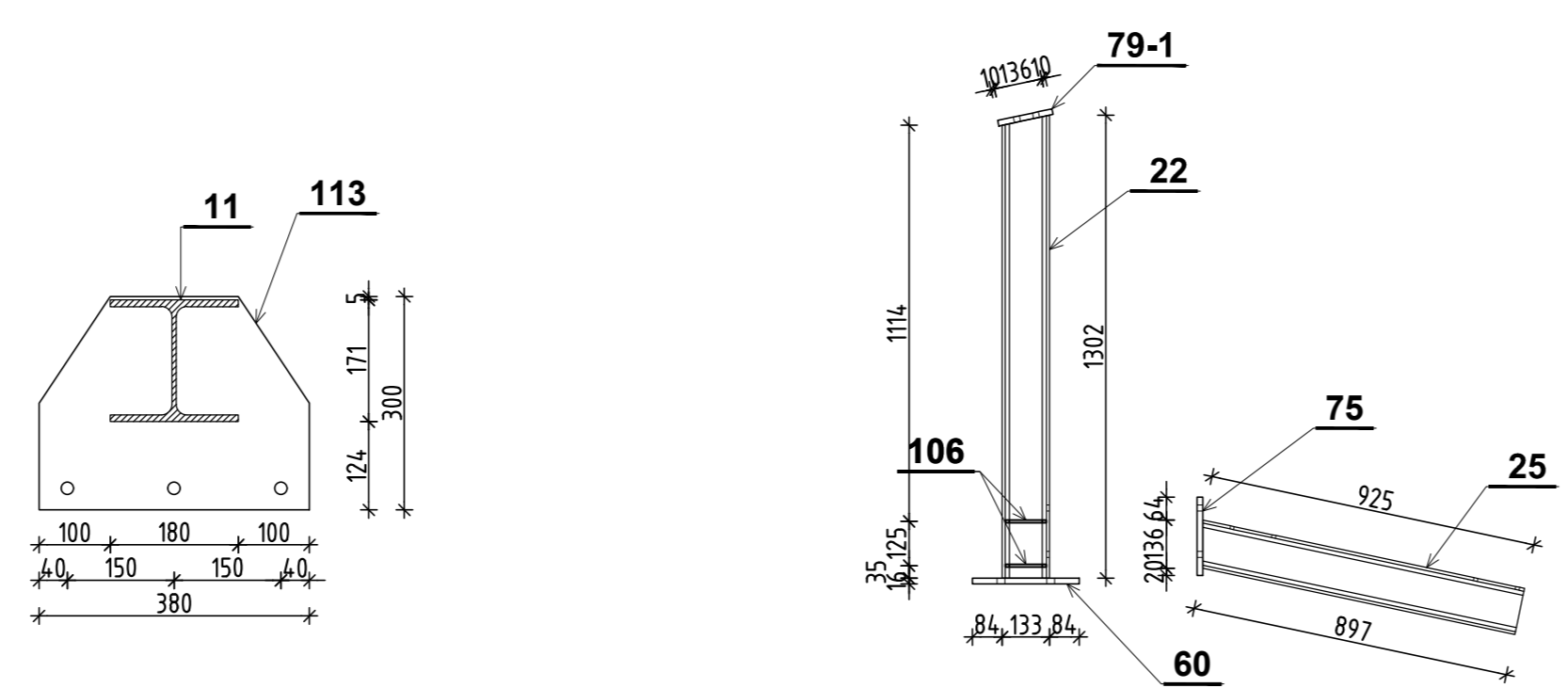
Stebri v osi e
(krajna stebra)



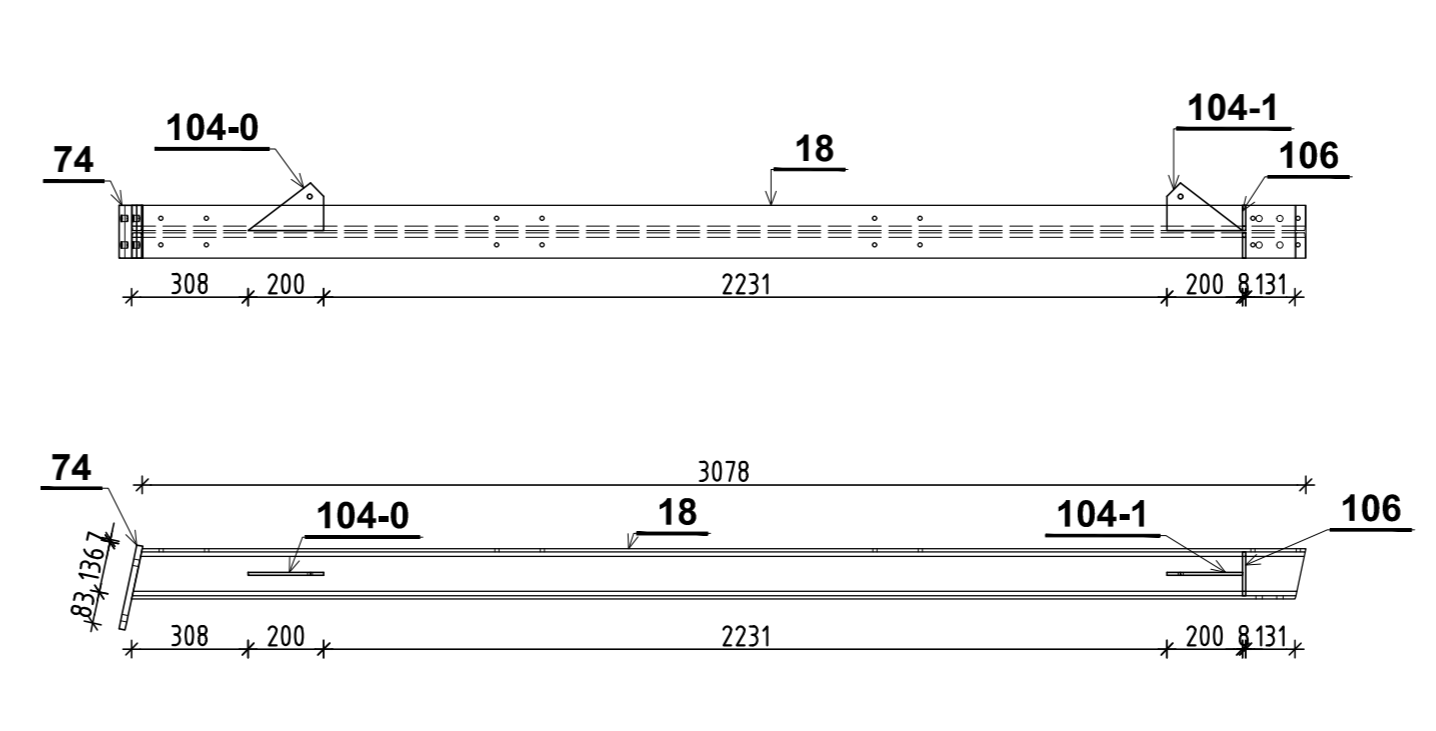
Glavni strešni nosilci v območju zavetrovanja



