

3.1

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI -

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

3.0 - NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

INVESTITOR:

Občina Cerknica
Cesta 4. maja 53, 1380 Cerknica

OBJEKT:

Izobraževalno interpretacijski objekt ob Cerkniškem jezeru

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PROJEKT ZA IZVEDBO

ZA GRADNJO:

NOVA GRADNJA

PROJEKTANT:

GRADBENI BIRO ZAJC, d.o.o., Bertoncloveva 61, 4000 Kranj
Ivan ZAJC univ.dipl.inž.gr.

GRADBENI BIRO ZAJC D.O.O.

BERTONCLJEVA UL. 61 - 4000 KRANJ

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Ivan ZAJC univ.dipl.inž.gr. ident. št IZS G-0279



ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

605/17 Kranj, julij 2017

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Damijan Gašparič, univ.dipl.inž.arh. MArch

3.2**KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ št. 605/17**

3.1	Naslovna stran
3.2	Kazalo vsebine načrta
3.3	Izjava o izpisu iz evidence projektovanja
3.4	Tehnično poročilo
3.5	Načrti
3.6	Statični izračun

3.4**TEHNIČNO POROČILO****1 SPLOŠNO O OBJEKTU****1.1 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA**

Investitor je lastnik zemljišč s parc. št. 2158/6-del in 2158/7, obe k. o. Dolenja vas. Na parceli namerava zgraditi izobraževalno interpretacijski objekt na Cerkniskem jezeru za potrebe Notranjskega regijskega parka.

Za gradnjo objekta je bilo izdano gradbeno dovoljenje št. 351-403/2011 z dne 28.08.2012, Odločba o podaljšanju veljavnosti gradbenega dovoljenja št. 351-277/2014 in sprememba gradbenega dovoljenja št. 351-15/2016 z dne 29.03.2016. Na podlagi veljavnih gradbenih dovoljenj so že izvedeni temelji objekta.

1.2 OPIS PREDVIDENEGA POSEGA, FUNKCIONALNA ZASNOVA

Predvideni izobraževalno interpretacijski objekt je tlorisnih dimenzij 9.0 m x 17.0m in etažnosti P+M. Pritličje je za 1,60 m dvignjeno nad koto terena zaradi lege v poplavnem območju.

Dostop in dovoz do objekta sta predvidena iz obstoječe lokalne ceste – LC 041032. Cerknica - Otok.

Vhod v objekt je s severne strani, preko nadkritega zunanjega stopnišča, ki vodi do vetrolova. Večji del pritličja zavzema prostor, ki je namenjen sprejemu, informiranju gostov ter oblikovanju razstavnih oziroma interpretacijskih vsebin. V južnem delu objekta so sanitarni oz. servisni prostori, ki so dostopni neposredno iz vetrolova. Ob južni steni objekta se preko enoramnih stopnic dostopa v mansardo, ki je v celoti predavalnica oziroma prostor za izobraževalno, seminarsko in raziskovalno delo.

2 NOSILNA KONSTRUKCIJA**2.1 TEMELJENJE IN PLOŠČA PRITLIČJA**

Objekt je postavljen na mrežo obstoječih pasovnih armirano-betonskih temeljev širine 80 cm in višine 100 cm. Na njih so postavljene armirano-betonske obodne stene debeline 20 cm in stebri dimenzije 25 x 25 cm višine 115 cm. Notranji del se zasuje z izkopnim materialom. Ustreznost zasipnega materiala naj preveri geomehanik. Zasipanje naj se izvaja po plasteh debeline 20 cm s sprotnim komprimiranjem. Zgornjih 20 cm zasipa naj se izvede z gramoznim materialom. Na zaključku se doda še 8 cm finega materiala, s katerim se izravna podlaga za položitev toplotne izolacije. Nasutje naj se utrdi do zbitosti 80 MPa.

Po izdelavi zasipa notranjosti se preko stebrov in obodnih sten izdelata armirano-betonska plošča pritličja debeline 14 cm. Plošča ima v vzdolžnih in prečnih oseh stebrov ojačitve višine 25cm in širine 25 cm s poševnimi priključki na debelino plošče 14 cm. Plošča pritličja je dvignjena nad nivo terena zaradi nivoja poplavnih voda.

Temelji, temeljni nastavki, stebri in plošča pritličja so izdelani iz betona kvalitete C 25/30. Zmrzljinska odpornost betona zavisi od izpostavljenosti betonske konstrukcije. Beton temeljev, notranjih stebrov in plošče pritličja mora ustrezati zaščiti XC2, Beton temeljnih nastavkov mora ustrezati zahtevam XC3, XD1 in XF1. Beton vhodnih stopnic in ostali betoni izpostavljeni dežju morajo ustrezati zahtevam XC4, XD1 in XF1.

Betonska konstrukcija temeljev, stebrov in ojačilnih nosilcev je armirana z rebrasto armaturo S 500, obodni stenasti nastavki temeljev, plošča nad pritličjem in zunanje stopnice so armirane z mrežno armaturo S 500 in ojačitvami z rebrasto armaturo S 500.

V PZI načrtu betonske konstrukcije –Armaturnem načrtu je določena potrebna armatura, kvaliteta betona in debelina zaščitnega betona armature.

2.2 LESENA NOSILNA KONSTRUKCIJA

Nosilna konstrukcija nadgradnje je lesena. Stene pritličja in mansarde so iz križno lepljenih plošč (CLT). Bolj obremenjene, fasadne in nekatere notranje stene, so iz tro slojnih plošč debeline 12 cm (na primer tip KLH 3s 120 DQ) z vertikalnimi zunanji in notranji lamelami. Manj obremenjene notranje stene pa so debeline 10 cm (na primer tip KLH 3s 100 DQ) enako usmerjene.

Plošča nad pritličjem je iz križno lepljenih plošč (CLT) pet slojnih debeline 16.2 cm z vzdolžno usmerjenimi zgornji in spodnji lamelami (na primer tip KLH 5s 162 DL). Nad projekcijsko sobo v pritličju je v plošči izveden kvadratni izrez velikosti 5.62 x 5.62 m. Na tem delu so prosti robovi stropnih plošč obešeni na prečno trikotno steno v mansardi ob osi 4, ki je izdelana iz križno lepljenih plošč debeline 12 cm enako kot bolj obremenjene stene v pritličju.

Obešanje stropne plošče na prečno trikotno steno v mansardi je izveden s pomočjo obojestranskih profilov Hop L 150x80x6 mm, ki omogočata spajanje z obojestranskimi horizontalnimi strižnimi vijaki HST ϕ 10x100 na osnem razmaku 20 cm z polovičnim zamikom in vertikalnimi nateznimi vijaki KOP ϕ 10x140 na enakem osnem razmaku 20 cm. S spodnje strani dodamo vertikalne vijake VGZ f 9x320 na razmaku 20 cm z navojem po cel dolžini, ki dodatno varujejo ploščo proti cepljenju. Iz istega razloga je potrebno ploščo podaljšati za 20 cm preko roba prečne stene.

Poleg tega obojestranska jeklena profila Hop L 150x80x6 mm prevzemata tudi natezno obremenitev trikotne stene. Na obeh koncih je nanju privijačena čelna plošča velikosti 280x650x30 mm s štirimi vijaki M 20-210 kvalitete 10.0. Zaradi konzolnega prenosa plošče je potrebno zgornja vijaka tlačno razpreti z cevko ϕ 26.9x2.6 dolžine 120 mm. Taka izvedba spoja omogoča še dodatni prenos $\frac{1}{2}$ polovice razporne sile od trikotnih špirovcev. Druga polovica se prenese preko vzdolžnega stka stropnih plošč.

Prečni spoji stropnih plošč debeline 162 mm se izvedejo s trakovi iz vezane plošče dimenzije 300x34 mm in obojestranskimi vijaki ϕ 6x100 mm na razmaku 15 cm. (glej priložene tipske detajle KLH sistema) Pri stenah debeline 120 mm se izvedejo s trakovi debeline 26 mm in vijaki ϕ 6x80 mm na razmaku 15 cm. Trakove iz vezane plošče se zalepi v predhodno izdelane utore in se jih dodatno utrdi z vijaki. To zelo poveča natezno nosilnost spoja, kar je za naš sistem trikotne strehe še posebej pomembno !

V osi 2 preostanek $\frac{1}{2}$ razporne sile ostrešja prenesemo s štirimi BMF trakovi 60x2 mm, ki jih na koncih zavijemo navzdol za 56 cm in jih pritrdimo z 16 vijaki CSA 5,0x50 mm, na vmesnem delu pa na razmaku 25 cm. (glej detajl D 4.5)

Ostrešje je izvedeno z lepljenimi špirovci 10x22 cm C24 duo ali trio v naklonu 45 cm, ki vsak par za sebe tvori trikotno razpiralo. Razpirala so na osnem razmaku maksimalno 92 cm.

V kapu so s trikotnimi vložki iz KLH plošč debeline 100 mm in tipskimi čevlji BSD 100x240 pritrdjeni na stropne plošče. Natezno silo spoja zaradi ekscentričnosti naleganja prevzamemo z BMF trakom 60x2 mm, ki ga namestimo po vrhu špirovca in zavijamo navzdol preko čela plošče na stenski element s preseganjem 50 cm za namestitvev 16 žičnikov CNA 4,0x60 mm. Zgornje sidranje 100 cm z 16 žičnikov CNA 4,0x60 mm.

V slemenu so špirovci vzdolžno povezani z lesom 10x12 cm. S spodnje strani špirovcev so privijačene troslojne vidne križno lepljene lesene plošče debeline 6 cm (na primer tip KLH 3s 60 DQ), ki zavetrujejo strešno konstrukcijo proti vzdolžnim pomikom. Debelina plošč 60 mm pa zagotavlja tudi zadostno požarno zaščito strešne konstrukcije.

Pri fasadni steni v osi 6 pa je v višini plošče dodan horizontalni ojačilni lepljeni nosilec dimenzije 20x20 cm kvalitete GL 24h, ki prenaša horizontalno obremenitev čelne stene na vzdolžni fasadni steni v osi A in E in prevzema razporne sile trikotnih razpiral špirovcev.

Nosilna lesena konstrukcija ostrešja je izdelana iz lepljenega lesa kvalitete C 24, ki zmanjšuje preprečuje osno zvijanje in vzdolžno krivljenje lesa ter s tem zagotavlja računsko nosilnost lesene konstrukcije in veznih sredstev.

V PZI projektu so določena vezna sredstva in izvedba ne tipskih spojev. Priložena so tudi navodila za izvedbo tipskih spojev z veznimi sredstvi. (V informacijo so priloženi tipski detajli KLH)

3 ZAKLJUČEK

Nosilna konstrukcija je analizirana po Eurokodih SIST EN 1990-1998 s programom TOWER5. V program je vnesena celotna nosilna konstrukcija vključno s pasovnimi temelji, nastavki, stebri in plošča pritličja z ojačilnimi nosilci ter nosilna lesena konstrukcija pritličja in mansarde s ploščo nad pritličjem in ostrešjem. V PZI statičnem izračunu so dodane še dodatne analize in kontrole nosilne konstrukcije in veznih sredstev.

Objekt je analiziran na vertikalno in horizontalno obtežbo z vetrom in potresom s potresno intenziteto 0.200 g, za C kategorijo tal in III kategorijo pomena objekta s faktorjem obnašanja lesene konstrukcije 2.

Vse eventualne nejasnosti oz neusklajenosti je potrebno reševati v sodelovanju z odgovornim projektantom gradbenih konstrukcij.

Julij 2017

odgovorni proj. gradbenih kon.
Ivan ZAJC univ.dipl.inž.gr.



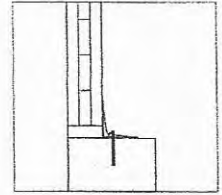
3.5**NAČRTI**

	Tipski detajli - Lesena gradnja z križno lepljenimi ploščami (KLH)	
L – 01	Pozicijski načrt Talna plošča z temeljnimi nastavki	M 1:50
L – 02	Tloris pritličja – razpored sidranja	M 1:50
L – 03	Tloris mansarde z ostrešjem – razpored sidranja in detajlov	M 1:50
L – 04	Vzdolžni prerez – razpored detajlov	M 1:50
L – 05	Fasadna stena v osi 1 – razpored stikovanja plošč in detajlov	M 1:50
L – 06	Prečna stena – prerez: F – razpored stikovanja plošč in detajlov	M 1:50
L – 07	Fasadna stena v osi 6 – razpored stikovanja plošč in detajlov	M 1:50
L – 08	Detajl D 1.0 – Izvedba in pritrdjevanje špirovcev na stropno ploščo	M 1:10
L – 09	Detajl D 2.0 – Prečna stena, obešanje stropa in natezna vez	M 1:10
L – 10	Detajl D 3.0 – Strešni zaključek čelne stene	M 1:10
L – 11	Detajl D 4.1, 4.2 – Spoj stropne plošče s čelno steno, ojačitev	M 1:10
L – 12	Detajl D 4.3, 4.4 – Spoj stropne plošče s čelno in stopniščno steno	M 1:10
L – 13	Detajl D 4.5 – Spoj stropne plošče z vzdolžno steno, ojačitev BMF	M 1:10
L – 14	Detajl D 5.0 – Jeklene podpore ob zunanjem stopnišču	M 1:10
L – 15	Detajl SK-1, SK-2 – Sidrni kotnik KR 15 in ABR 105/13	M 1:10
L – 11	Detajl D 4.1, 4.2 – Spoj stropne plošče z čelno in ojačitev 20x20 cm	M 1:10
L – 11	Detajl D 4.1, 4.2 – Spoj stropne plošče z čelno in ojačitev 20x20 cm	M 1:10
	Armaturni načrti	
A – 1	Armatura nastavkov pasovnih temeljev	M 1:50, 1:20
A – 2	Armatura talne plošče in zunanjih stopnic	M 1:50, 1:20
	Izvleček armature	

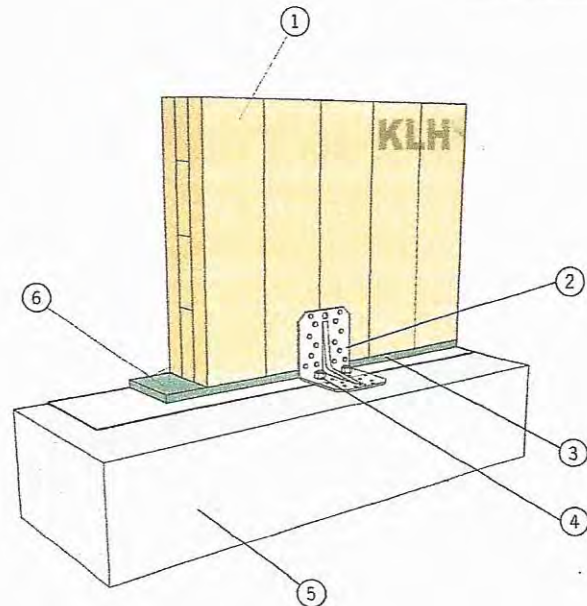
ANSCHLUSS WAND-BETON

01 ANSCHLUSS WAND-BETON

1.1 OHNE ZUSÄTZLICHES SCHWELLHOLZ



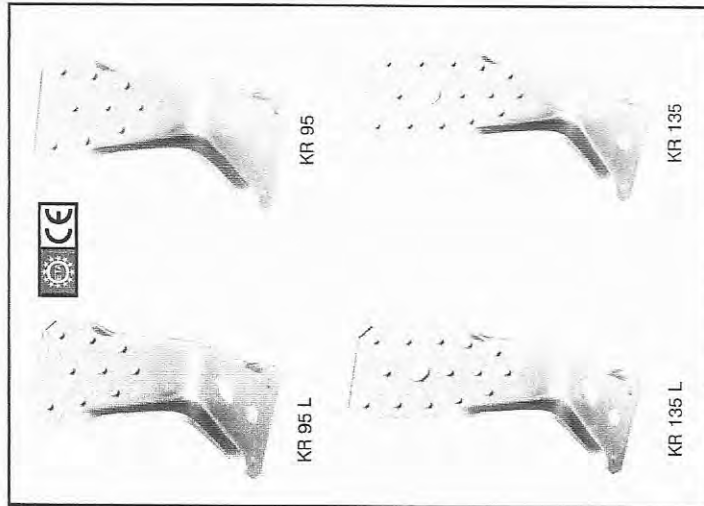
- ① KLH-Wandplatte nach statischem Erfordernis
- ② z. B. BMF-Winkel
Schubübertragung und Zugverankerung für
die Wände nach statischem Erfordernis
- ③ Die Wände müssen über die volle Wandlänge
flächig aufliegen – liegen Wände nur punk-
tuell auf, ist ein statischer Nachweis erfor-
derlich
- ④ Achtung: je BMF-Winkel sind mindestens
2 Dübel zu setzen, sonst ist die Wirkung des
Winkels stark eingeschränkt (vorzugsweise
die beiden Löcher direkt neben der Wand
oder dem Schwellholz verwenden)
- ⑤ Betonbauteil (Wand, Decke, Betonplatte)
- ⑥ Mörtelbett schwindarm



- ① KLH 3s 120 DQ
- ② Kotnik ABE 105x13 na 100 cm
Na vogalih in koncah stena
dama kotnik E 20/3
- ④ Kotnika pritrdimo na beton
z 2x Hilti HST M10/10
Kotnika E20/3 pa z 4x Hilti HST M10/10
- ③ Stena morajo nalagati na beton
po celi dolžini - po potrebi je
potrebno predhodno izravnati podlago!

Winkelverbinder

KR 95 und KR 95 L
KR 135 und KR 135 L



Winkelverbinder
KR 95 und KR 95 L
KR 135 und KR 135 L

sind aus 4 mm Stahl hergestellt und nachträglich rundumfeuer-
verzinkt. Die Winkelverbinder KR
sind mit Nagelölchern in einem
und mit Bolzenlöchern im ande-
ren Schenkel versehen. Die
Winkelverbinder KR 95 L und KR
135 L werden mit einem
Langloch hergestellt.

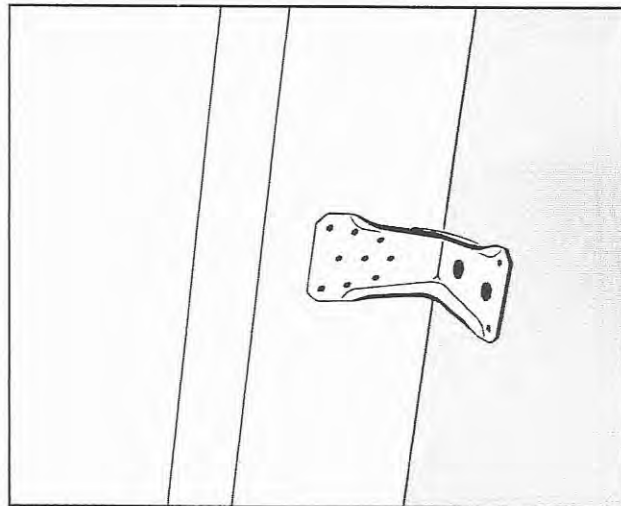
Anwendung

Die Winkelverbinder KR ermöglichen optimale Anschlüsse zwischen Holz und anderen Baustoffen, wie Beton, Stahl, Mauerwerk etc.

Montage

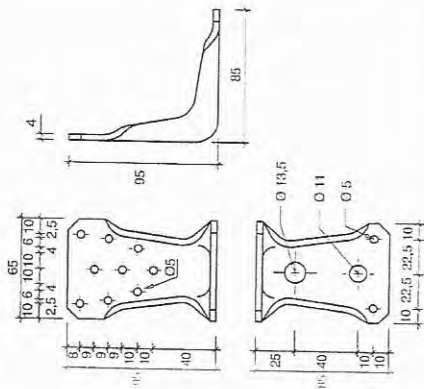
Zur Befestigung dieser Winkel können CNA4,0×40 Kammnägel oder CSA5,0×35 Schrauben verwendet werden.