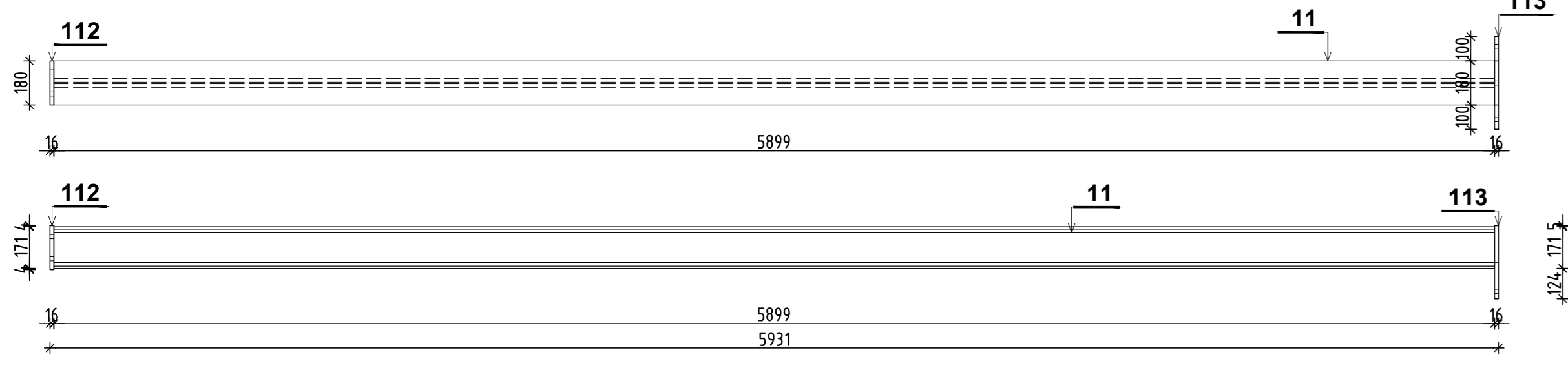
Stebreček v osi a/8 in konzola



Nosilec v osi 8 med a in b



Nosilec predelne stene

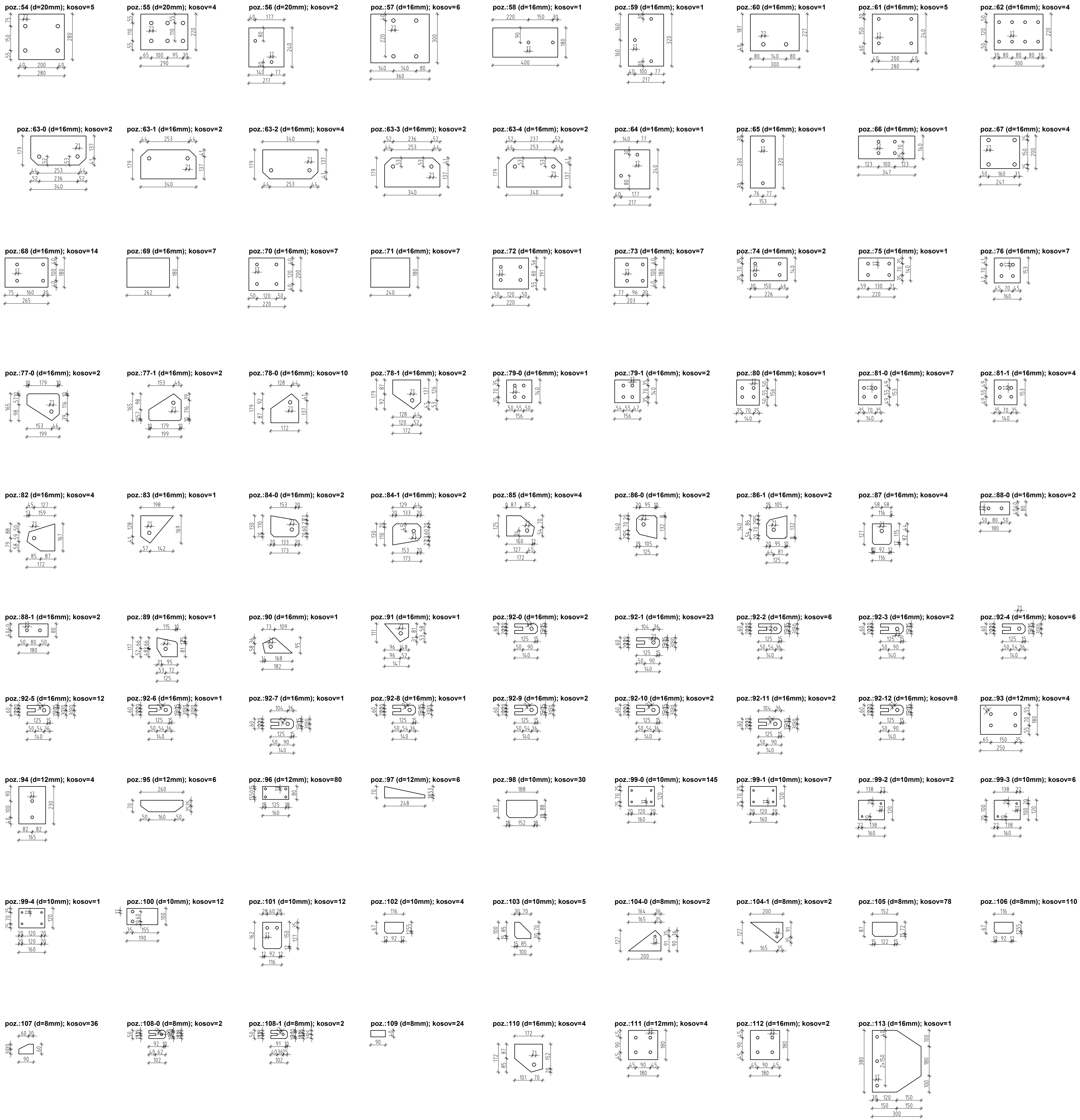


OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo). Vsi zvarni so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXC2. Vsi nezavarani zvarni so a=0,7 t-w-oz. avrvin. 3mm (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu. Konstrukcija se vari v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0. Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite. Pri vgradnji kemičnih sidler je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja. Leseni deli ostrejša se na sekundarne nosilne vijake z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izdelku. Na mestu, kjer se stene strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepiljenih nosilcev telovadnica izvesti menjalnik, da se nanj nasloni del strehe nadzadave. Prdelog menjalnika je na posrednem načrtu na koncu. Slik mora biti izveden diano. Kosovnica in izvleček jekla je zbran na koncu načrtov. Dokončne delavnici načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije. Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3

poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - OKVIR V OSI 7, VARJENCI

	Projekt: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ V STAVBO 3	Z. št. in dat. obr.:	Str. št.:
	Projektant: OŠ Danile Kumar, Gogova ulica 15, Ljubljana	2020-02	109
Projektovalec: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. građ. 0-5348-PJ	Objavljeno: JEDNAČKA, univ. št. št. 14-000	Št. in dat. obr.:	Str. št.:
		1.8.1.10	109



OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo).
 Varilne deformacije upoštevati izvajalec jeklene konstrukcije.
 Vsi zvari so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXC2.
 Vsi neoznačeni zvari so a=0,7 t_{min} oz. a=1mm (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu.