Für die Verbindung des Winkels bei Zugbeanspruchung wird die der Biegelinie nächstliegende Bohrung mit Bolzen $\varnothing 12$ mm versehen.

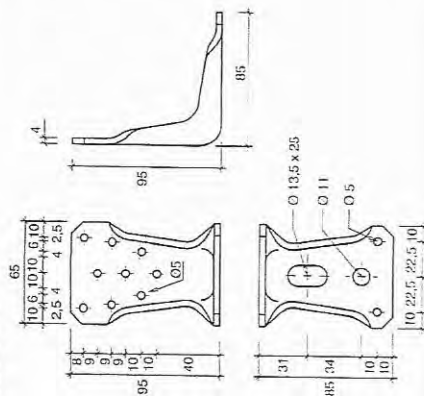


Stahlqualität:
S 235 JR gemäß DIN EN 10025:2004.

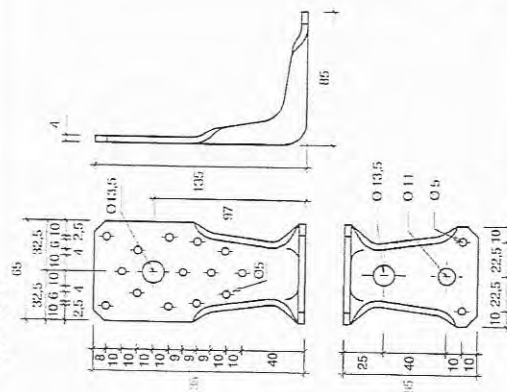
Korrosionsschutz:
nach Bearbeitung rundumfeuer-
verzinkt; Zinkschichtdicke ca. 55
µm gemäß EN ISO 1461.



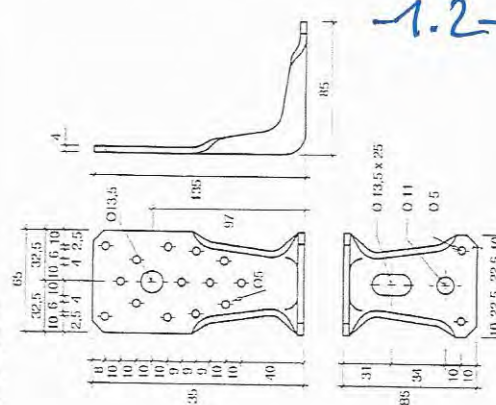
KR 95 L



KR 135



KR 135 L



Art. No.	Typ	Löcher	
		Ø [mm]	Anzahl St.
10050	Winkelverbinder KR 95	5	11 + 2
10055	KR 95 L	13,5 (×25) 11	0 + 1 0 + 1
10060	KR 135	5	16 + 2
10065	KR 135 L	13,5 (×25) 11	1 + 1 0 + 1

- 1.3 -

Empfohlene Last F_{30} in kN, ungerissener Beton $f_{cc} = 30 \text{ N/mm}^2$, $\nu = 2.5$ (Betonversagen)

HST, HST-R

$\nu = 2.2$ (Stahlversagen)

		Anker	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Zuglast	0°	HST	5.0	7.7	10.6	15.2	22.4	29.5
		HST-R	5.0	7.7	10.6	15.2	22.4	29.5
Schräglast	30°	HST	5.2	7.5	11.1	15.5	23.3	32.3
		HST-R	4.7	7.3	10.3	15.4	23.1	31.4
	45°	HST	5.3	7.4	11.3	15.7	23.8	33.7
		HST-R	4.6	7.2	10.1	15.5	23.5	32.4
	60°	HST	5.3	7.2	11.5	15.8	24.2	35.0
		HST-R	4.5	7.0	9.9	15.5	23.8	33.4
Querlast ¹⁾	90°	HST	5.5	7.0	12.0	16.1	25.1	37.8
		HST-R	4.2	6.6	9.6	15.7	24.5	35.3

Für die Anwendung im gerissenen Beton sind die Lastwerte mit dem Faktor **0.6** zu multiplizieren!

Empfohlene Last für spezifische Anwendung:

$$F_{\text{rec}} = F_{30} \cdot f_B \cdot f_T \cdot f_A \cdot f_R$$

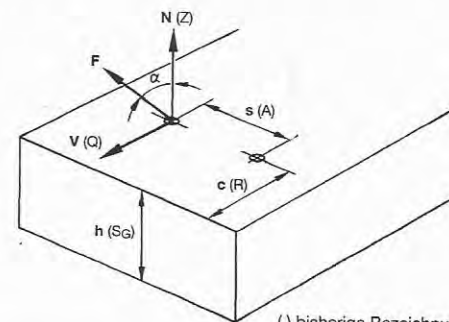
Einfluss der Betonfestigkeit f_B

$$f_B = 1 + 0.01 \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right) (f_{cc, \text{vorh}} - 30) \quad [20 \leq f_{cc, \text{vorh}} \leq 55]$$

Einfluss der Setztiefe f_T

$f_T = 1$ Keine Laststeigerung durch Tiefersetzen

Einfluss des Achs- und Randabstandes f_A, f_R



Achsabstand-Reduktionsfaktor f_A							Randabstand-Reduktionsfaktor f_R												
Zug/Querlast							Zuglast f_{RN}							Querlast f_{RV}					
Achsab- stand s [cm]	Ankergrösse						Randab- stand c [cm]	Ankergrösse						Ankergrösse					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
5.0	0.60	0					5.0	0						0					
6.0	0.66	0.60	0				6.0	0.69	0					0.49	0				
7.5	0.74	0.66	0.61	0			7.5	0.77	0.70	0				0.61	0.50	0			
9.0	0.83	0.73	0.67	0.61	0		9.0	0.84	0.76	0.70	0			0.74	0.60	0.51	0		
10.5	0.91	0.80	0.73	0.66	0.60	0	10.5	0.92	0.82	0.75	0.70	0		0.86	0.69	0.60	0.50	0	
13.0	1.0	0.91	0.82	0.74	0.66	0.60	13.0	1.0	0.92	0.84	0.77	0.70	0	1.0	0.86	0.73	0.62	0.50	0
15.0		1.0	0.90	0.81	0.72	0.65	15.0		1.0	0.91	0.83	0.75	0.69	1.0	0.99	0.84	0.71	0.58	0.48
17.5			1.0	0.89	0.78	0.70	17.5		1.0	0.99	0.90	0.80	0.73		1.0	0.98	0.83	0.67	0.55
20.0			1.0	0.97	0.85	0.76	20.0			1.0	0.97	0.86	0.78			1.0	0.95	0.77	0.63
22.5				1.0	0.92	0.81	22.5				1.0	0.92	0.83				1.0	0.87	0.71
25.0				1.0	0.98	0.87	25.0				1.0	0.98	0.88				1.0	0.96	0.79
27.5					1.0	0.92	27.5					1.0	0.92					1.0	0.87
30.0					1.0	0.97	30.0					1.0	0.97					1.0	0.95
32.0						1.0	32.0						1.0						1.0

Formel:

$$s_{\text{min}} = 0.9 h_{\text{nom}}, \quad s_{\text{cr}} = 2.2 h_{\text{nom}}$$

$$f_A = 0.31 \frac{s}{h_{\text{nom}}} + 0.32$$

Zwischen Ankergruppen muss ein Mindestabstand $\geq 2 s_{\text{cr}}$ vorhanden sein, um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschliessen.

Formel:

$$c_{\text{min}} = 1.1 h_{\text{nom}}, \quad c_{\text{cr}} = 2.2 h_{\text{nom}}$$

$$f_{RN} = 0.27 \frac{c}{h_{\text{nom}}} + 0.4$$

$$\text{für Schräglast gilt: } f_{R\alpha} = f_{RN} - (f_{RN} - f_{RV}) \frac{\alpha}{90}$$

Für Randabstände $< c_{\text{cr}}$ muss zwischen Bauteilrand und Anker eine Bewehrung vorhanden sein, die das 0.25-fache der Ankerlast aufnehmen kann.

Formel:

$$c_{\text{min}} = 1.1 h_{\text{nom}}, \quad c_{\text{cr}} = 2.2 h_{\text{nom}}$$

$$f_{RV} = 0.45 \frac{c}{h_{\text{nom}}}$$

Hilti Durchsteckanker HST, HST-R

- Merkmale:**
- Idealer Durchsteckanker
 - Hohe Belastbarkeit
 - Kraftkontrollierte Spreizung
 - Geeignet für die Zugzone
 - Geeignet für Schockbelastung (BZS)

Material: HST: galvanisch verzinkt min. 5 µm

HST-R: nichtrostender Stahl A4
1.4401, 1.4571 DIN 17440



Schock /
Erdbeben



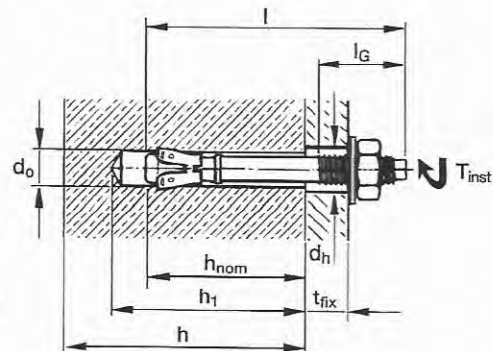
Zugzone /
gerissener Beton



Brand-
schutz



Korrosions-
schutz

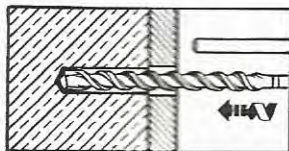


Setzdaten

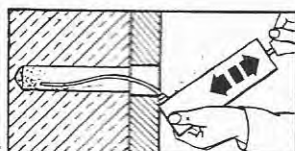
Ankergröße	Ankergröße															
	M 8/10	M 8/30	M 8/50	M 10/10	M 10/30	M 10/50	M 12/20	M 12/50	M 12/90	M 12/120	M 16/25	M 16/50	M 16/100	M 16/140	M 16/180	M 20/30
Kenngroße																
d ₀ [mm] Bohrerdurchmesser	8			10			12					16				20
h ₁ [mm] Bohrtiefe (min.)	65			80			95					115				140
h _{nom} [mm] Mindestsetztiefe	55			68			80					95				117
t _{fix} [mm] max. Befestigungshöhe	10	30	50	10	30	50	20	50	90	120	25	50	100	140	180	30
l [mm] Dübellänge	75	95	115	90	110	130	115	145	185	215	140	165	215	255	295	170
l _g [mm] Gewindelänge	25			30			35					40				45
T _{inst} [Nm] Anzugsdrehmoment	25			45			60					125				240
S _w [mm] Schlüsselweite	13			17			19					24				30
h [mm] min. Dicke des Bauteils	100			120			140					160				200
d _h [mm] Durchgangsbohrung	9.0			11.0			13.5					17.5				22.0
Bohrer	TE-CX-8/17, TE-C-8/17		TE-CX-10/17, TE-C-10/17				TE-C-12/22				TE-C-16/23 TE-C-16/33		TE-C-20/23 TE-Y-20/34		TE-C-24/32 TE-Y-24/32	
Bohr-/Kombihammer	TE1, TE5, TE10, TE14, TE15						TE1, TE5, TE10 TE14, TE15, TE18-M				TE14, TE15, TE18-M, TE24, TE54*				TE24, TE54* TE74*, TE92*	

* für TE-C-Bohrer nur mit Adapter

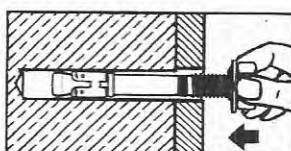
Handhabung



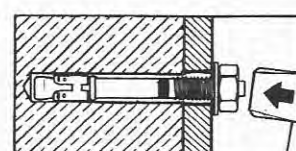
Bohrloch erstellen



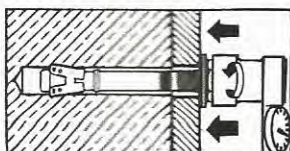
Bohrloch reinigen



Anker durchstecken



Anker einschlagen

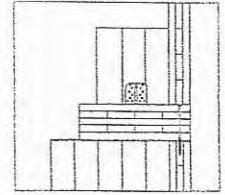


Anzugsdrehmoment aufbringen

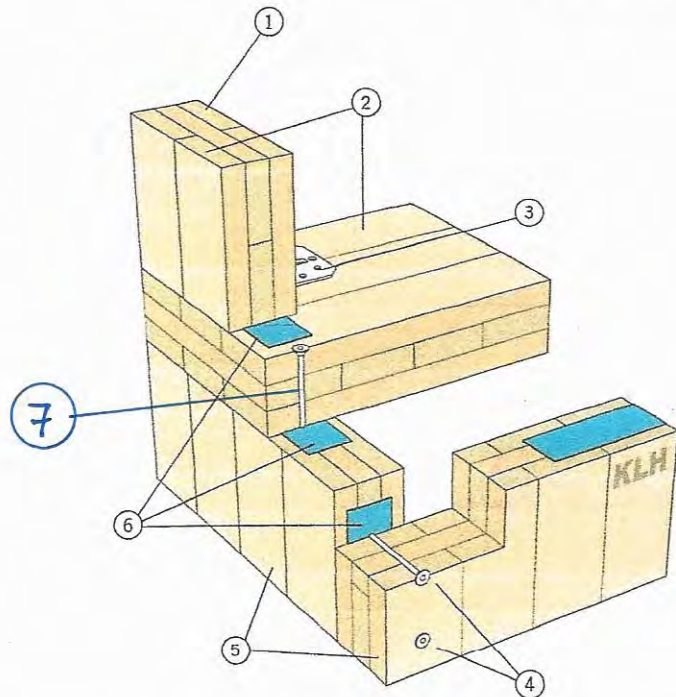
STRÖMUNGSDICHTE AUSFÜHRUNG DER KONSTRUKTION

12 LUFTDICHTIGKEIT – STRÖMUNGSDICHTE AUSFÜHRUNG DER KONSTRUKTION

12.1 STRÖMUNGSDICHTE AUSSENWÄNDE OHNE ZUSÄTZLICHE FOLIEN – DECKENSTOSS



- ① Wände in Nichtsichtqualität aus 5-schichtigen Platten (KLH 5s NSI) oder Wände in Industriesichtqualität aus 3-schichtigen Platten (KLH 3s ISI)
- ② KLH-Wand- und Deckenplatte nach statischem Erfordernis
- ③ Beispielsweise BMF-Winkel für den statisch wirksamen Anschluss zwischen Wand und Decke
- ④ Eckverbindungen der KLH-Platten mittels Holzschrauben, um eine ausreichende Pressung der Fugenbänder zu erreichen – wenn erforderlich auch statisch wirksam
- ⑤ KLH-Platten nach statischem Erfordernis
- ⑥ Fugenband bei allen Plattenstößen einlegen – Ausführung beim Deckenstoß siehe auch 3.3 Abdichten Deckenquerstöße



- ① stena KLH 3s 120 DQ
- ② plošča KLH 5s 162 DL
- ③ vogali in zaključki stena kotnik E20/3
Vmesno ABR 105/13 na cca 100cm
- ④ stena povežemo v vogalih z vijaki TBS $\phi 10-260$ na razmaku 25cm
- ⑦ plošče povežemo z stenami z vijaki HBS $\phi 10-320$ na razmaku 25cm.

HBS

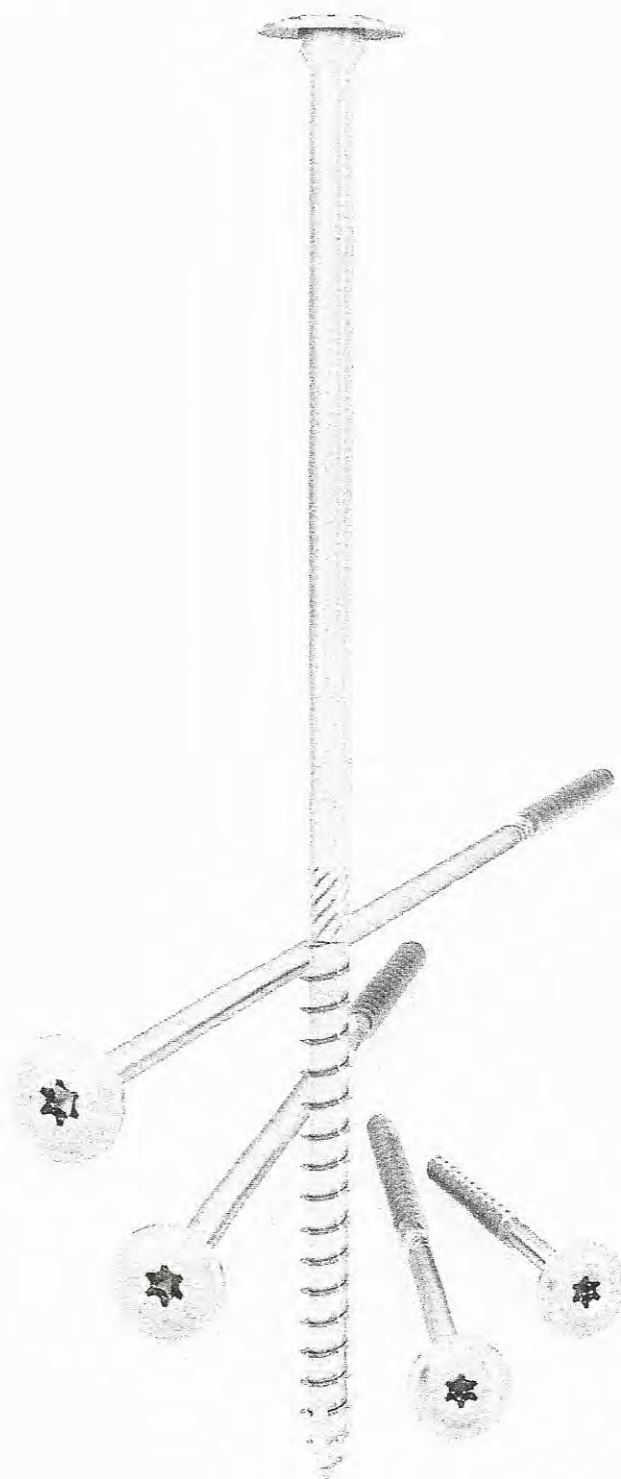
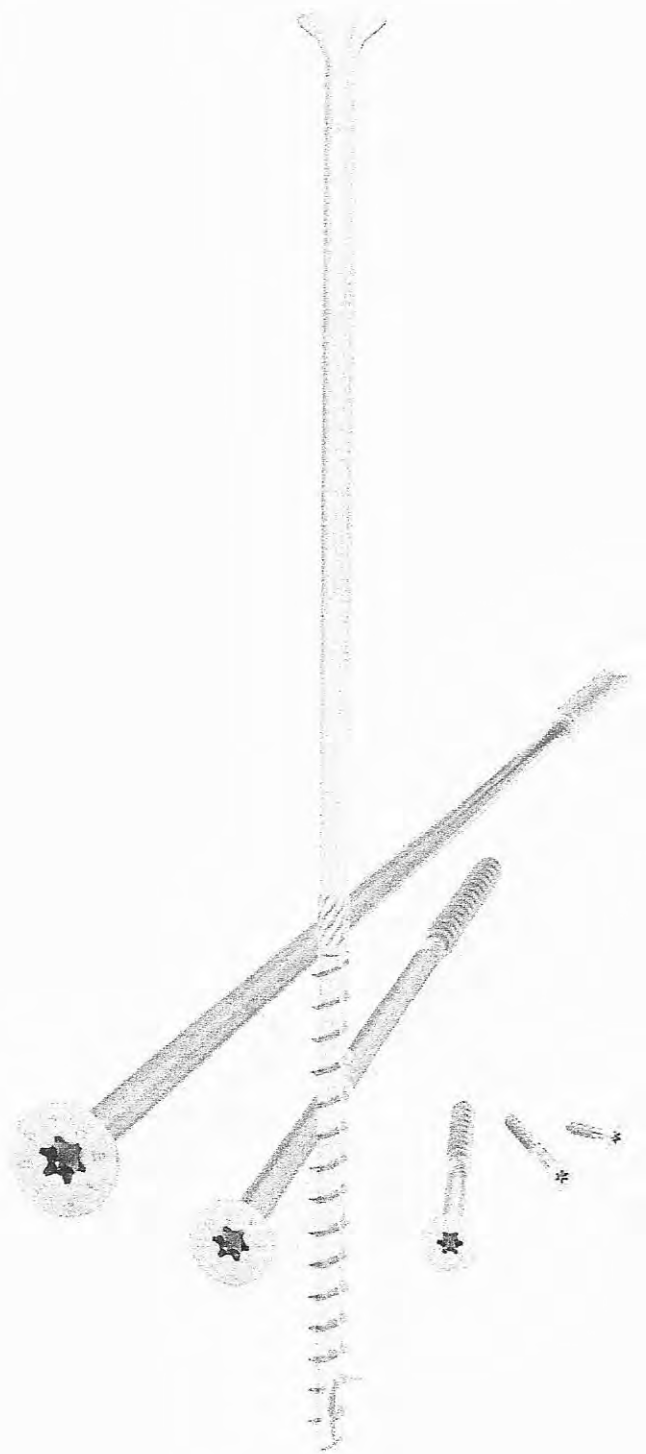
Vijak s stožčasto glavo

Ogljikovo jeklo z belim galvanskim cinkanjem

TBS

Vijak s široko glavico

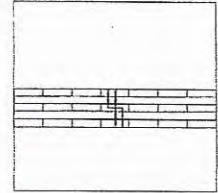
Ogljikovo jeklo z belim galvanskim cinkanjem



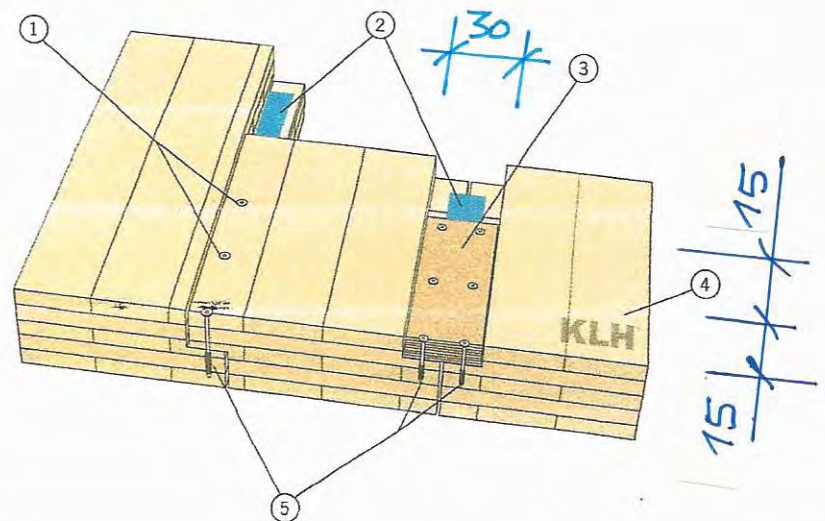
DECKENQUERSTÖSSE GELENKIG UND BIEGESTEIF

06 DECKENQUERSTÖSSE GELENKIG UND BIEGESTEIF

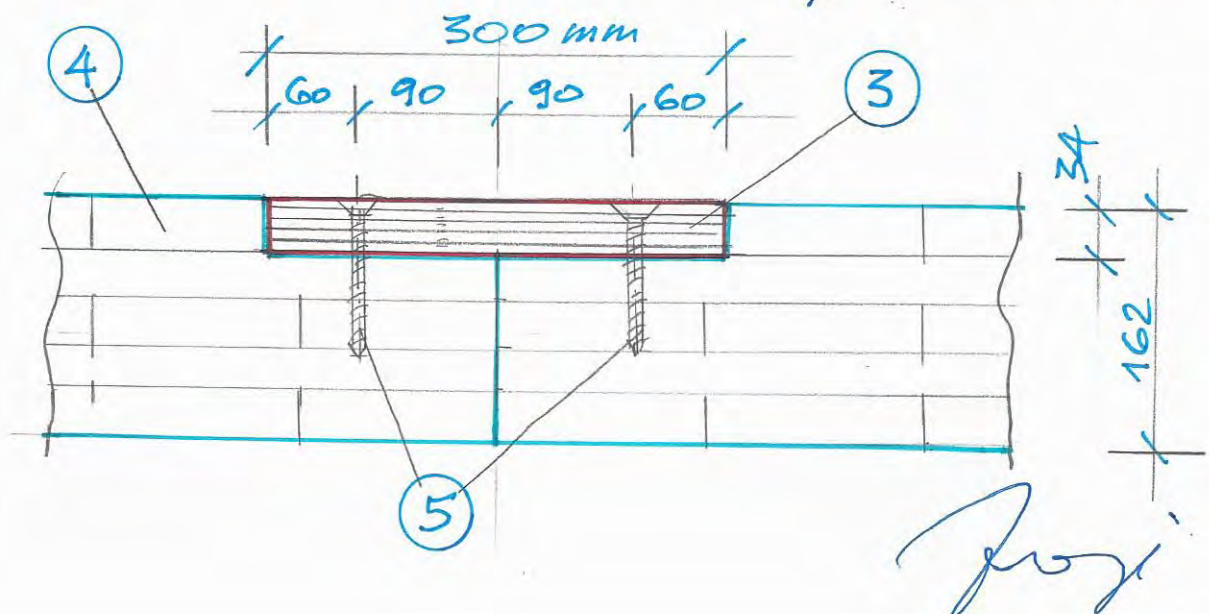
6.1 GELENKIGE DECKENQUERSTÖSSE - STANDARDBREITENVERBINDUNG



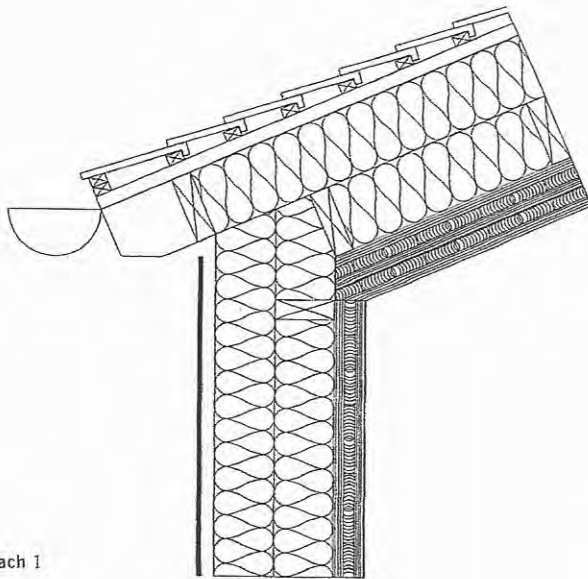
- ① Verbindung für Schubübertragung in Richtung der Fuge
- ② Fugenband einlegen falls Luftdichtigkeit erforderlich (z. B. Brand, Rauch)
- ③ Sperrholzstreifen
- ④ z. B. KLH-Deckenplatte
- ⑤ Type, Durchmesser und Abstand der Verschraubung nach statischem Erfordernis



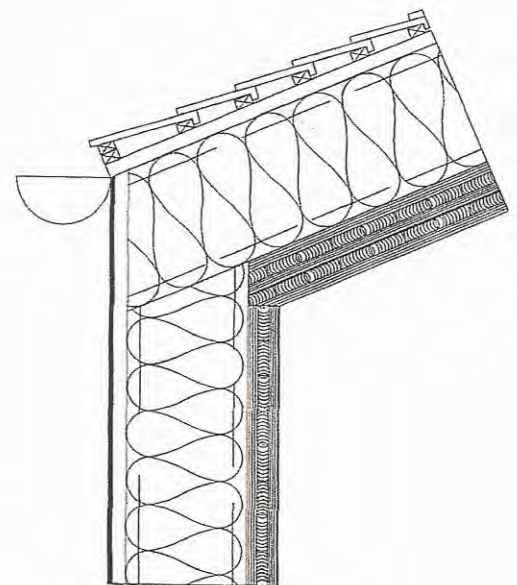
- ③ Vezana furnir plošča $d = 34 \text{ mm}$ $b = 30 \text{ cm}$
- ④ Križno lepljena plošča KLH 5s 162 DL
- ⑤ Spax 6,0 x 100 na razmaku 15 cm oboje stransko



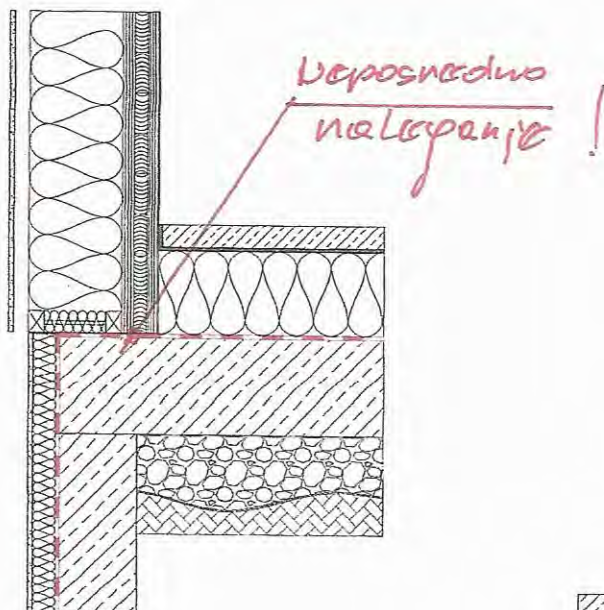
BAUTEILANSCHLÜSSE



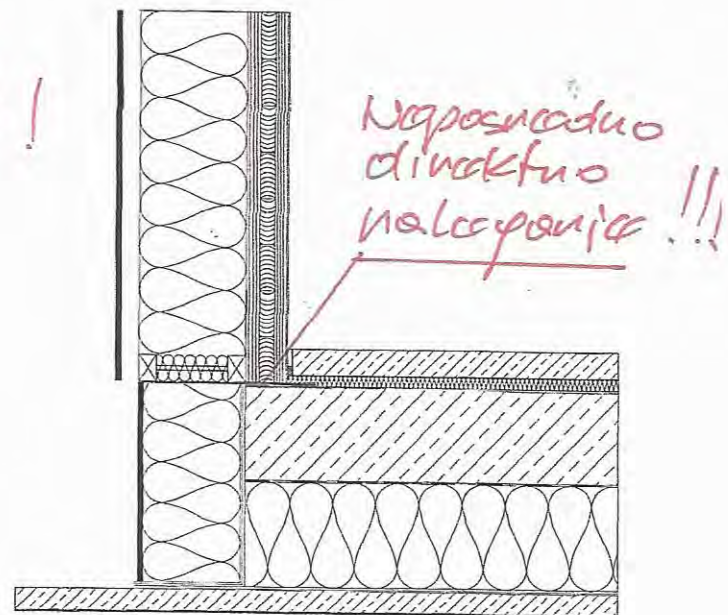
Dach 1



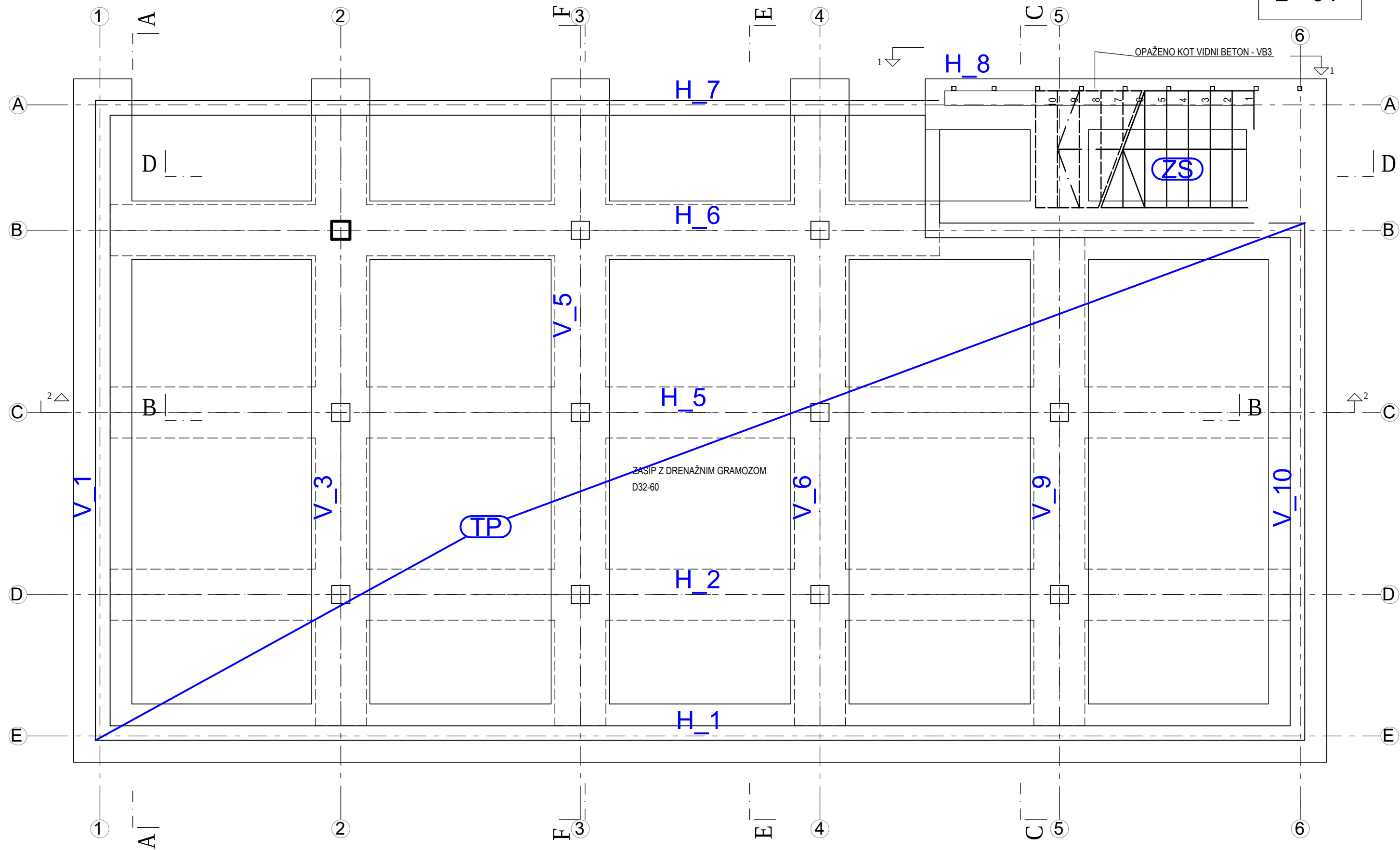
Dach 2



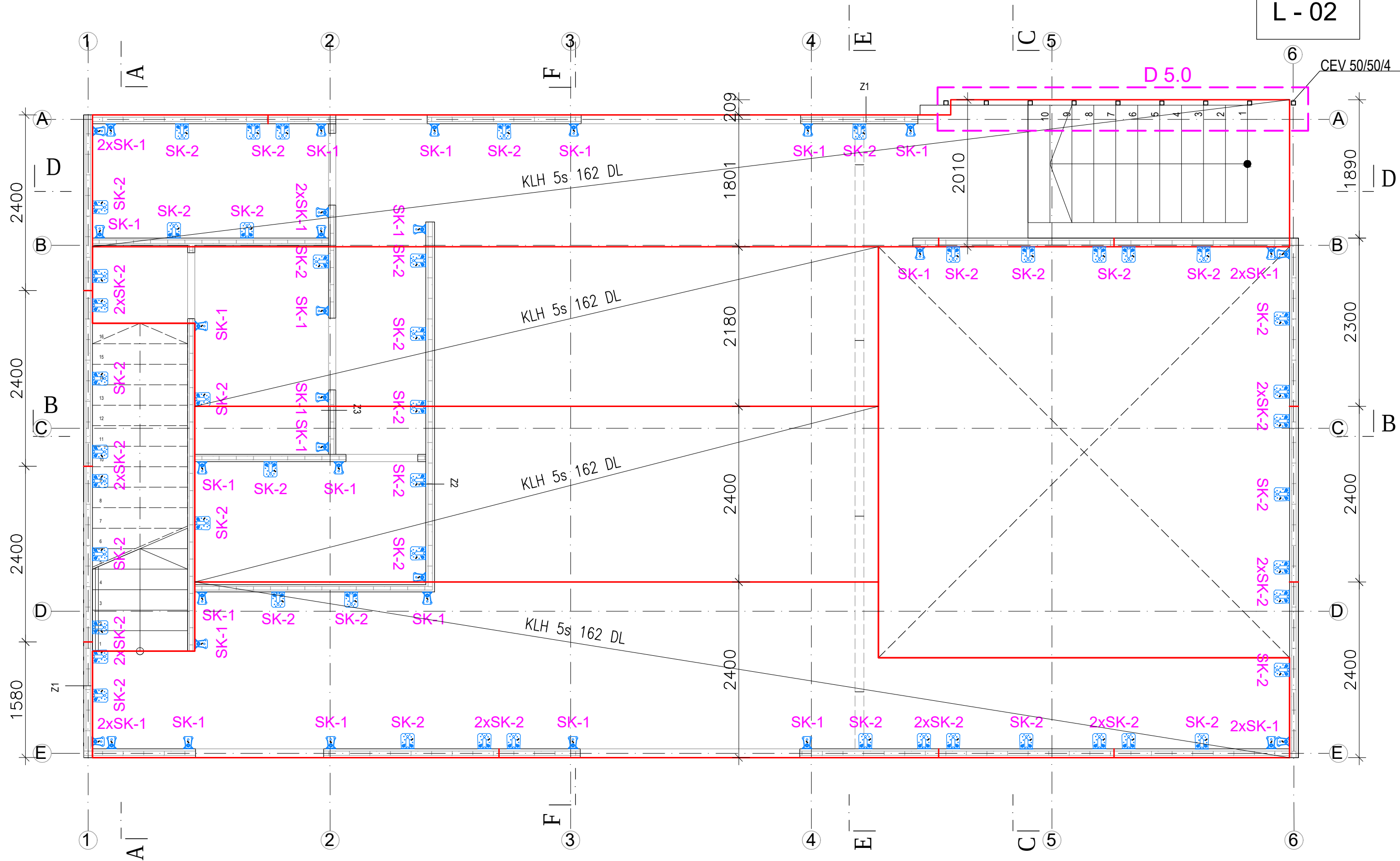
Sockel 1 – detaillierte Tauwasserbetrachtung notwendig – siehe auch Kapitel 02 „Hoch wärmegeämmte Außenbauteile: Bodenplatten“