 Konstrukcija se vari v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0.
 Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite.
 Pri vgradnji kemičnih sidar je potrebno upoštevati navodila proizvajalca sistema sidranja.
 Leseni deli ostrejšje se na sekundarne nosilne vijakce z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izvedbi.
 Na mestu, kjer se slame strehe stakne s streho velike telovadnice, je potrebno preko lesenih lepljenih nosilcev telovadnice izvesti menjalnik, da se nanj nasloni deli strehe nadzidave. Prdelog menjalnika je na posebnem načrtu na koncu. Slik mora biti izveden drsno.
 Kosovnica in izvleček jekla je zbran na koncu načrtov.
 Dokončne delovniške načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravljajo izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije.
 Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV. KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - KOSOVNICA - PLOČEVINE

Projekat: NADZIDAVA PROSTOROV NAD RUHNIJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3	Šifra načrta: 20/20-G	Šifra projekta: G11
Investitor: MOJ, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Mesto: 125, 1:10	Faza: PZI
Projektant: PAVEL PLOČNIK, dipl. inž. gradb., G-3348 - PI	Datum: 05/2021	

P PROJEL

PREDLOG IZVEDBE MENJALNIKA PRI VELIKI TELOVADNICI
ZA PODORO NOVI STREŠNI KONSTRUKCIJI

PRED IZVEDBO KONSTRUKCIJE JE POTREBNO PREVERITI VSE
DIMENZIJE IN VIŠINSKE KOTE NA OBJEKTU PO ODSTRANITVI
ZAKLJUČNIH SLOJEV IN IZVEDBI NOVIH AB ELEMENTOV.
KONSTRUKCIJA SE PRILAGODI DEJANSKIM MERAM.

Palice in pločevine - specifikacija

POZ	Tip	Material	n [kos]	Širina [mm]	Debelina [mm]	Dolžina [mm]	Enotna teža [kg/m]	Teža na kos. [kg]	Skupna teža [kg]
MENJALNIK (1 kos)									
1	L 150x150x14	S235J0	2			150.00	31.65	4.75	9.49
2	HEA 140	S235J0	1			3970.00	24.66	97.91	97.91
3	∅67x8x116	S235J0	2	67.25	8.00	116.00	64.00	0.50	1.00
4	∅80x6x140	S235J0	2	80.00	6.00	140.00	48.00	0.54	1.08
Skupaj									109.47