Sockel 2

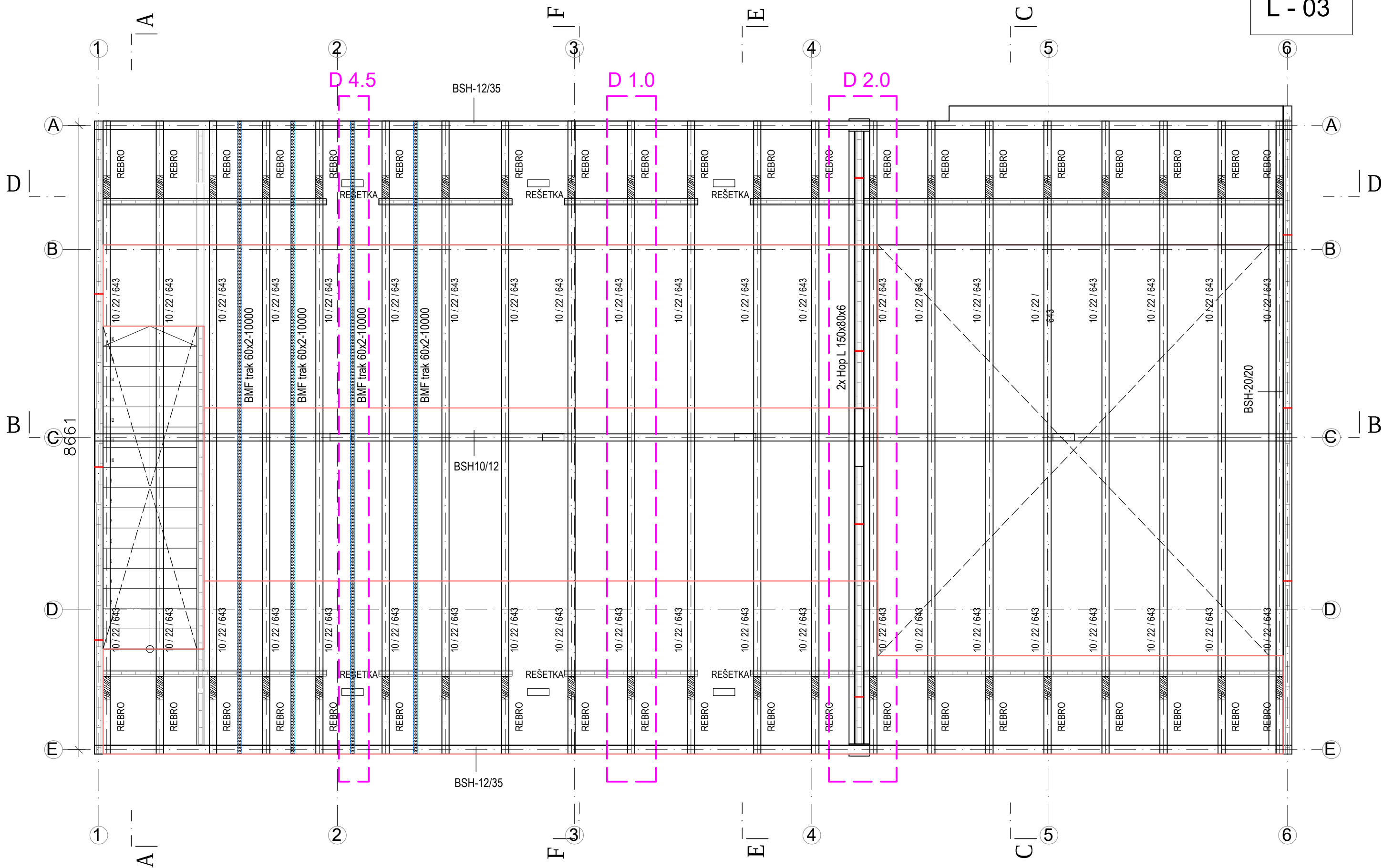


TALNA PLOŠČA IN TEMELJNI NASTAVKI
Pozicijski načrt
M 1:50



TLORIS PRITLIČJA
razpored sidranja in detajlov

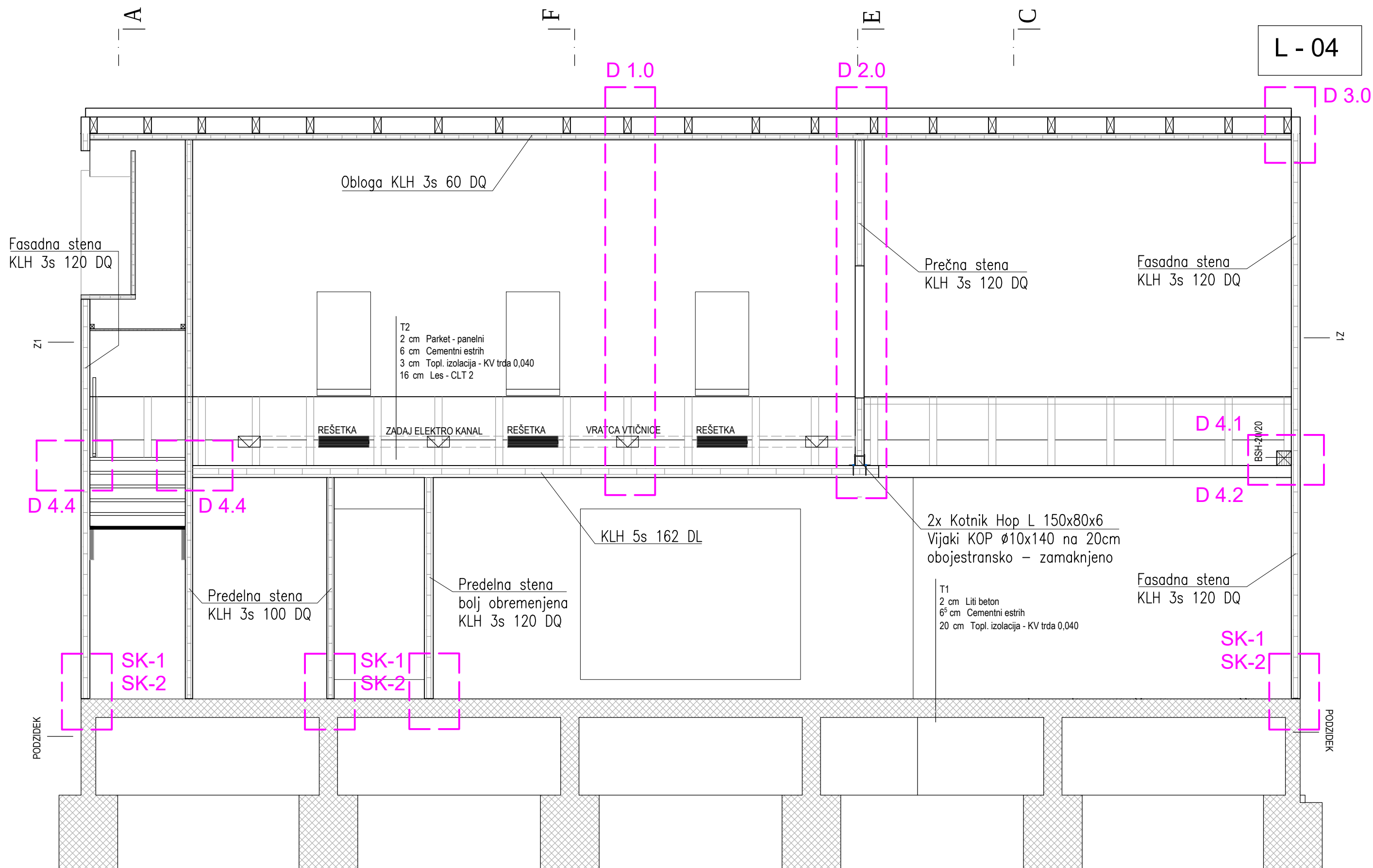
M 1:50



TLORIS MANSARDE Z OSTREŠJEM
razpored sidranja in detajlov

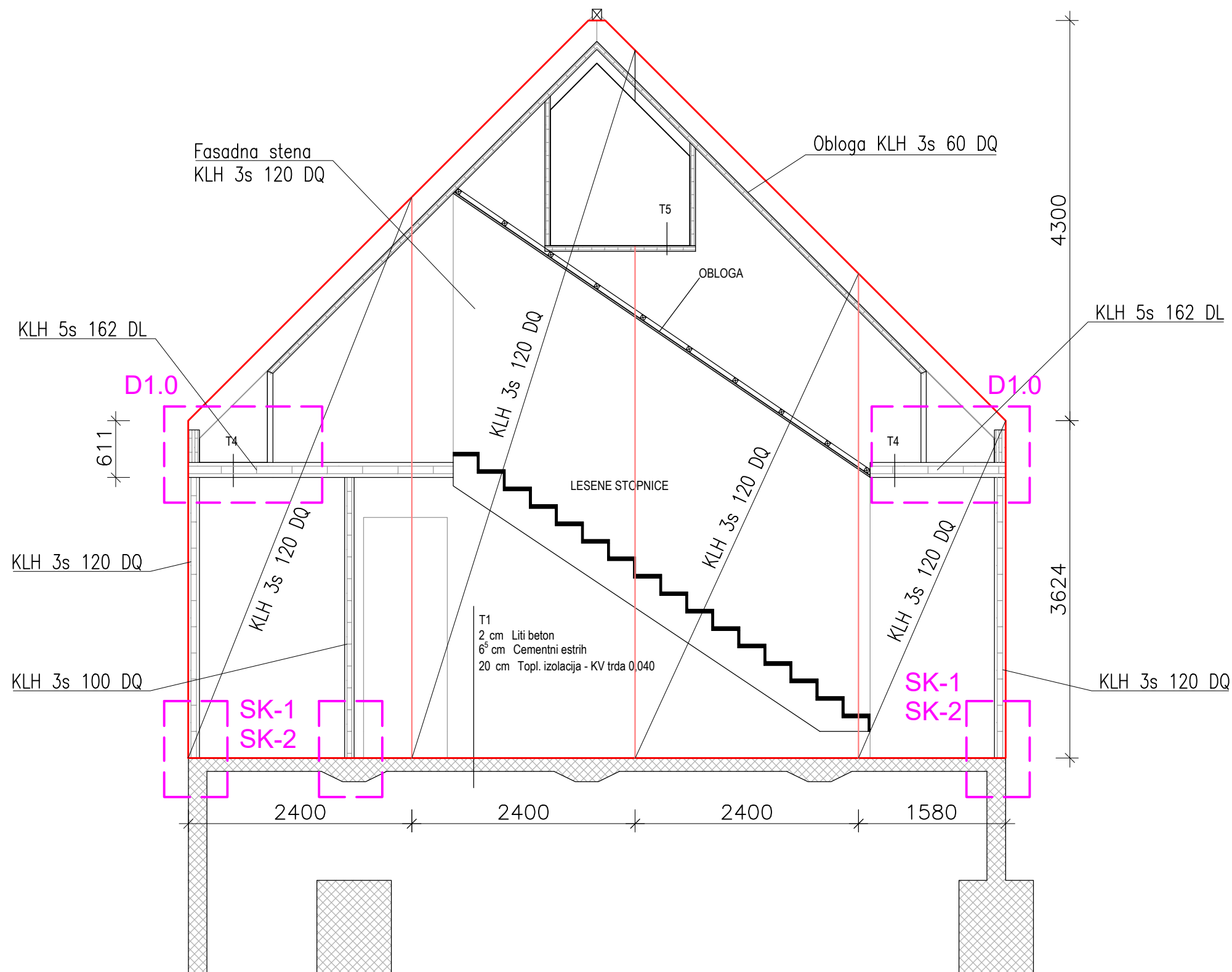
M 1:50

L - 04

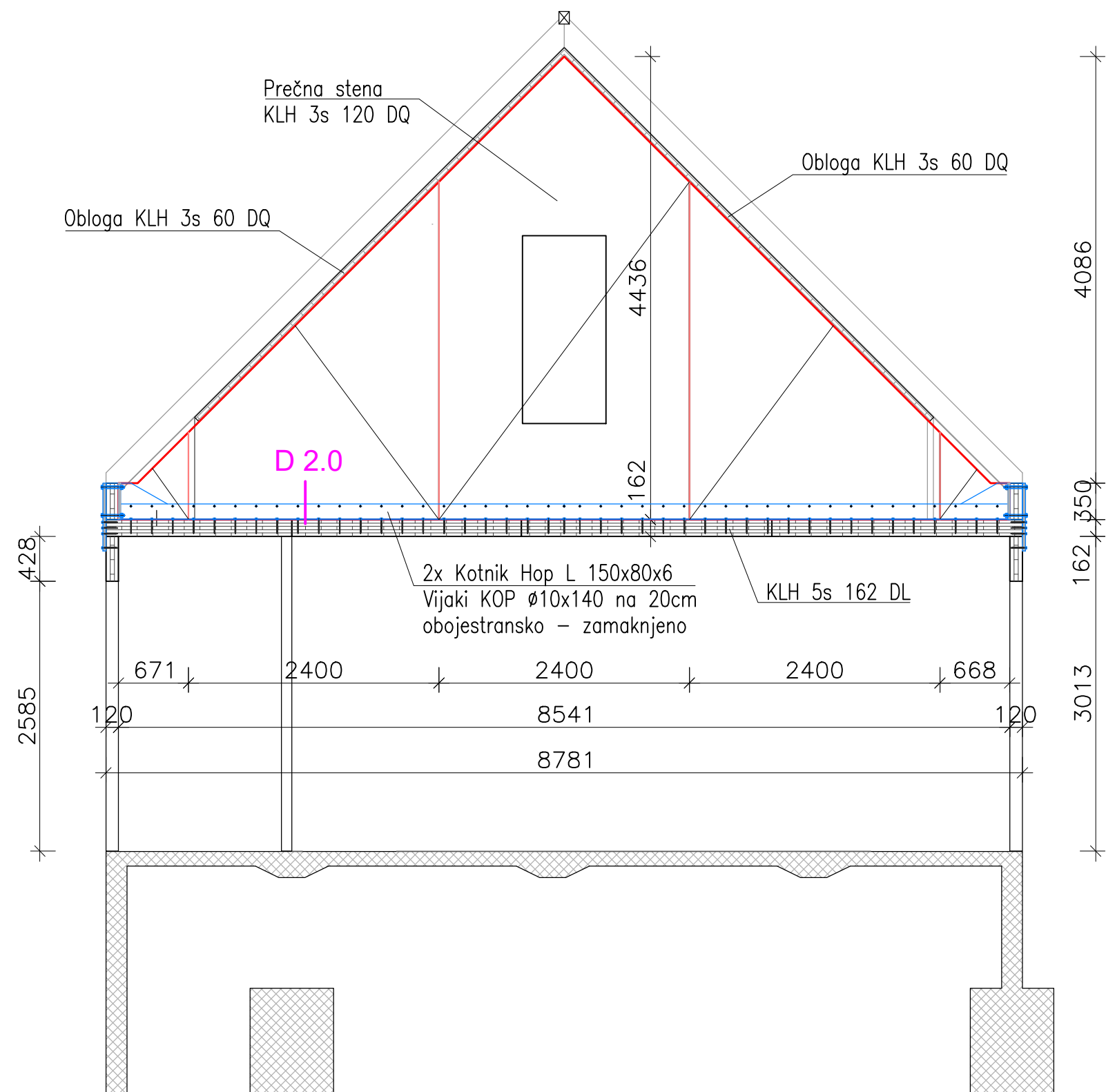


VZDOLŽNI PREREZ
razpored detajlov

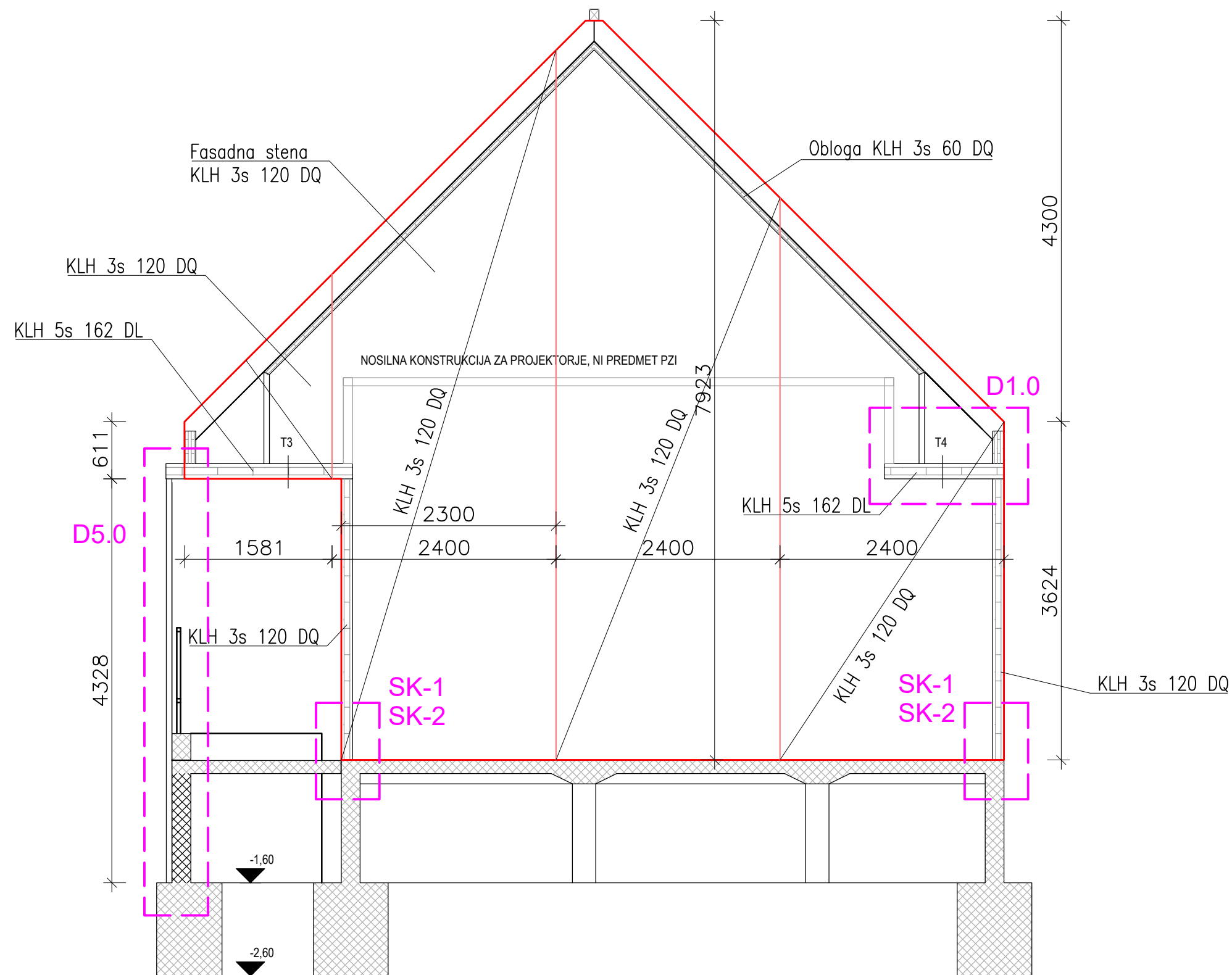
M 1:50



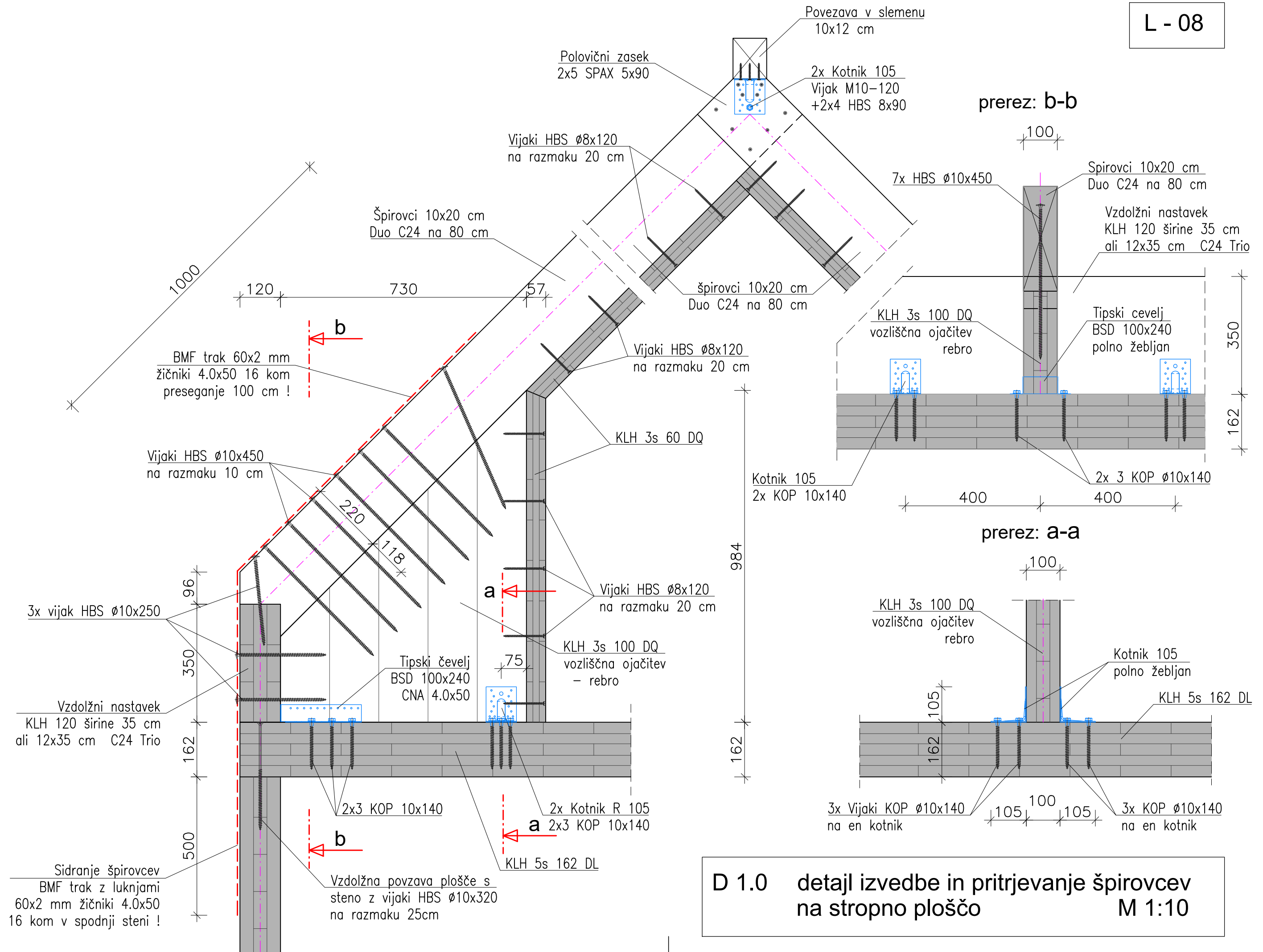
FASADNA STENA v osi 1
razpored stikovanja plošč in detajlov M 1:50