Profili - rekapitulacija

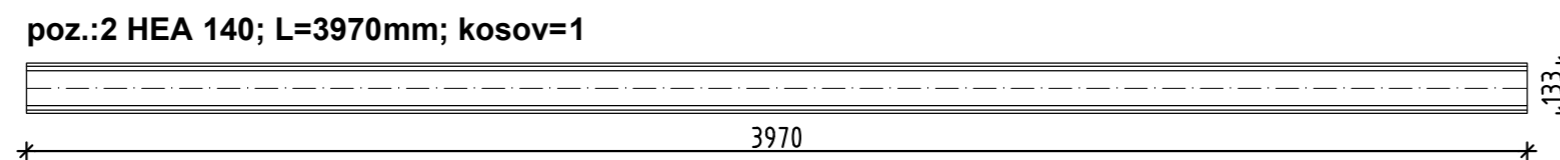
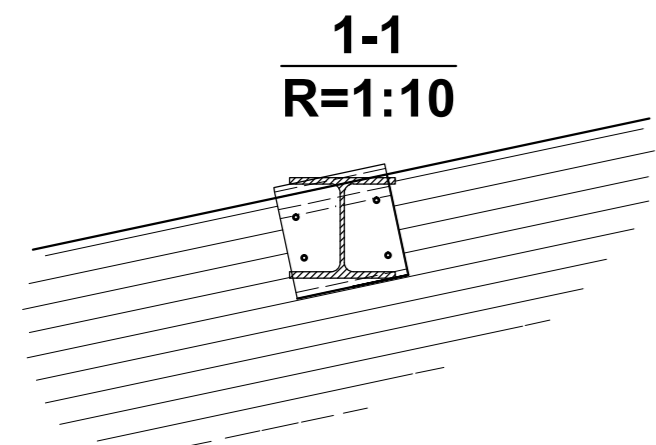
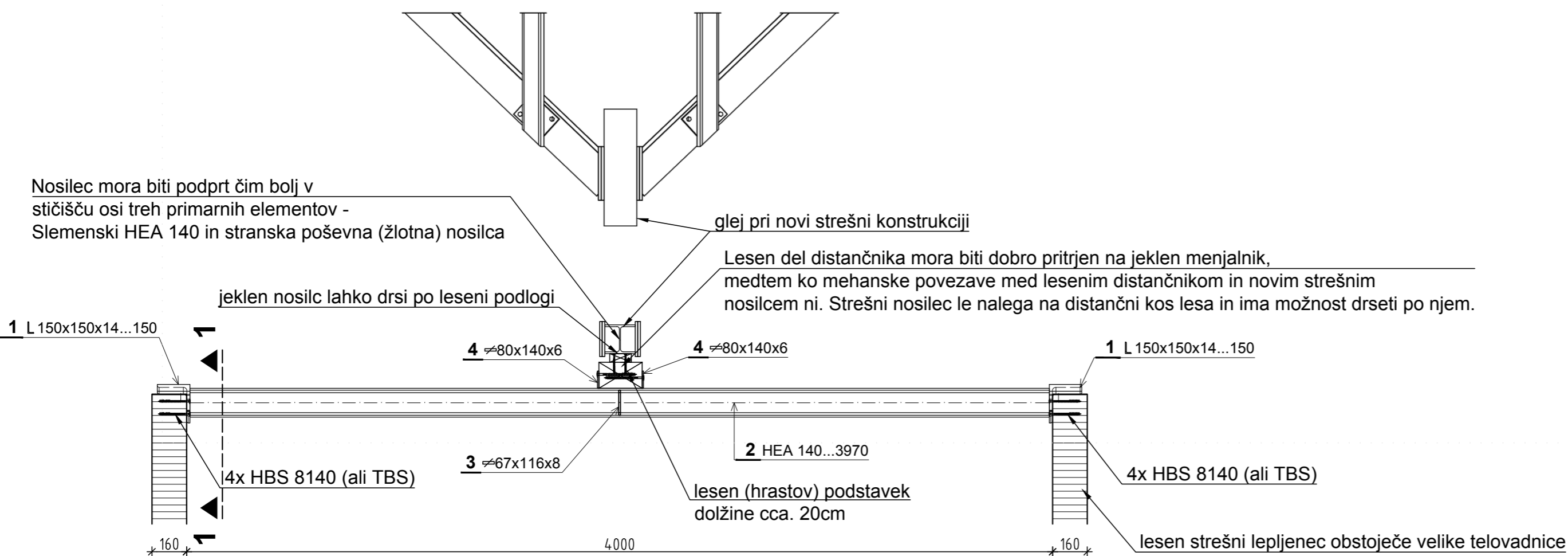
Tip profila	Material	Enotna teža [kg/m]	Skupna teža [kg]
HEA 140	S235J0	24.66	97.91
L 150x150x14	S235J0	31.65	9.49
Skupaj			107.40

Pločevina - rekapitulacija

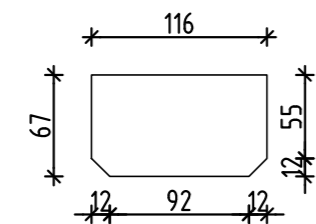
Debelina [mm]	Material	Enotna teža [kg/m ²]	Skupna teža [kg]
6	S235J0	48.00	1.08
8	S235J0	64.00	1.00
Skupaj			2.07

Zbirni izvleček

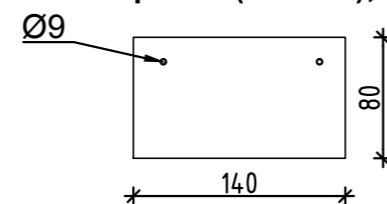
Sklop	Enotna teža [kg]	Skupna teža [kg]
MENJALNIK (1 kos)	109.47	109.47
Skupaj		109.47
Skupaj (+ za spojna sredstva 3%)		112.76



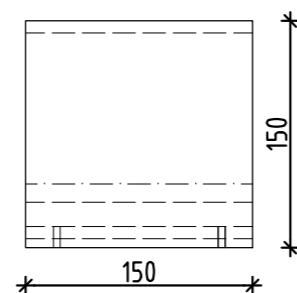
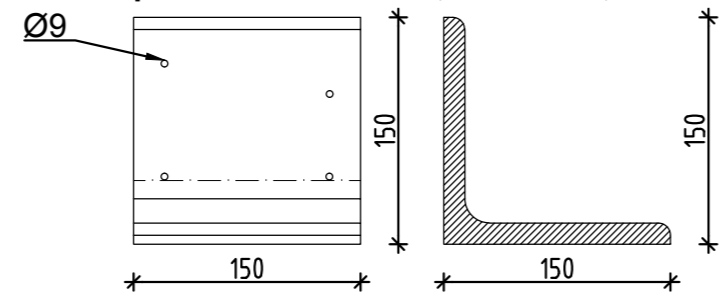
poz.:3 (d=8mm); kosov=2



poz.:4 (d=6mm); kosov=2



poz.:1 L 150x150x14; L=150mm; kosov=2



Pred izvedbo menjalnika je potrebno preveriti, ali je sleme pri lepljenih strešnih nosilcih na veliki telovadnici ojačano z radialno vgrajenimi ojačitvami ali ne. V primeru da jih ni, jih je potrebno vgraditi in utrditi sleme. To velja za vse lepljene ločne nosilce v veliki telovadnici.

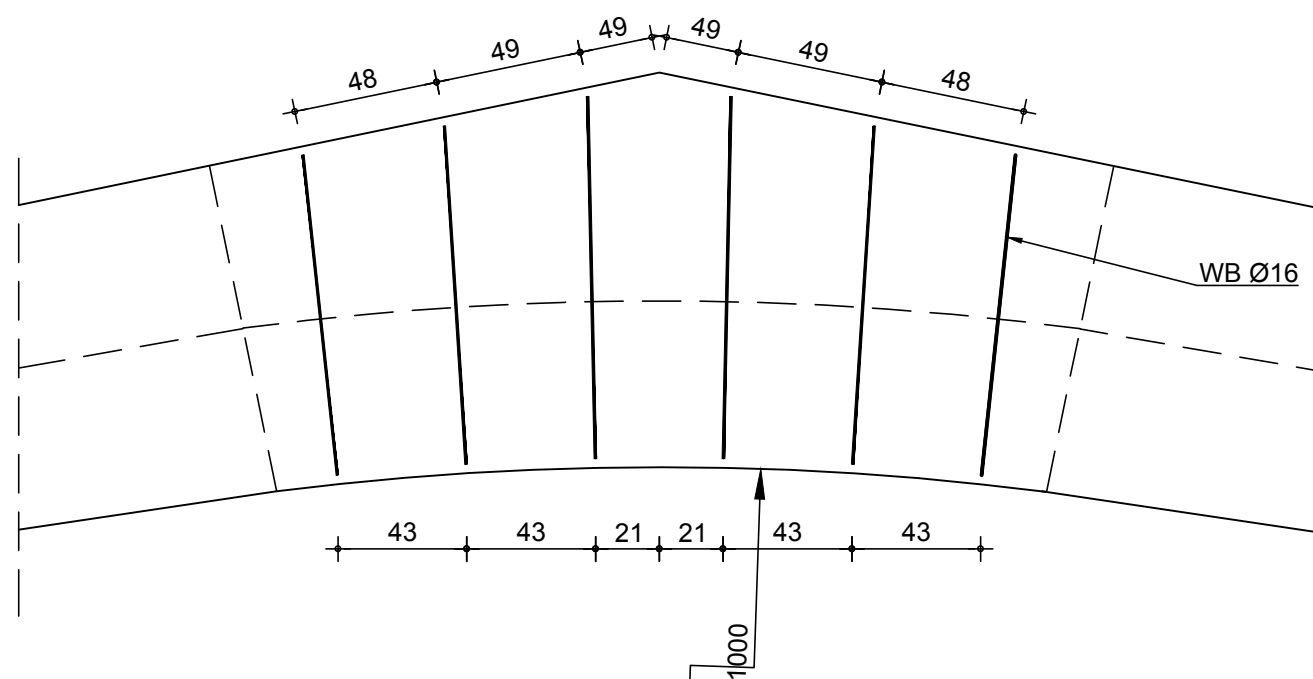
OPOMBE: Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati tudi ostalo projektno dokumentacijo (arhitekturo). Varilne deformacije upošteva izvajalec jeklene konstrukcije. Vsi zvari so I kvalitete po EC. Izvedbeni razred EXC2. Vsi neoznačeni zvari so a=0,7 t_{min} oz. a=min. 3mm! (t = tanjša pločevina v spoju), razen če ni drugače določeno na načrtu. Konstrukcija se vari v delavnici. Kvaliteta jekla je S235J0. Izvede se ustrezna antikorozijska zaščita po navodilu izbranega proizvajalca zaščite. Leseni deli ostrešja se na sekundarne nosilčke vijajo z npr. samovrtalnimi vijaki. Teh povezovalnih vijakov ni v izvlečku. Stik med menjalnikom in in novo strešno konstrukcijo mora biti drsen v horizontalni smeri. Prosto drsenje preprečuje le trenje med jeklom in lesom. Dokončne delavniške načrte si na podlagi teh gradbenih načrtov pripravi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo izvedbe konstrukcije. Za vsakršno nejasnost je potrebno kontaktirati projektanta.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3
poz.: NOVA STREŠNA KONSTRUKCIJA - MENJALNIK NA TELOVADNICI

	Projekt: NADZIDAVA PROSTOROV NAD KUHINJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3	St. načrta: 28/20-G	St. projekta: 23/20	Stran: G13	
	Naslov: OŠ Danile Kumar, Gogalova ulica 15, Ljubljana	Investitor: MOL, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Merilo: 1:20	Faza: PZI	
	Publikašani inženir: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345 - PI	Vodja projekta: JOŽICA CURK, univ. dipl. inž. arh., A 0500			Datum: 05/2021