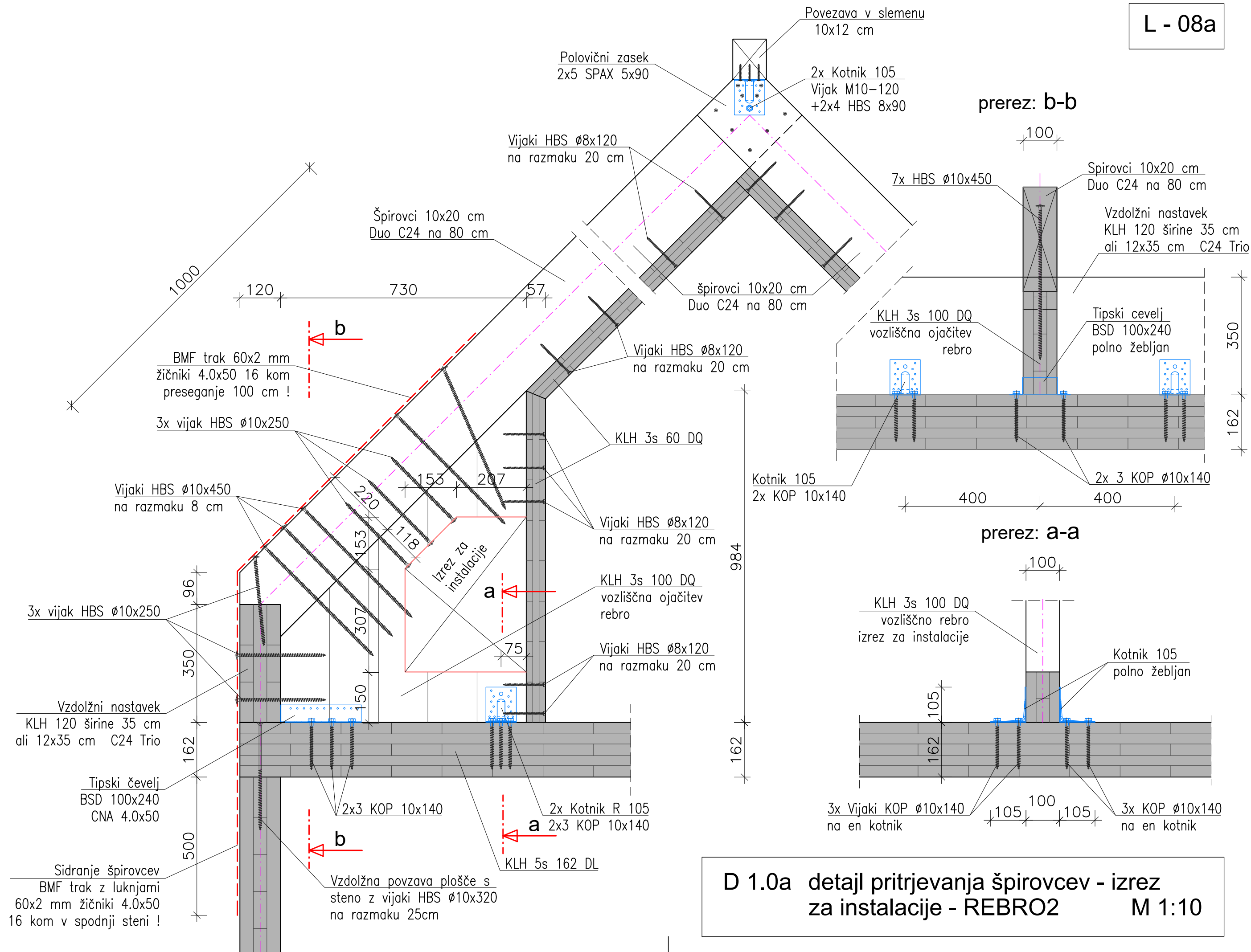


FPREČNA STENA - prerez: F
razpored stikovanja plošč in detajlov M 1:50

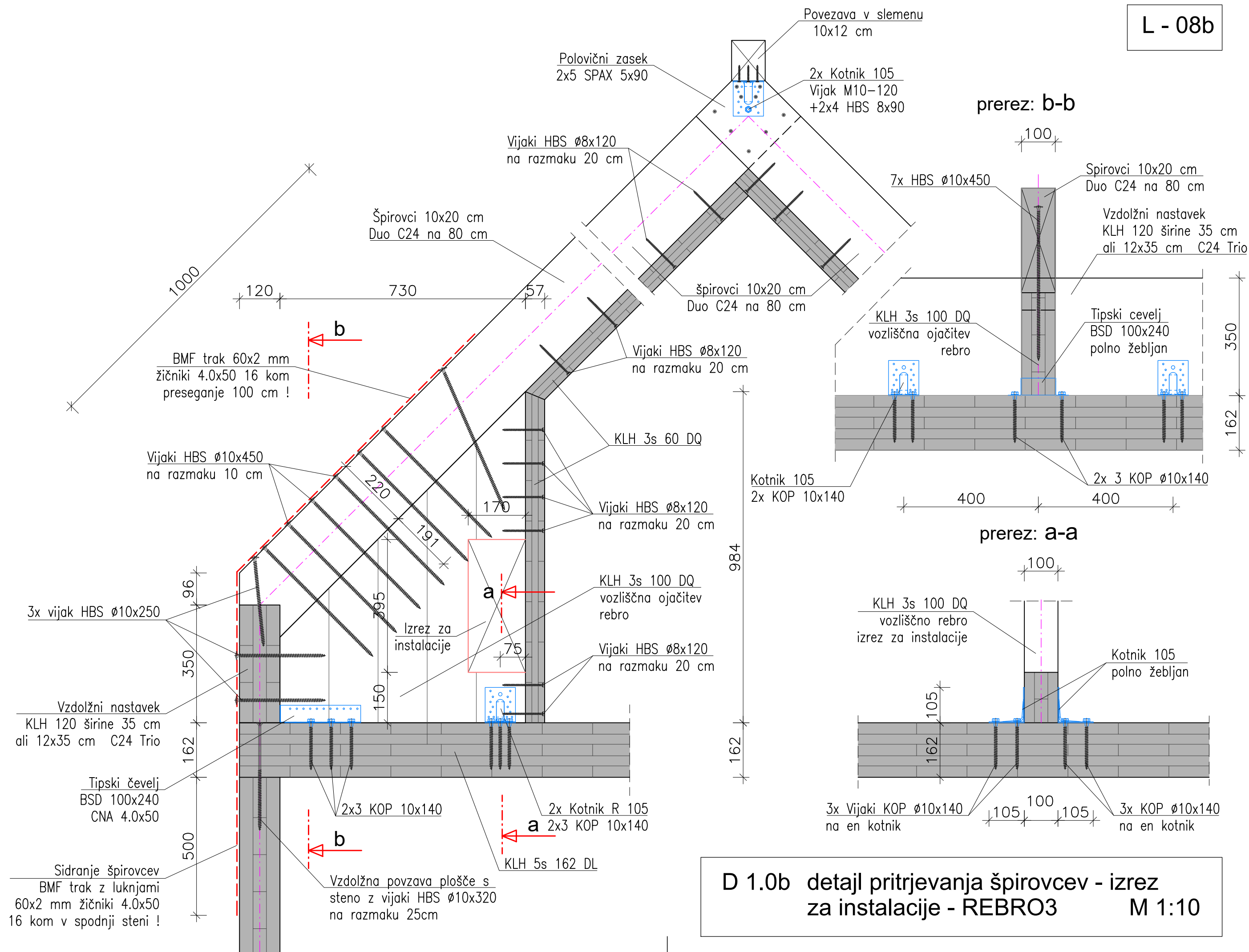


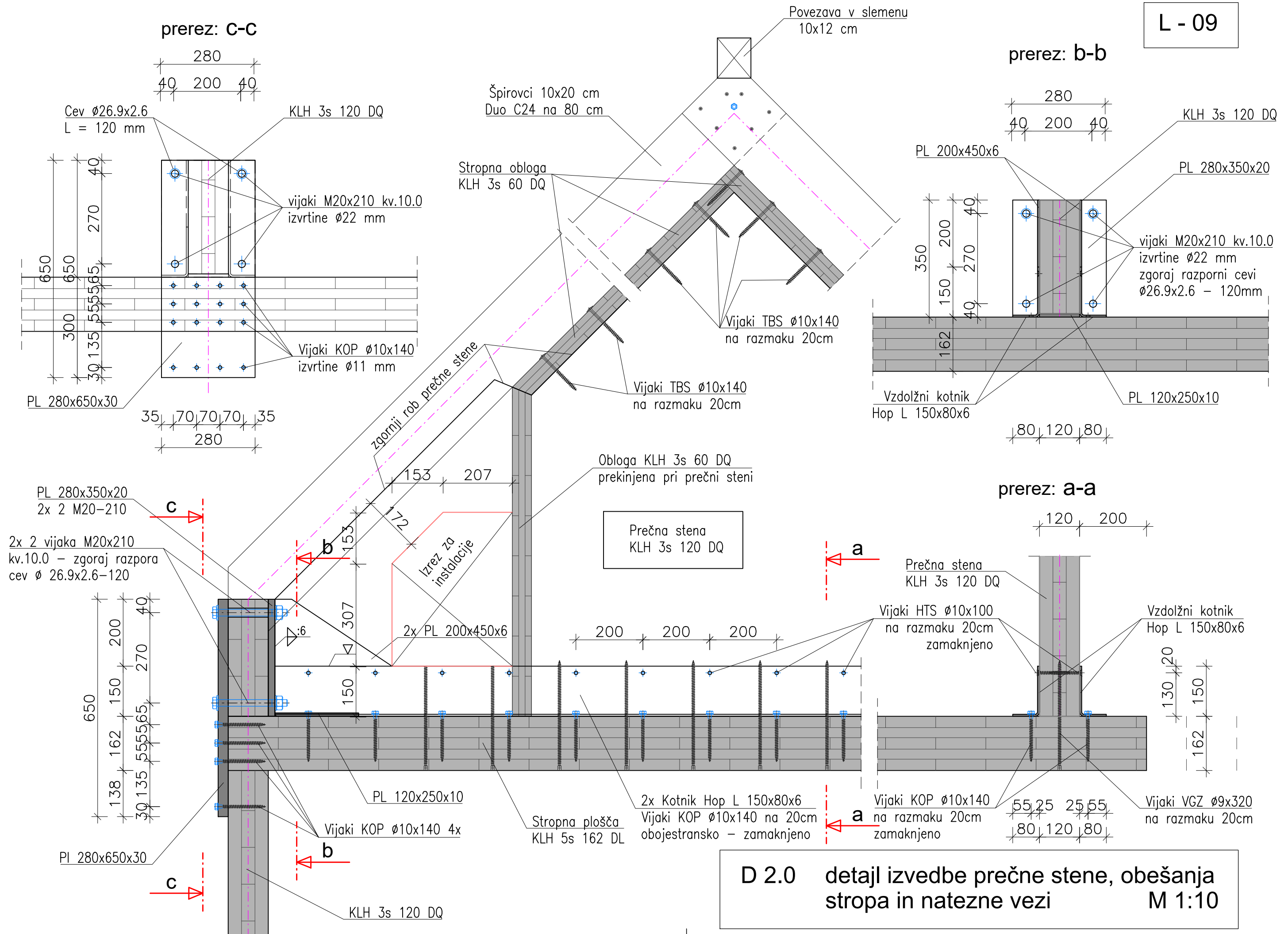
FASADNA STENA v osi 6
razpored stikovanja plošč in detajlov M 1:50

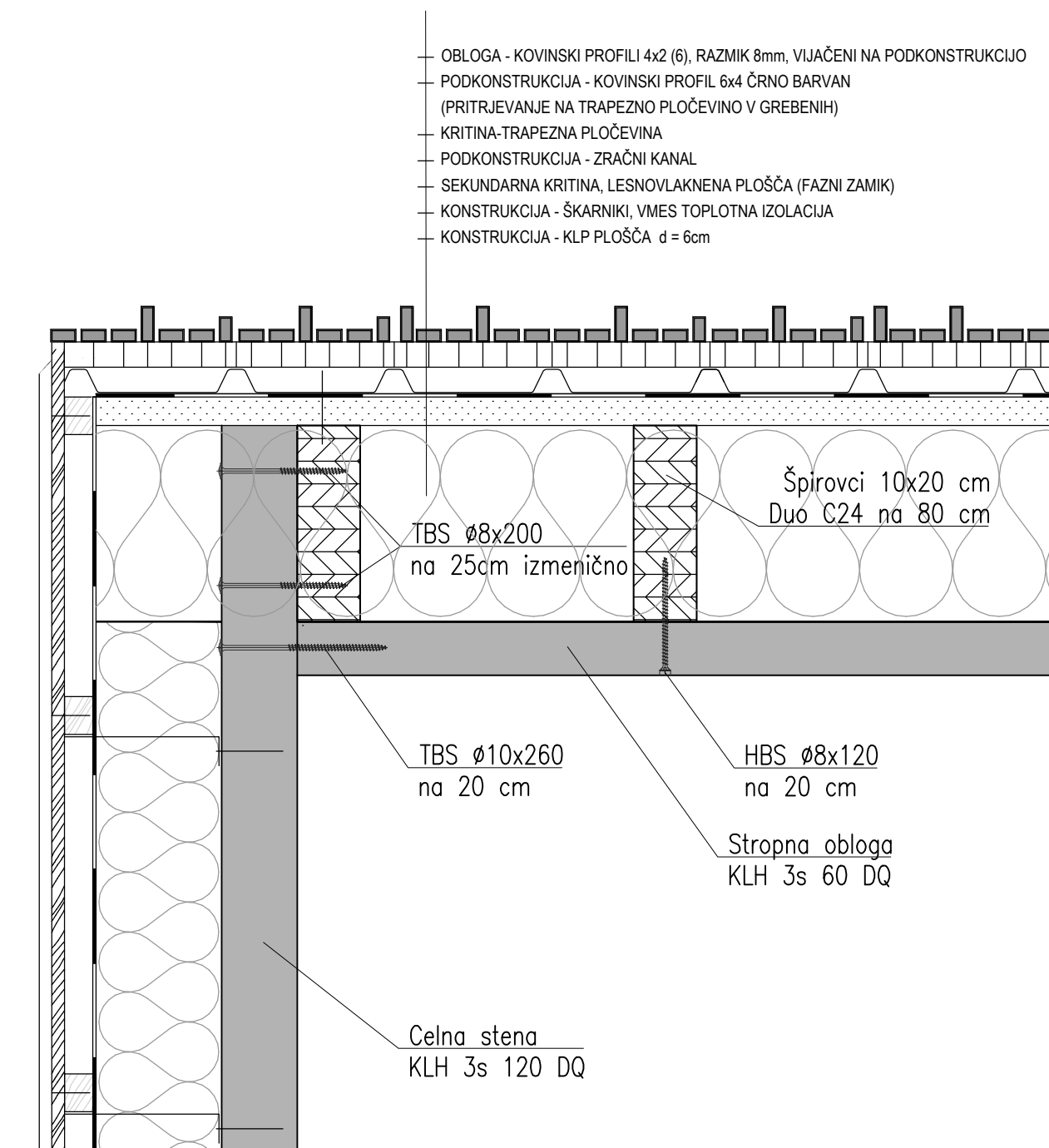




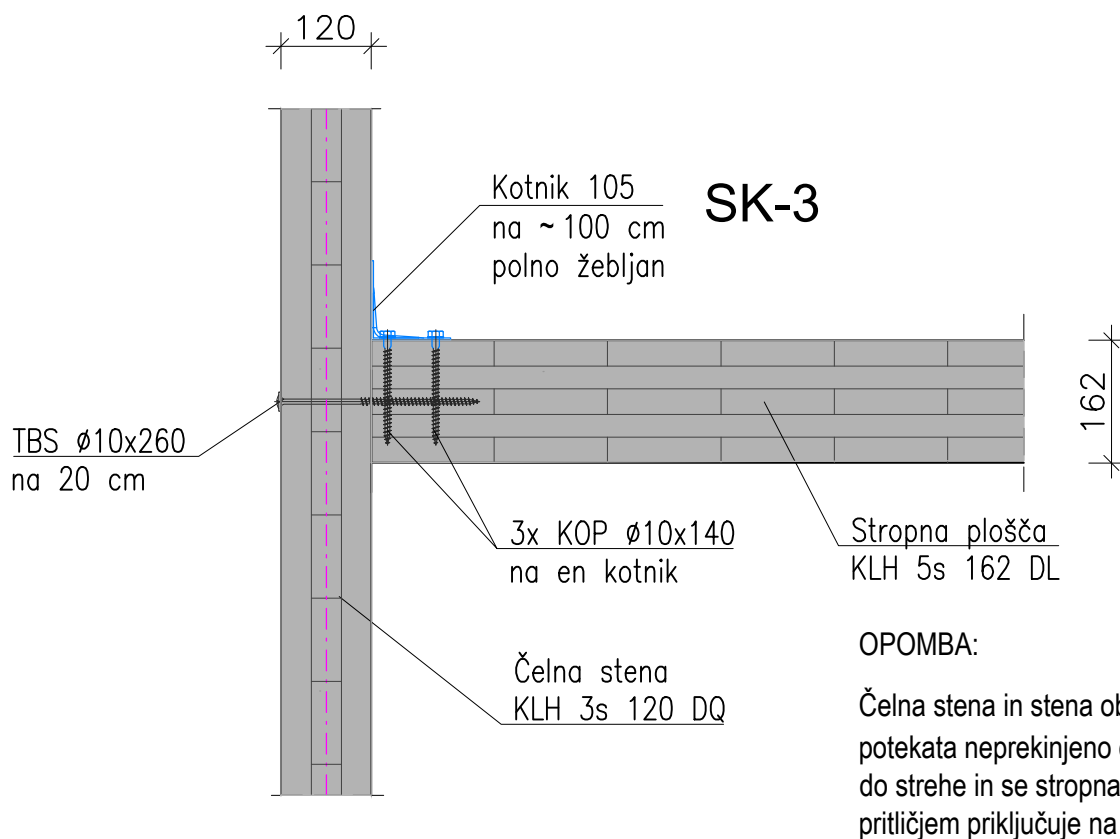
D 1.0a detajl pritrdjevanja špirovcev - izrez
za instalacije - REBRO2
M 1:10