OJAČITVE OSTREŠJA VELIKE TELOVADNICE

Ojačitev temena ločnih lepljenih nosilcev



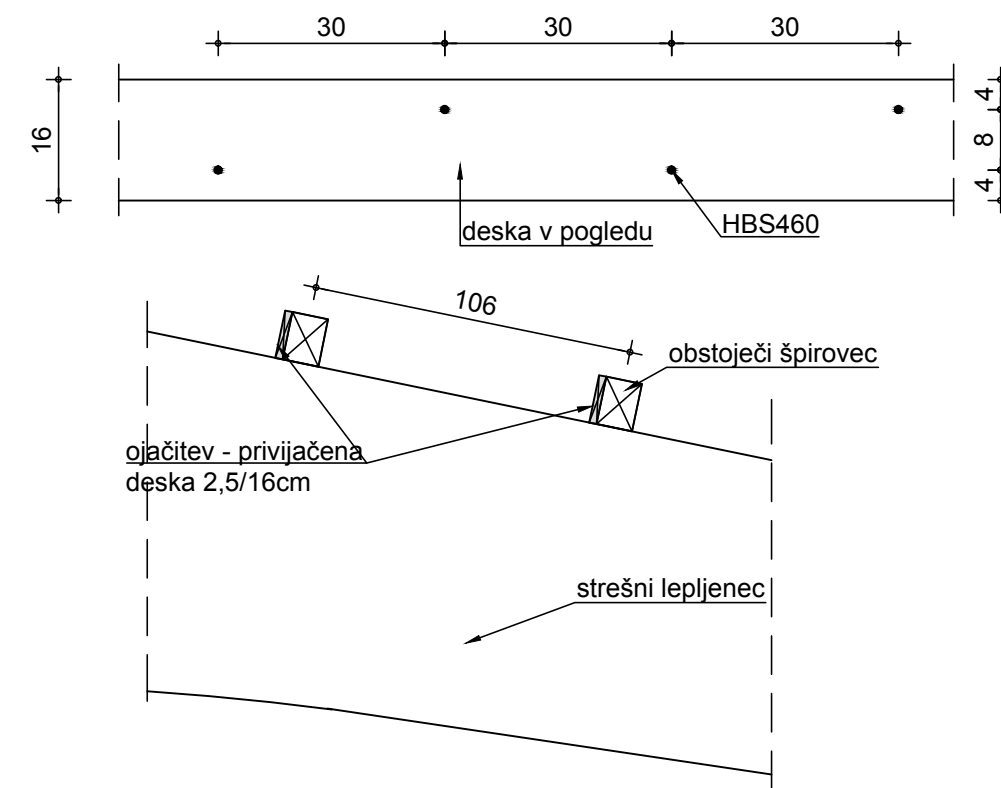
POSTOPEK OJAČEVANJA

- Na podlagi razpoložljive obstoječe projektne dokumentacije velike telovadnice ugotovljamo, da statik ni predvidel posebnih ojačitev slemenskega dela strešnega nosilca z ukrivljeno spodnjo osjo. Zapisal je le, da detajlno dimenzioniranje izvede izvajalec glede na njegove tehnične možnosti izvedbe. Ker s temi podatki ne razpolagamo, je potrebno najprej na licu mesta preveriti, ali so bile v slemenu izvedene kakšne dodatne ojačitve proti radialnim razcepitvam ali ne. in kakšne. Če niso bile izvedene, jih je potrebno narediti sedaj in sicer pri vseh ločnih nosilcih.
- Ko bodo strešni nosilci razbremenjeni (razkrita streha), se v temenskem delu uvijači "neskončne" vijake kot npr. Rothoblaas (SFS intec) vijak **WB d=16mm** s trdnostjo **800MPa** na medsebojnem razmiku, kot je prikazano na načrtu.
- Vijake se lahko uvijači s spodnje ali zgornje strani in sicer čim bolj pravokotno glede na potek lamel.
- Pri izvedbi je potrebno upoštevati navodila proizvajalca (premer predvrtanja ipd.)
- Dolžina vijaka je lahko krajša za največ 5cm od višine preseka nosilca v točki, kjer se ojačuje.
- V primeru, da se ugotovi, da so ojačitve obstoječih nosilcev morda že bile korektno izvedene (v osnovnem statičnem izračunu niso bile predvidene), se predvideno ojačevanje lahko opusti.

POTREBNE KOLIČINE OJAČITEV:

- "neskončni" vijak - skupna dolžina vseh vijakov na posamezen nosilec znaša ca. 7,0m
- število nosilcev ki se jih ojača je 6. Skupna dolžina vijakov za celotno ostrešje znaša 42m.
- Izbere se lahko tudi drugega proizvajalca z enakovrednim sistemom ojačevanja.

Ojačitev obstoječih špirovcev



POSTOPEK OJAČEVANJA ŠPIROVCEV

- Po razkritju strehe se hkrati z ojačevanjem temenskega območja lepljenecv izvede tudi ojačitev obstoječih špirovcev. Obstoječi špirovci so dimenzij 12/16cm in dimenzija prečnega prereza ne zadošča za novo sestavo (obtežbo) strehe. Špirovce se ojača tako, da se s strani na vsak špirovec privijači desko debeline vsaj 2,5cm in višine 16cm.
- Vsaka ojačitvena deska mora s koncem sloneti na primarnem lepljenem nosilcu. Stiki desk ne smejo biti v polju špirovca! (razen v primeru, da se deske stikuje v ničelnih točkah momenta kontinuirnega nosilca - v tem primeru je pred izvedbo potrebno skrbno načrtovati mesta spojev).
- Deske se na špirovec s strani vijači z vijaki kot npr. HBS460 ali ekvivalent na medsebojnem razmiku cca. 30cm v cik-cak liniji - glej skico.
- Predpostavlja se, da so obstoječi špirovci v dobrem stanju in v razbremenjenem stanju brez večjih povesov. V nasprotnem se morajo špirovci zamenjati z novimi špirovci dimenzij 14,5(15)/16cm.

POTREBNE KOLIČINE OJAČITEV:

- deske 2,5/16cm cca. 2,2m³
- lesni vijaki HBS460 ali podobno - cca. 1800 kosov

OPOMBE: Vse mere pred pričetkom izvajanja posameznih ukrepov **preveriti** še enkrat na kraju samem in dimenzije prilagajati dejanskemu stanju na terenu!
Za vse morebitne nejasnosti z načrta je potrebno kontaktirati projektanta, da se jih razjasni.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3

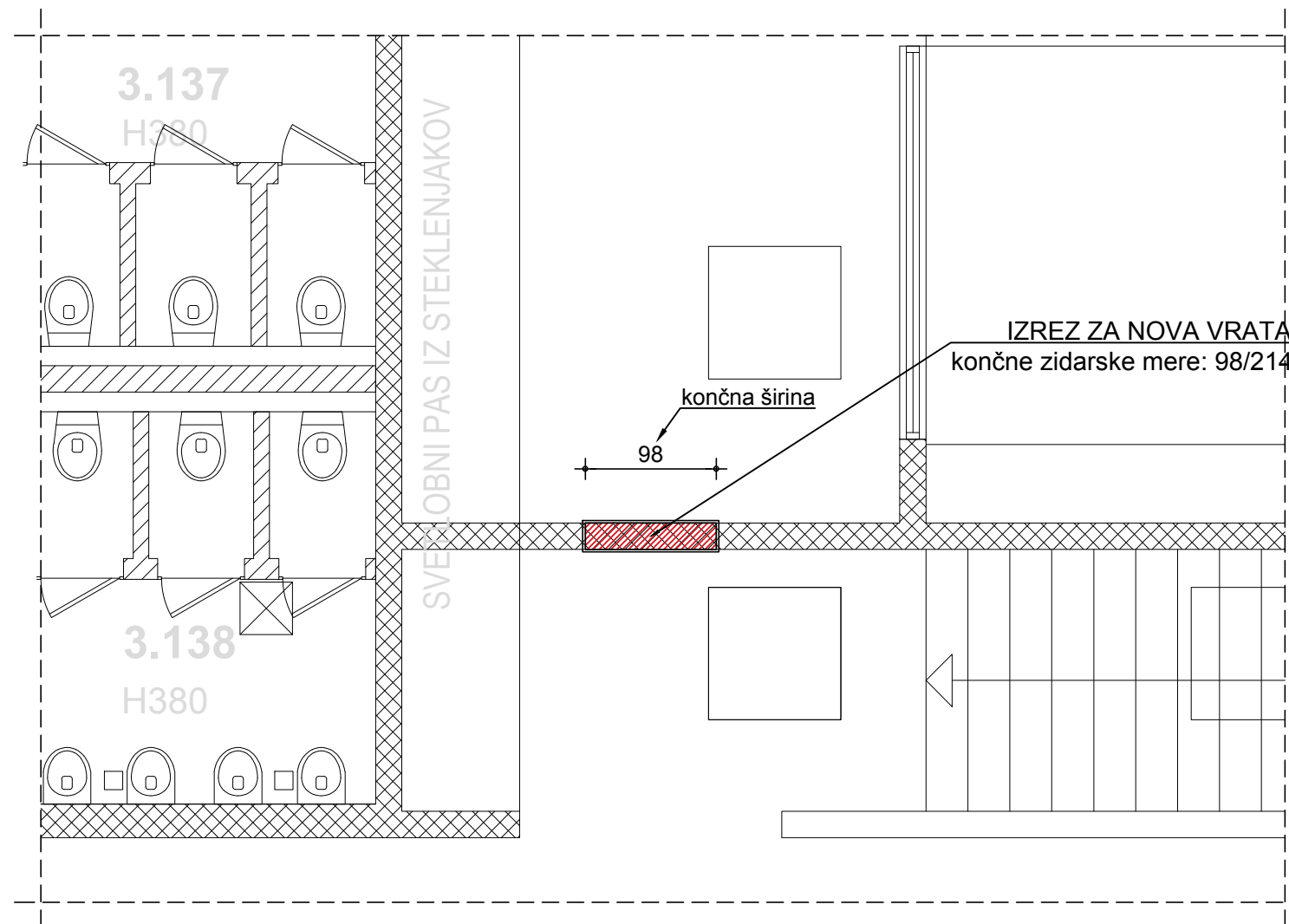
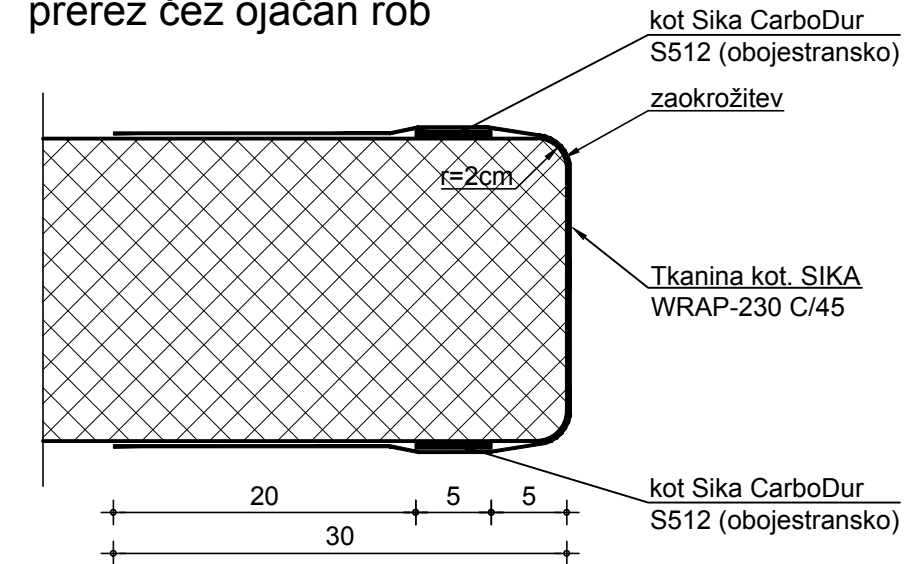
poz.: OJAČITVE OSTREŠJA VELIKE TELOVADNICE

	Projekt: NADZIDAVA PROSTOROV NAD KUHINJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3	št. načrta: 28/20-G	št. projekta: 23/20	Stran: G14
	Naslov: OŠ Danile Kumar, Gogalova ulica 15, Ljubljana Investitor: MOL, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Merilo: 1:50, 1:25	Faza: PZI	
Pooblaščen inženir: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345 - PI Vodja projekta: JOŽICA CURK, univ. dipl. inž. arh., A 0500		Datum: 05/2021		