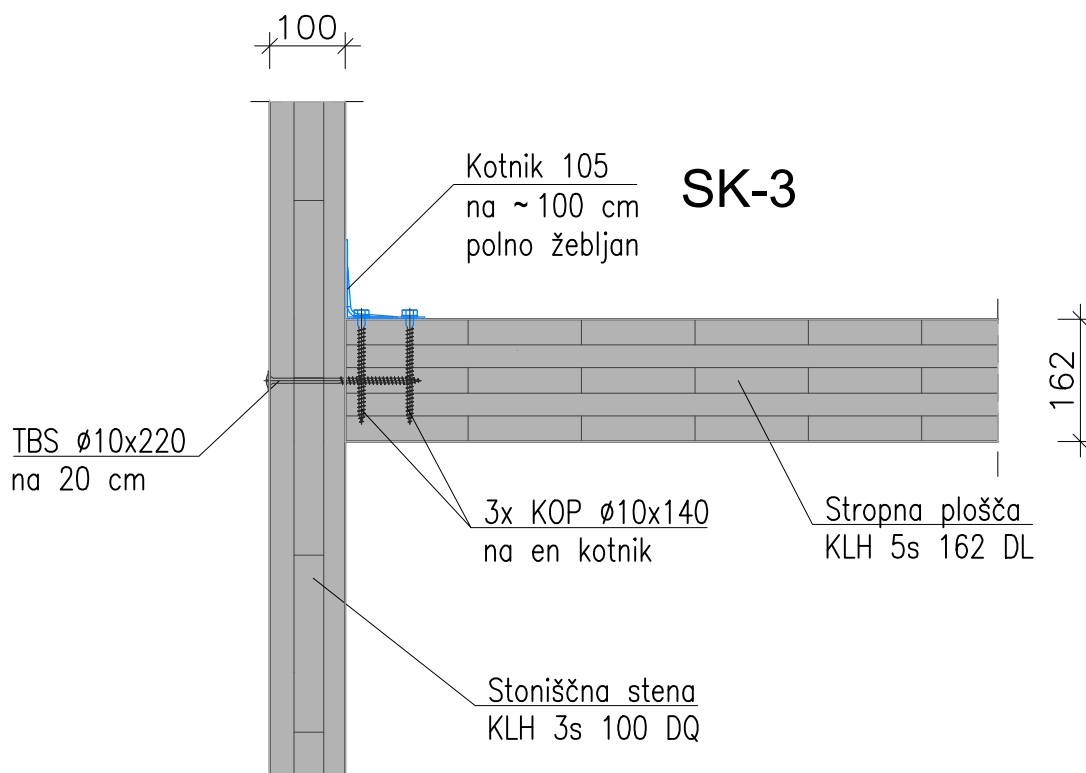






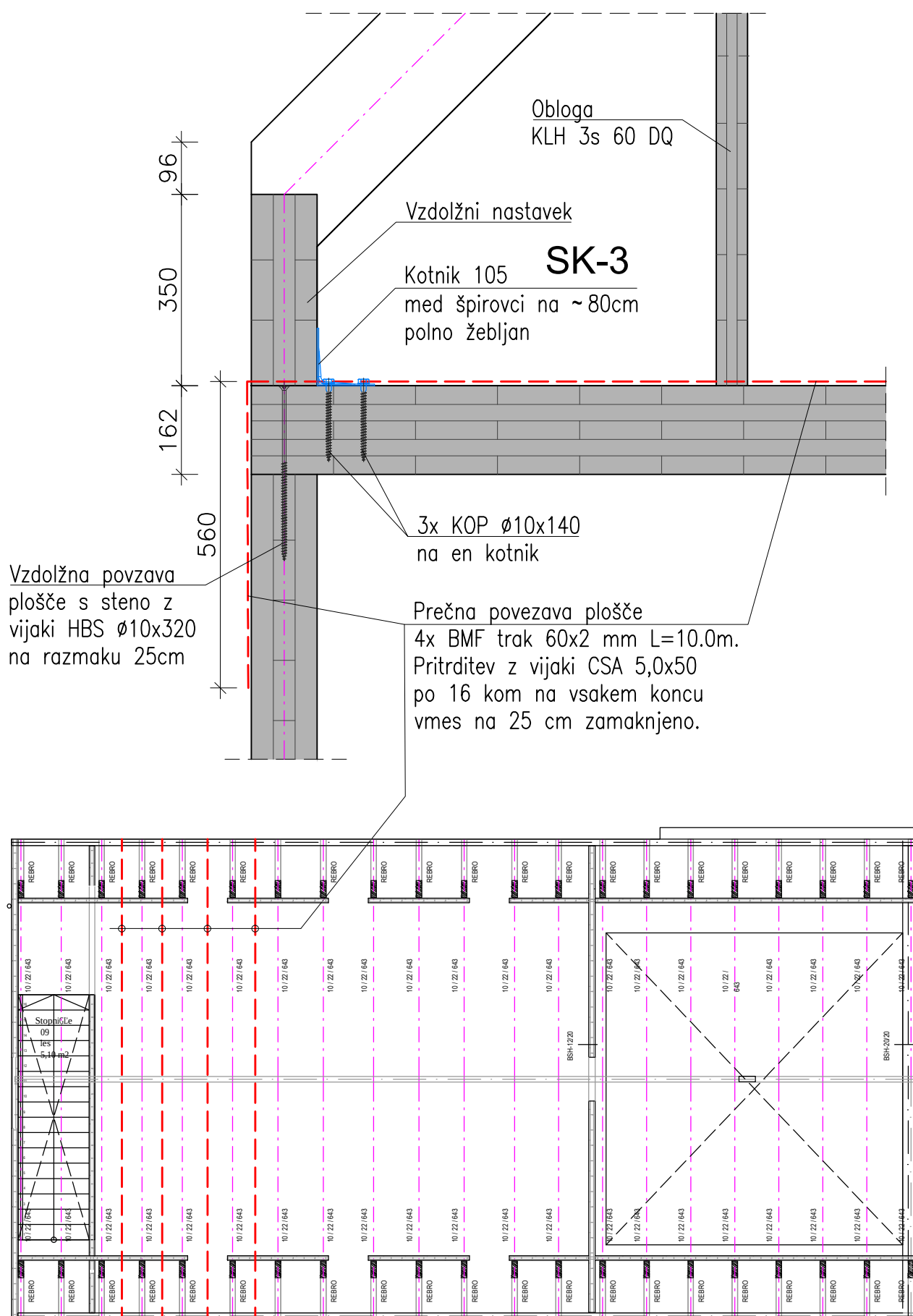
D 4.3 detajl spoja stropne plošče z čelno in stopniščno steno

M 1:10

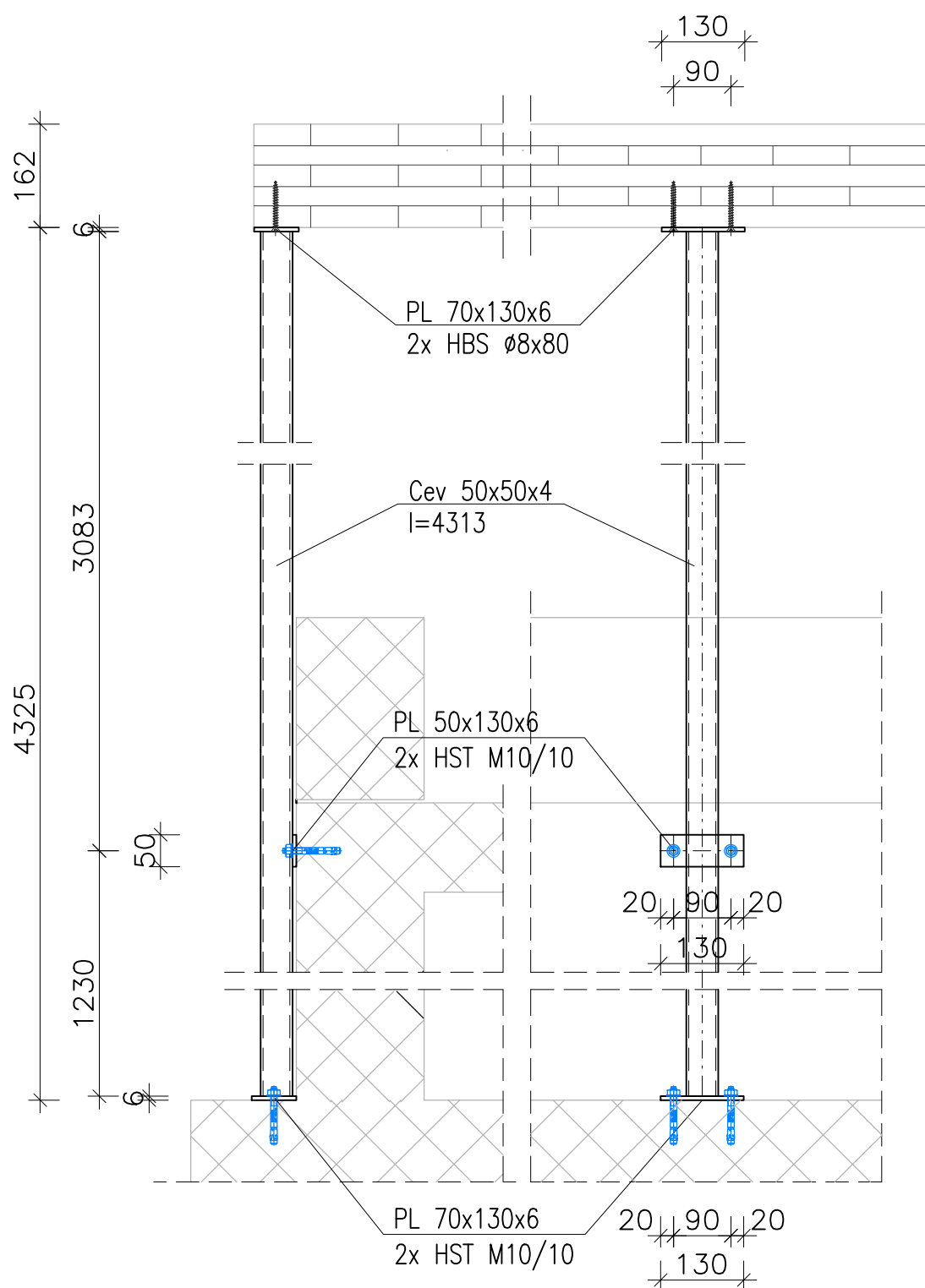


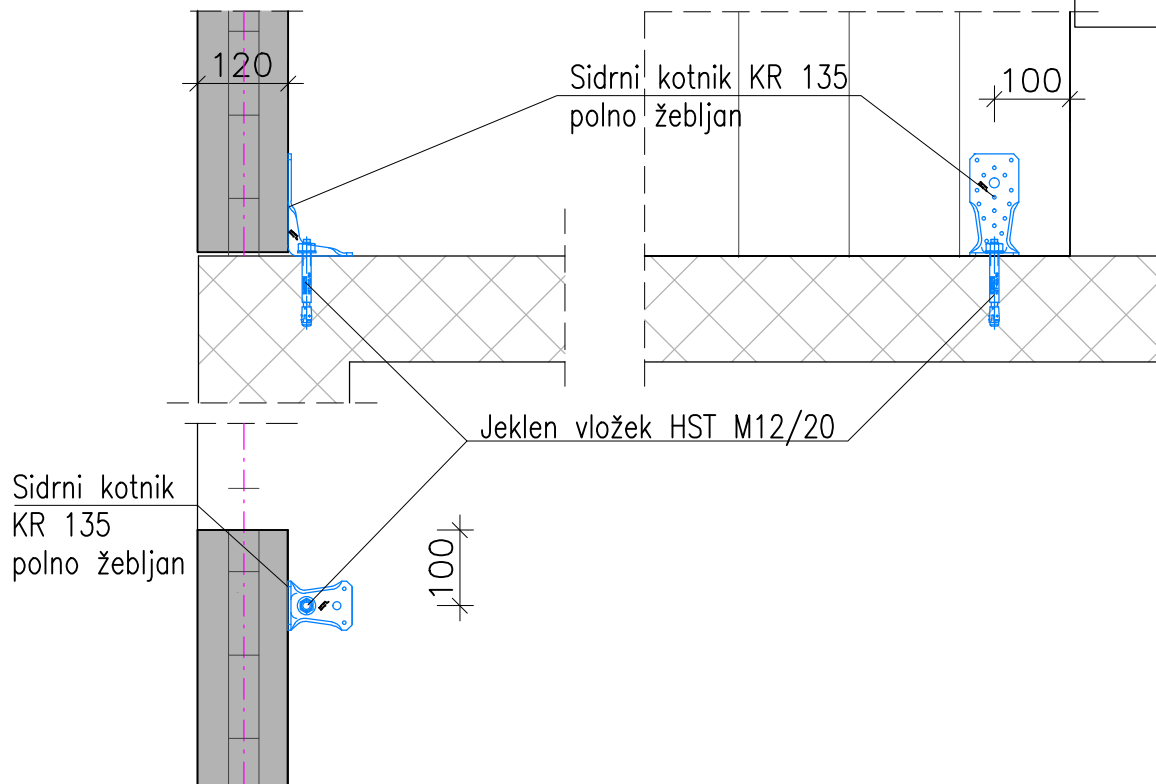
D 4.4 detajl spoja stropne plošče z čelno in stopniščno steno

M 1:10

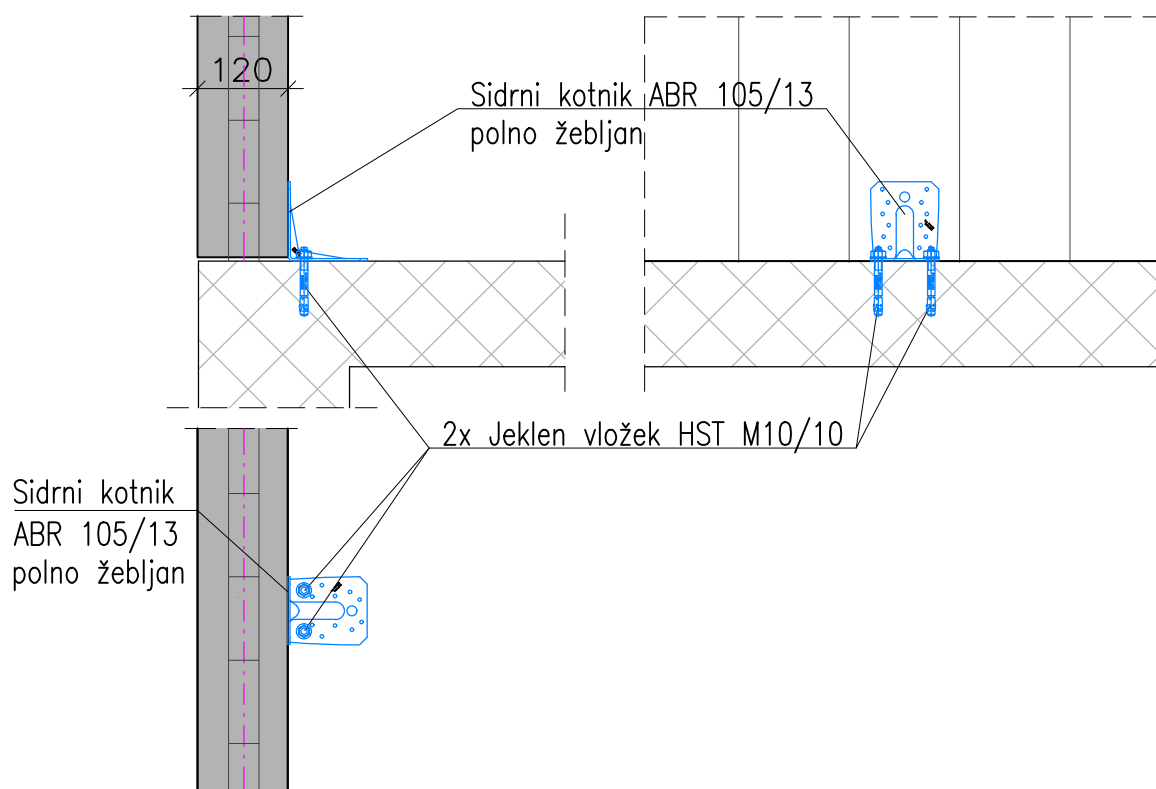


D 4.5 Spoj stropne plošče z vzdolžno steno in prčna
povezava z BMF trakom 80x2 mm M 1:10

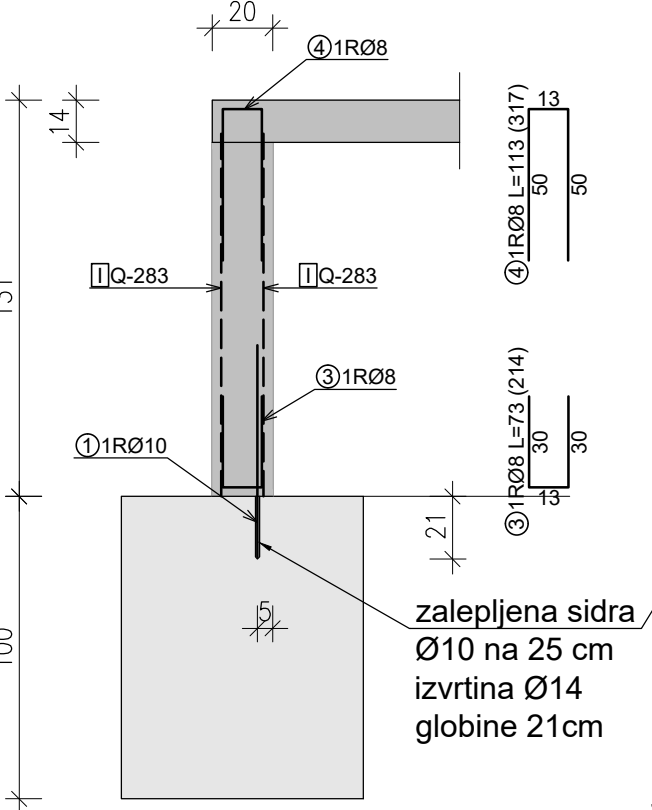
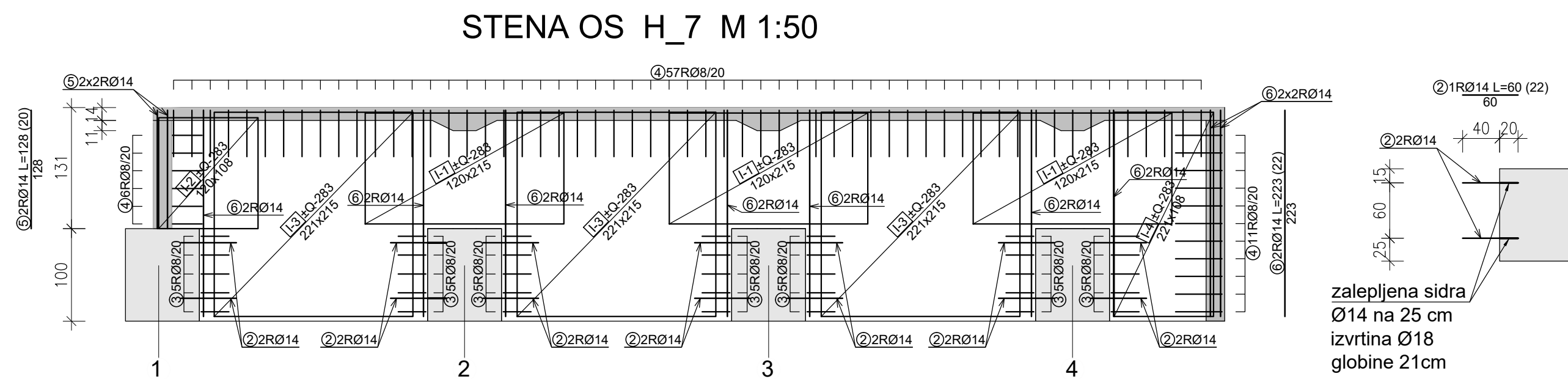
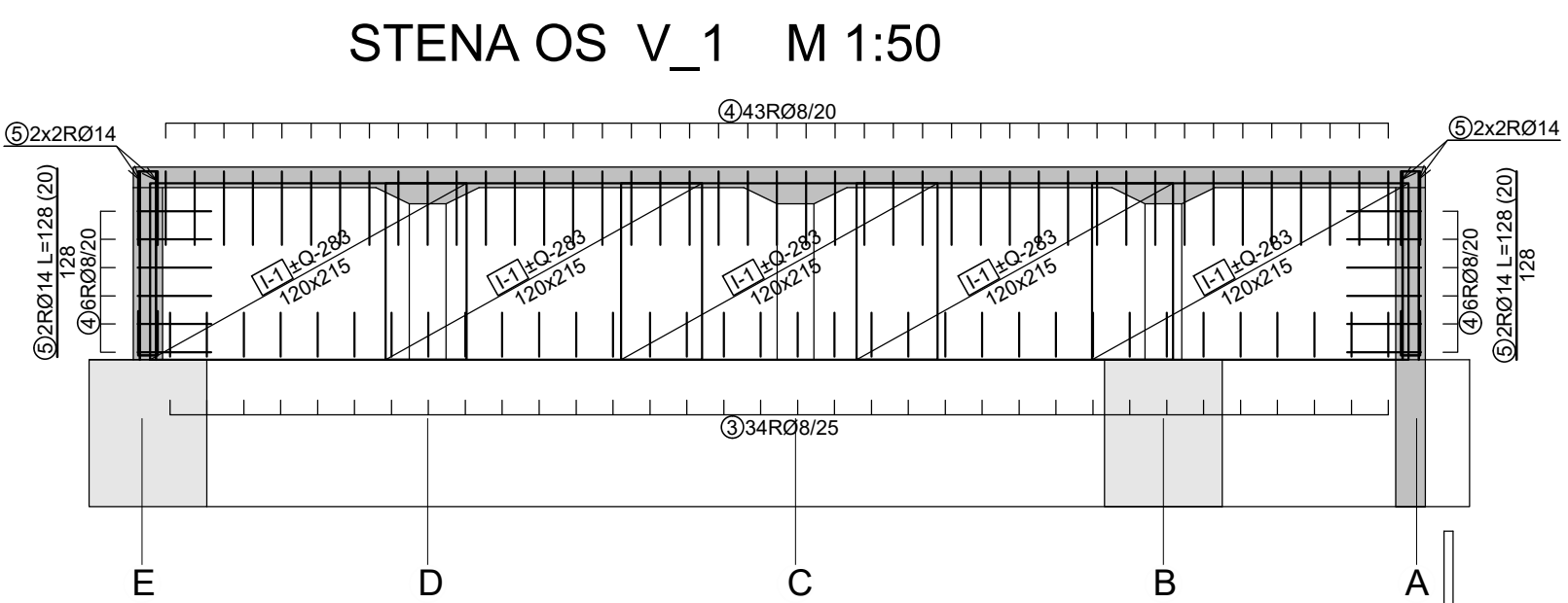
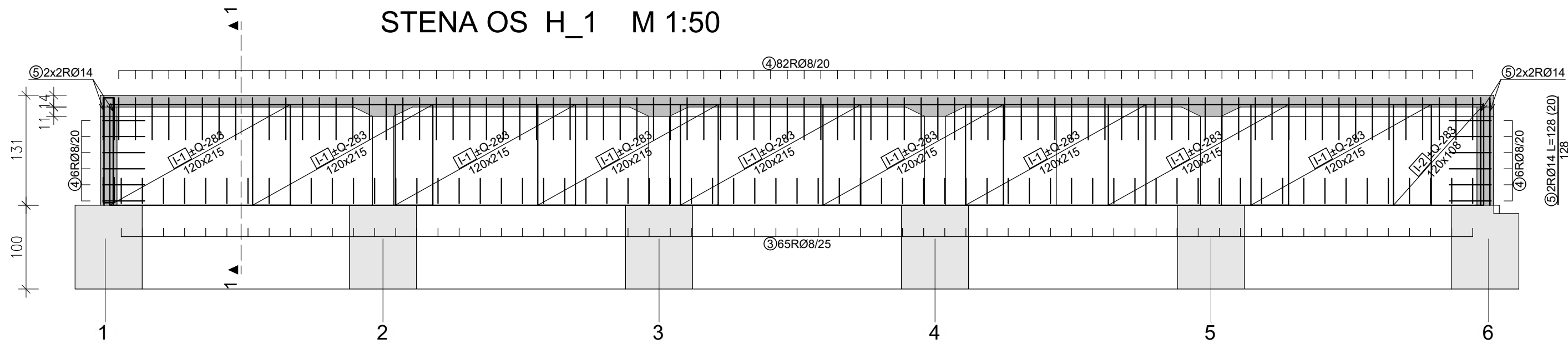




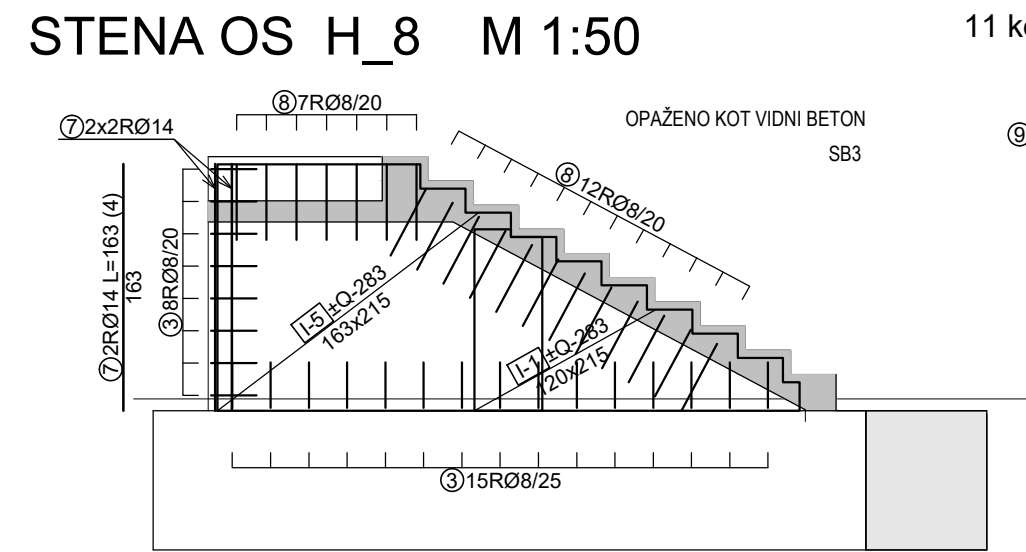
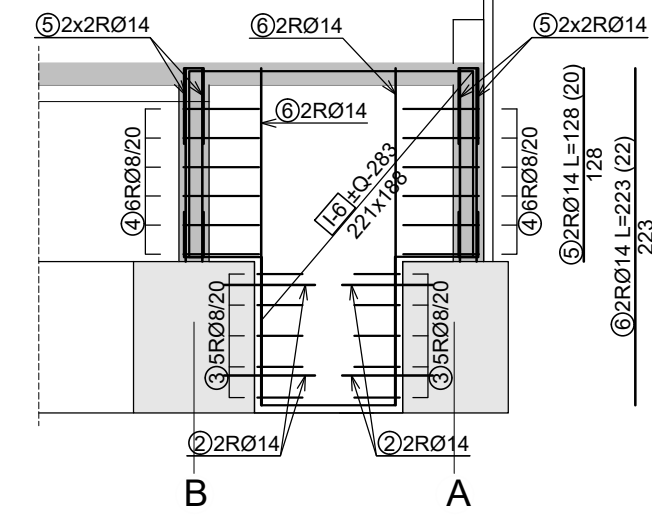
SK-1 sidrni kotnik KR 135 - betonska podlaga
vogali in prosti robovi lesenih sten M 1:10



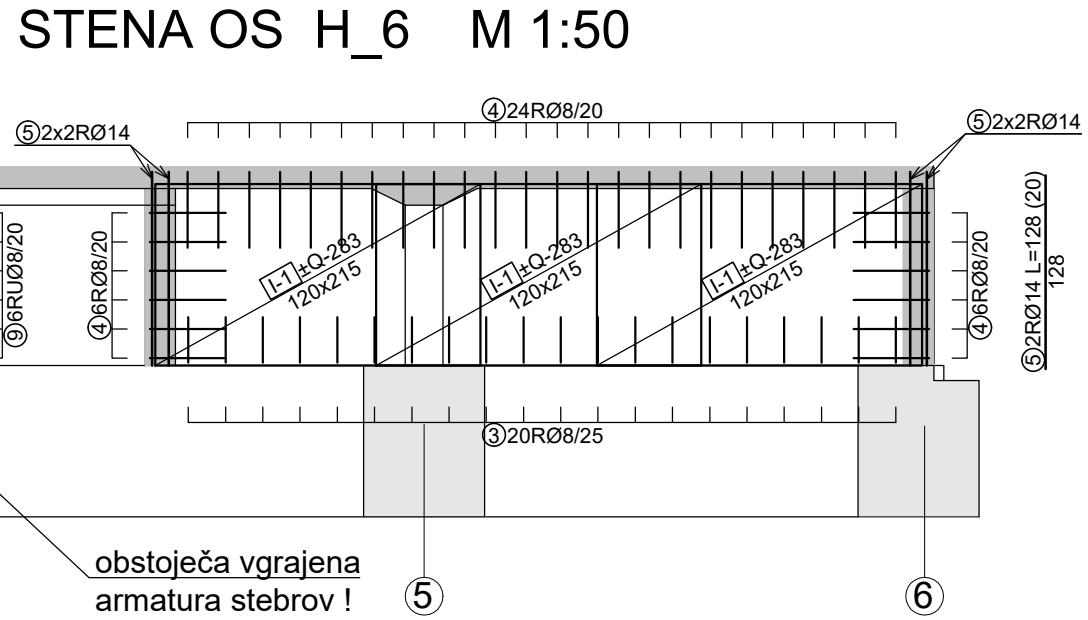
SK-2 sidrni kotnik ABR 105/13 - betonska podlaga
vmesna sidranja na 100cm M 1:10



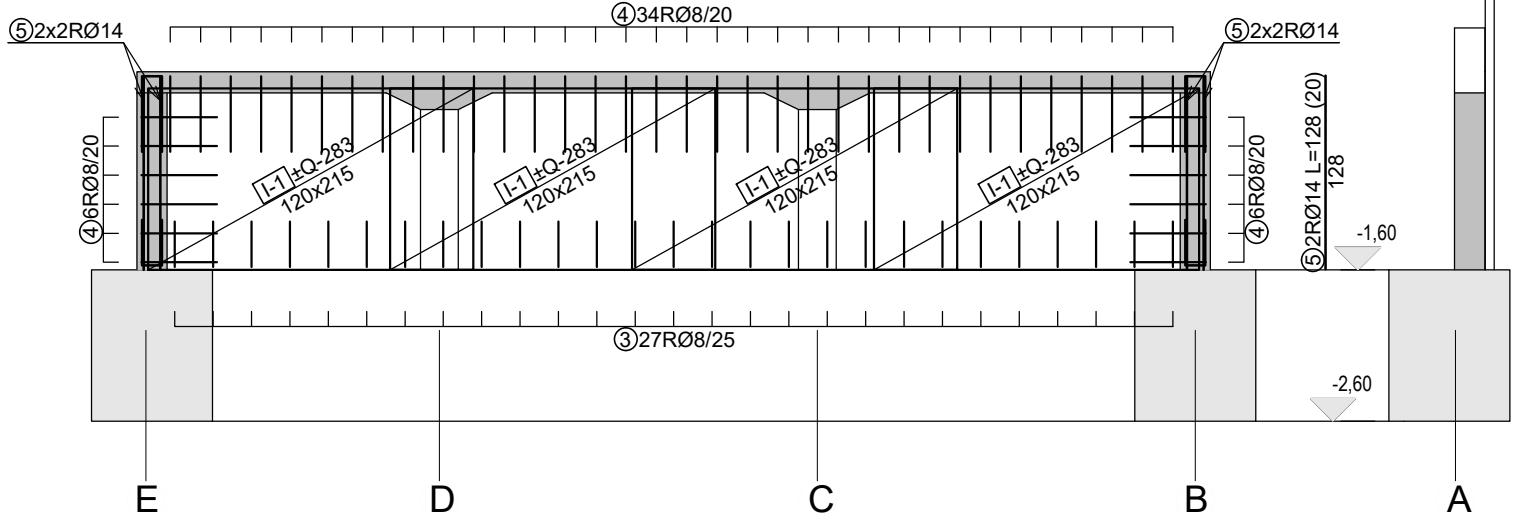
STENA OS V_8 M 1:50



Stremena stebrov z
obstoječo armaturo !
11 kom.



STENA OS V_10 M 1:50



BETON C25/30
XC2 in XC4, XD1, XF3

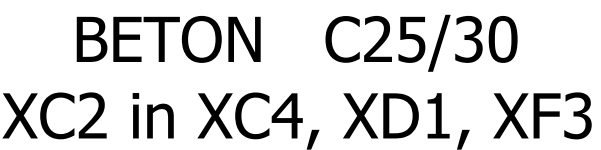
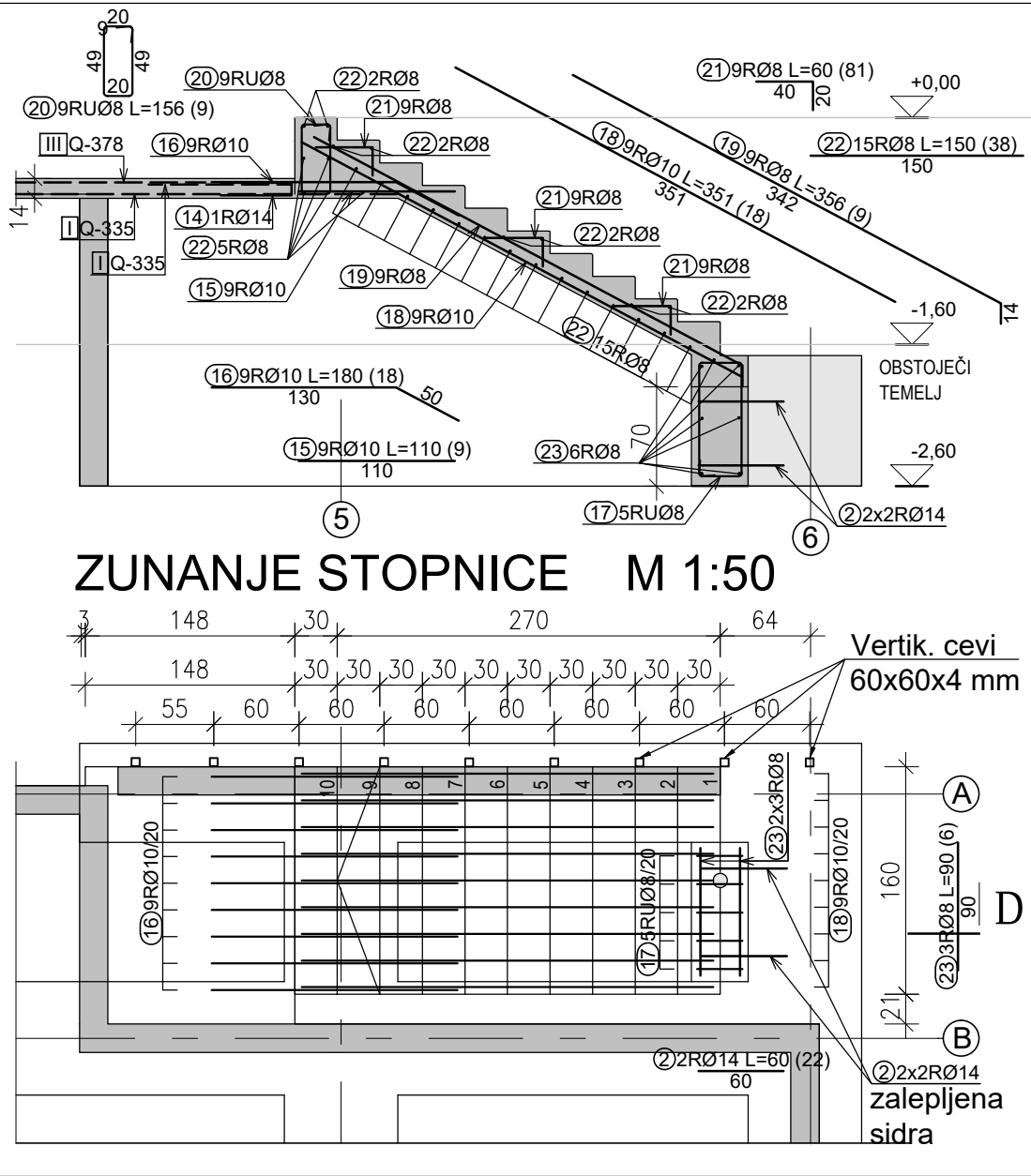
S 500 M in S 500 R

OPOZORILO !

MINIMALNI ZAŠČITNI SLOJ BETONA PRI VGRADNJI ARMATURE JE :
PRI PASOVNIH TEMELJIH XC2 - 3,0 cm
PRI ZUNANJIH BETONIH ZAŠČITENIH PRED DEŽJEM XC3 - 2,5cm !
PRI ZUNANJIH (vertikalnih) BETONIH IZPOSTAVLJENIH DEŽJU XC4, XD1, XF1 - 3,5cm !
PRI ZUNANJIH (vodoravnih) BETONIH IZPOSTAVLJENIH DEŽJU XC4, XD1, XF3 - 4,0cm !
V KOLIKOR V OBSTOJEČIH PASOVNIH TEMELJIH NI VGRAJENE SIDRNE ARMATURE, JE POTREBNO VGRADITI ZALEPLJENA SIDRA !
VSE NAVEDENE DIMENZIJE STREMEN IN ARMATURE SO OSNE MERE !!!