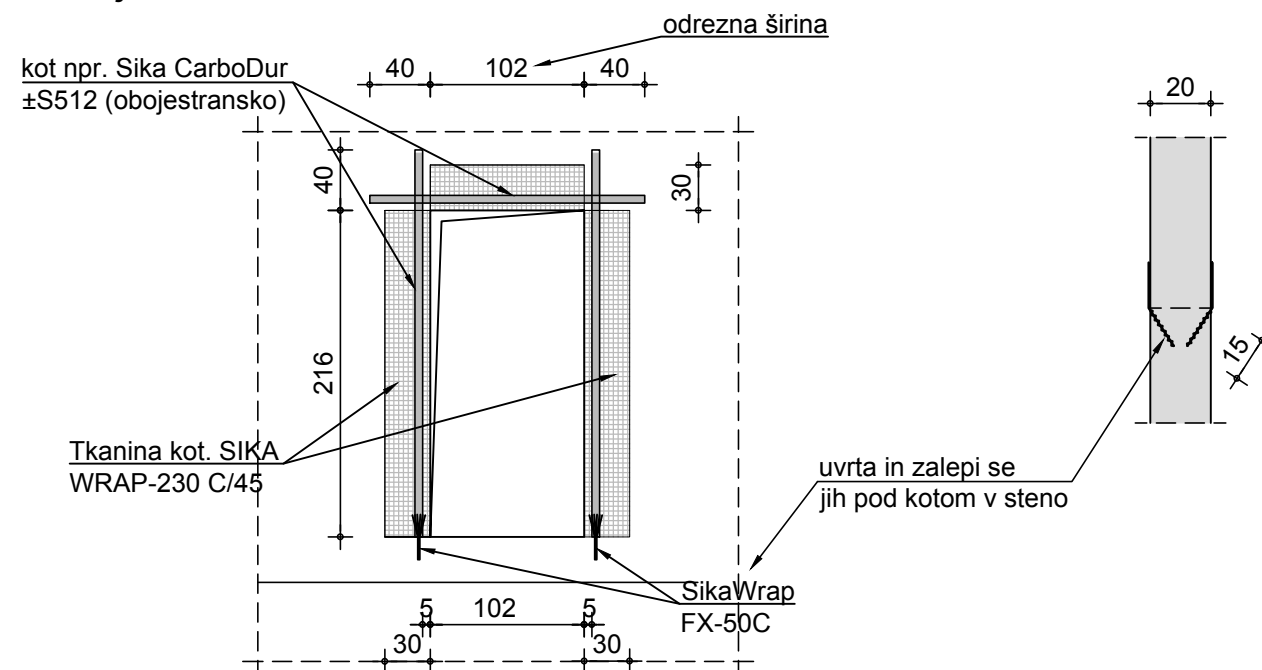
PREBOJ AB STENE V PRITLIČJU

(v obstoječi AB steni debeline 20cm se izvede preboj finalnih zidarskih dimenzij cca. 98/214cm)

Tipičen shematski prerez čez ojačan rob



Ojačitev robov s karbonskimi lamelami in tkanino



POSTOPEK LEPLJENJA TRAKOV

- pred lepljenjem trakov in tkanine je potrebno ustrezno pripraviti površino v skladu z navodili proizvajalca sistema ojačevanja
- sidna dolžina karbonskih trakov od roba odprtine naj bo 40cm. V primeru, da je dolžina sidranja manjša, je potrebno sidranje zagotoviti z dodatno sidrno vrvico kot npr. SikaWrap FX-50C zalepljeno v globino vsaj 15cm.
- trakove naj se namesti cca. 5cm od roba, še posebej v primeru, kadar se izrez izvaja naknadno, da se trakovi ne poškodujejo
- robovi se posnamejo v radiju cca. 2cm
- preko že nalepljenih karbonskih trakov se prilepi še tkanina, ki mora sega od roba odprtine še cca. 30cm na lice stene
- po namestitvi je potrebno ojačitve posuti z npr. kremenčevim peskom za sprijemnost z naslednjimi sloji
- zagotoviti je potrebno protipožarno zaščito z npr. mikroarmiranim ometom debeline 2cm. Opozarjamo, da je v tem primeru potrebno izvesti odprtine (izreze) večje za debelino protipožarne zaščite, kar je že upoštevano s povečano odprtino izreza. Finalna dimenzija odprtine (po nanosu protipožarne zaščite) mora znašati 89/214cm

POTREBNE KOLIČINE OJAČITEV:

- Lamelle Sika CarboDur S512 -14m
- Tkanina Sika WRAP-230 C/45 -4,2m²
- Vrvica Sika Wrap FX-50C - 1,2m

Izbere se lahko tudi drugega proizvajalca z enakovrednim sistemom ojačevanja.

OPOMBE: Vse mere pred pričetkom izvajanja posameznih ukrepov **preveriti** še enkrat na kraju samem in dimenzije prilagajati dejanskemu stanju na terenu!
Za vse morebitne nejasnosti z načrta je potrebno kontaktirati projektanta, da se jih razjasni.

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ OŠ DANILE KUMAR - STAVBA 3

poz.: PREBOJ AB STENE V PRITLIČJU

P PROJEKT P PROJEKT, gradbeno projektiranje in tehnično svetovanje, Pavel Pučnik s.p., Želimirje 83F, 1291 Škofljica	Projekt: NADZIDAVA PROSTOROV NAD KUHINJO IN GARDEROBAMI V STAVBO 3	št. načrta: 28/20-G	št. projekta: 23/20	Stran: G15
	Naslov: OŠ Danile Kumar, Gogalova ulica 15, Ljubljana Investitor: MOL, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Merilo: 1:50, 1:10	Faza: PZI	Datum: 05/2021
	Pooblaščen inženir: PAVEL PUČNIK, dipl. inž. gradb., G-3345 - PI Vodja projekta: JOŽICA CURK, univ. dipl. inž. arh., A 0500			