ARMATURA NASTAVKOV PASOVNIH
TEMELJEV M 1:50, 1:25

GRADBENI BIRO ZAJC D.O.O.		
Bentonijska ul. 61 Tel.: (04) 93 64 370 4900 Metković Fax: (04) 93 64 370 PISO: KULTURNJA - NIZ: FOS - KULTURNJA		
investitor/ naročnik	Občina Cerknica Cesta 4. maja 53, 1380 Cerknica	
objekt	IZOBRAŽEVALNO INTERPRETACIJSKI OBJEKT ob Cirkniškem jezeru	
opis	ARMATURNI NAČRT NASTAVKOV PASOVNIH TEMELJEV	merilo M 1:50, 1:25
vrsta projekta / načrta	PZI - GRADBENE KONSTRUKCIJE	št. načrta. 605/17 št. proj. 028/2016
odg. vođa projekta	Damijan GAŠPARIČ, u.d.i.a. MArch	ident. št.
odg. projektant	Ivan ZAJC u.d.i.g.	ident. št. G-0279
sodelavec	Tomaž KEJŽAR u.d.i.s.	
m ²	datum Avgust 2015	list A 1



S 500 M in S 500 R

MINIMALNI ZAŠČITNI SLOJ BETONA PRI VGRADNJI ARMATURE JE:

- PRI PASOVNIH TEPELNIJH $BX2 - 3,0 \text{ cm}$
- PRI ZUNANJIH BETONIH ZAŠČITENIH PRED DEŽEJEM $XC3 - 2,5 \text{ cm}$
- PRI ZUNANJIH (vertikalnih) BETONIH IZPOSTAVLJENIH DEŽU $XC4, XD1, XF1 - 3,5 \text{ cm}$
- PRI ZUNANJIH (vodoravnih) BETONIH IZPOSTAVLJENIH DEŽU $XC4, XD1, XF3 - 4,0 \text{ cm}$

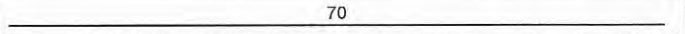
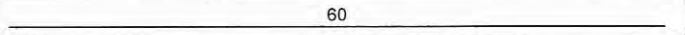
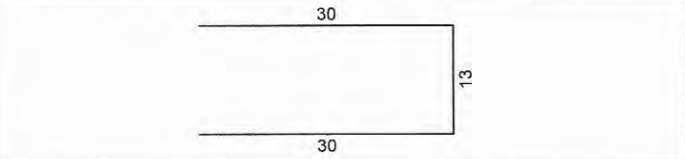
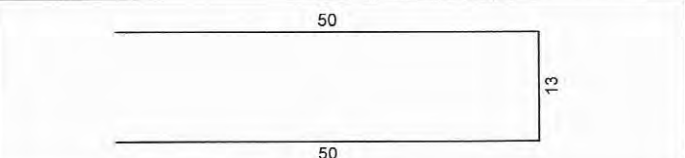
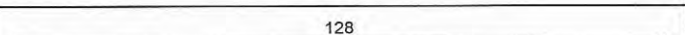
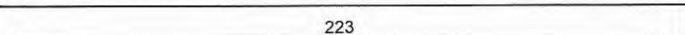
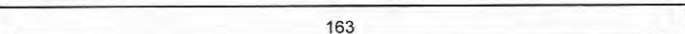
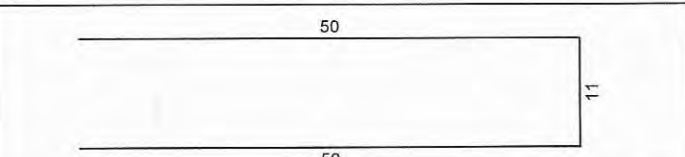
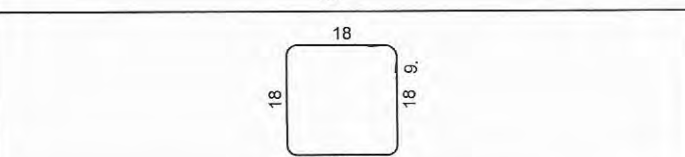
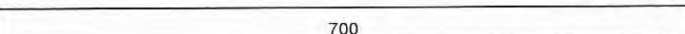
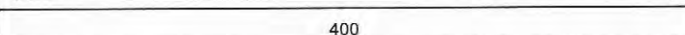
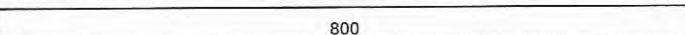
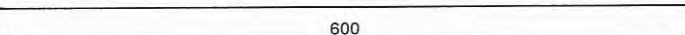
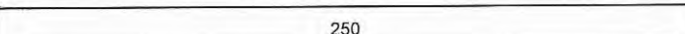
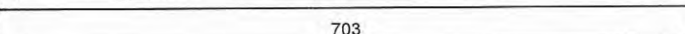
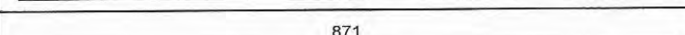
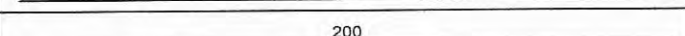
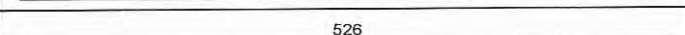
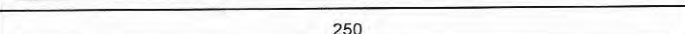
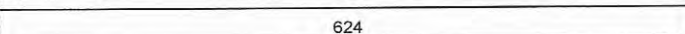
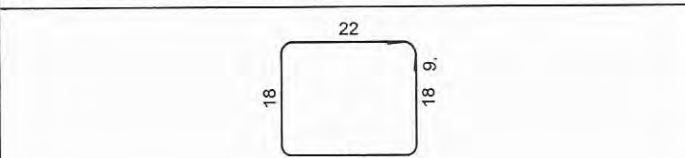
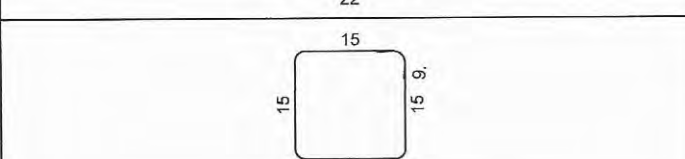
V KOLIKOR V OBSTOJEČIH PASOVNIH TEPELNIH NI VGRADNE SIDRNE ARMATURE, JE POTREBNO VGRADITI ZADELJENA SIDA.

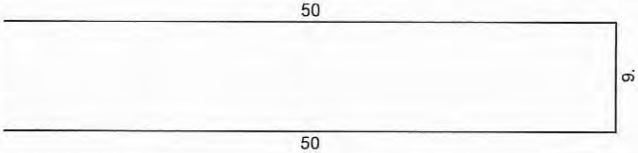
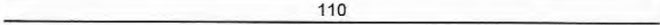
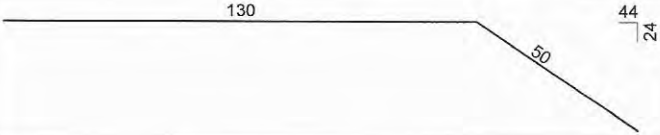
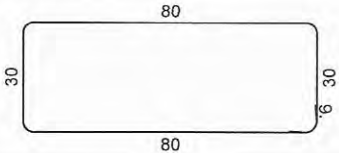
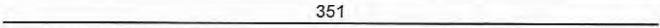
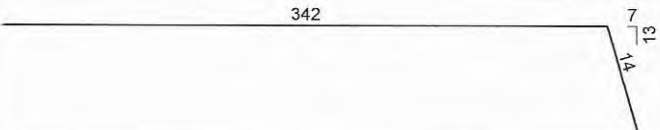
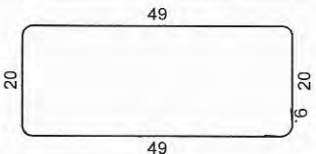
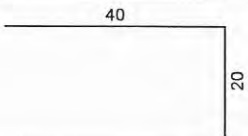
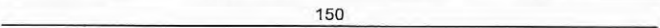
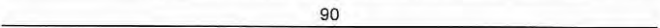
VSE NAVEDENE DIMENZIJE STREMEN IN ARMATURE SO OSNE MERE !!!

ARMATURA TALNE PLOŠČE, ZUN. STOP.
NOSILCEV, VEZI IN OJAČITVE M 1:50, 1:20

Bartondjevo ul. 61 Tel.: (04) 23 64 370
4000 Hronj Fax.: (04) 23 64 371
FAX: (04) 23 64 371

investitor / naročnik	Občina Cerknica Cesta 4. maja 53, 1380 Cerknica	
objekt	IZOBRAŽEVALNO INTERPRETACIJSKI OBJEKT ob Cirkniškem jezeru	
opis	ARMATURNI NAČRT TALNE PLOŠČE in ZUNANJIH VIDNIH STOPNIC	merilo: M 1:50, 1:20
vrsta projekta / načrta	PZI – GRADBENE KONSTRUKCIJE	št. načrta 605/17 št. proj. 028/2016
odg. vodja projekta	Damijan GAŠPARIČ, u.d.i.a. March	ident. št. _____
odg. projektant	Ivan ZAJC u.d.i.g.	ident. št. G-0279
sodelavec	Tomaž KEJŽAR u.d.i.s.	
m ²	datum August 2015	list A 2

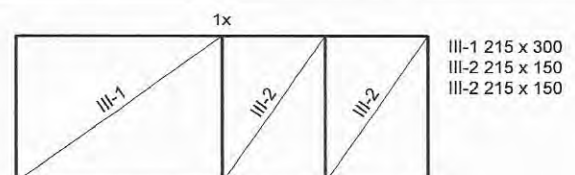
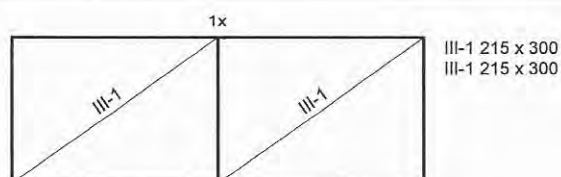
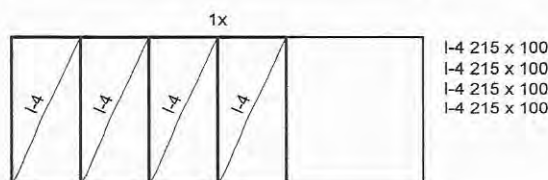
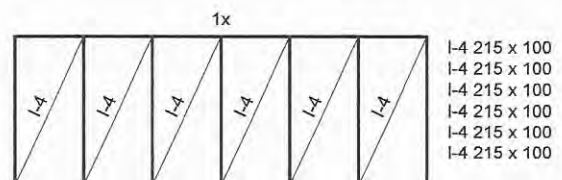
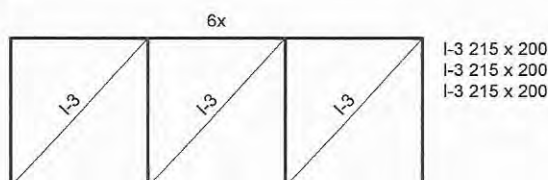
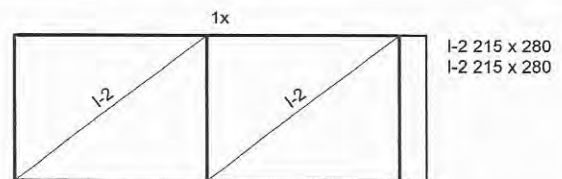
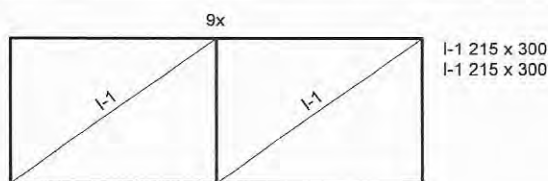
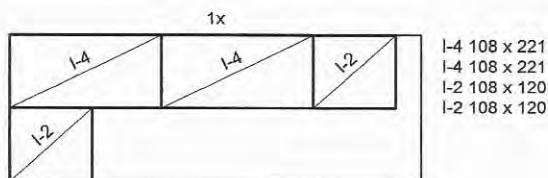
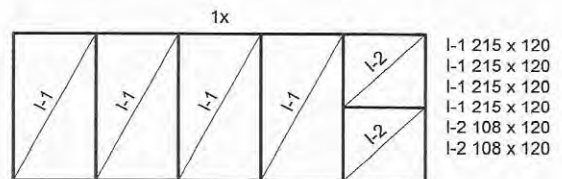
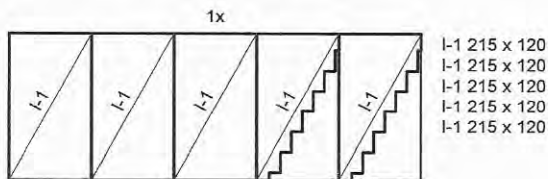
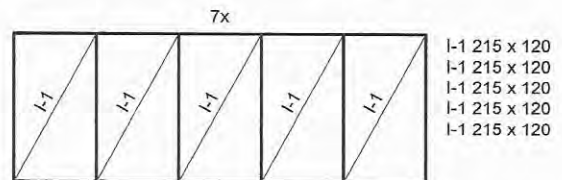
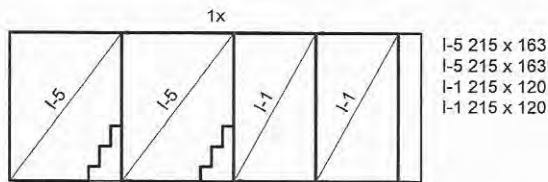
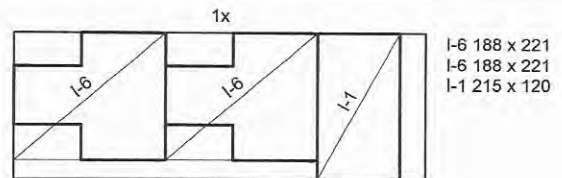
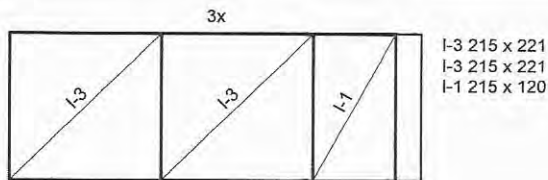
Palice - specifikacija SKUPNI IZVLEČEK 1					
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	Ign [m]
Poz. N-PT - Nastavki PT (1 kos)					
1		10	0.70	1	0.70
2		14	0.60	22	13.20
3		8	0.73	214	156.22
4		8	1.13	317	358.21
5		14	1.28	20	25.60
6		14	2.23	22	49.06
7		14	1.63	4	6.52
8		8	1.11	19	21.09
9		8	0.90	66	59.40
Poz. TP - Talna plošča (1 kos)					
1		14	7.00	34	238.00
2		14	4.00	16	64.00
3		14	8.00	17	136.00
4		14	6.00	6	36.00
5		14	2.50	12	30.00
6		14	7.03	11	77.33
7		14	8.71	25	217.75
8		14	2.00	22	44.00
9		14	5.26	4	21.04
10		14	2.50	8	20.00
11		14	6.24	3	18.72
12		8	0.98	392	384.16
13		8	0.78	253	197.34

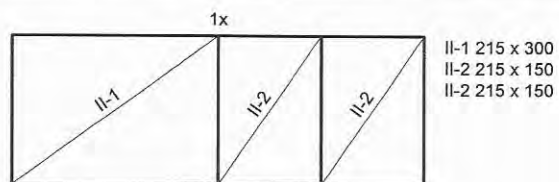
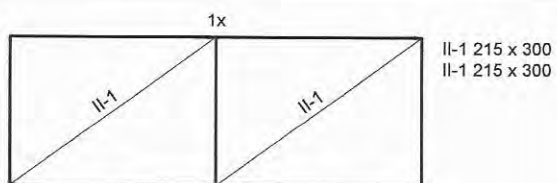
Palice - specifikacija						2
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]	
14		14	1.09	8	8.72	
15		10	1.10	9	9.90	
16		10	1.80	18	32.40	
17		8	2.38	10	23.80	
18		10	3.51	18	63.18	
19		8	3.56	9	32.04	
20		8	1.56	9	14.04	
21		8	0.60	81	48.60	
22		8	1.50	38	57.00	
23		8	0.90	6	5.40	

Palice - izvleček				3
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]	
RA1				
8	1357.30	0.41	555.14	
10	106.18	0.65	68.91	
14	1005.94	1.25	1259.44	
Skupaj			1883.48	

Mreže - specifikacija							4
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]	
Poz. N-PT - Nastavki PT (1 kos)							
I-1	Q-283	215	120	50	4.44	572.76	
I-2	Q-283	108	120	4	4.44	22.91	
I-3	Q-283	215	221	6	4.44	126.58	
I-4	Q-283	108	221	2	4.44	21.10	
I-5	Q-283	215	163	2	4.44	31.12	
I-6	Q-283	188	221	2	4.44	36.84	
Skupaj						811.31	
Poz. TP - Talna plošča (1 kos)							
I-1	Q-335	215	300	18	5.26	610.69	
I-2	Q-335	215	280	2	5.26	63.33	
I-3	Q-335	215	200	18	5.26	407.12	
I-4	Q-335	215	100	10	5.26	113.09	
II	R-378	215	600	5	3.59	231.55	
II-1	R-378	215	300	3	3.59	69.47	
II-2	R-378	215	150	2	3.59	23.16	
III	Q-378	215	600	4	5.94	306.50	
III-1	Q-378	215	300	3	5.94	114.94	
III-2	Q-378	215	150	2	5.94	38.31	
Skupaj						1978.16	

Mreže - izvleček						5
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]	
Q-283	215	600	15	4.44	859.14	
Q-335	215	600	18	5.26	1221.37	
Q-378	215	600	6	5.94	459.76	
R-378	215	600	7	3.59	324.18	
Skupaj						2864.44





3.6

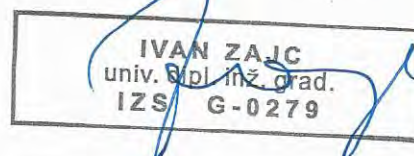
STATIČNI IZRAČUN

načrt št. 605/17

STATIČNI IZRAČUN PZI

Kranj, julij 2017

Ivan ZAJC univ.dipl.inž.gr . G-0279



Cerknica VSTOPNI OBJEKT - ANALIZA OBTEŽBE :**Sneg :****Snežna cona :**

A2

Nadmorska višina:

 $A_{nv} := 400 \text{ m}$

$$s_{kA2} = 1.68 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Naklon strešine. $\alpha = 45$ $\alpha_{s1} := 45 \text{ Grad}$

Vrsta terena :

 $C_e := 1.0$

Toplotni koeficient:

 $C_t := 1.0$ Koeficient oblike strešine -
enokapnica:

$$\mu_1 := 0.8$$

$$\mu_2 := 0.8 + 0.8 \cdot \frac{\alpha_{s1}}{30} = 2.00$$

Snegolovi :

$$\mu_{sl} := 0.8$$

obtežba strešine:

$$s_{st} := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{kA2} = 1.35 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{st} \cdot \cos(\alpha_{s1}) = 0.95 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{st} := \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{kA2} = 3.37 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$\text{po strešini : } s_{st} \cdot \cos(\alpha_{s1}) = 2.38 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Veter :**Vetrovna cona 1** n.v. do 800 m

$$V_b := 20 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Faktor hrapavost terena :

$$c_r(z) := 1.0$$

Faktor hribovitosti terena :

$$c_o(z) := 1.0$$

Faktor turbulence vetra :

$$k_1 := 1.0$$

Gostota zraka :

$$\rho := 1.25 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Faktor izpostavljenosti - III kat. terena -
podeželje ; višina objekta do 10m :

$$c_{e,z} := 1.7$$

Osnovni tlak vetra :

$$q_b := 0.5 \cdot \rho \cdot V_b^2$$

$$q_b = 0.25 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Tlak pri največji hitrosti ob
sunkih vetra :

$$q_{p,z} := c_{e,z} \cdot q_b$$

$$q_{p,z} = 0.43 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Tlak vetra na vertikalne
ploskve h/d=1 :

bočno "A" e>5d :

$$c_{pe,10A} := -1.2$$

bočno "B" e>d :

$$c_{pe,10B} := -0.8$$

privetrje "D":

$$c_{pe,10D} := 0.8$$

zavetrje "E":

$$c_{pe,10E} := -0.5$$

$$w_{e,D} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10D}$$

$$w_{e,D} = 0.34 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$w_{e,E} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10E}$$

$$w_{e,E} = -0.21 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Tlak vetra na strešine
naklon 30 - 45 :

privetrje "H":

$$c_{pe,10H} := 0.7$$

zavetrje "J":

$$c_{pe,10J} := -0.5$$

$$w_{e,H} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10H}$$

$$w_{e,H} = 0.30 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$w_{e,J} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10J}$$

$$w_{e,J} = -0.21 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

naklon 5 - 30 :

privetrje "H":

$$c_{pe,10H} := 0.4$$

zavetrje "J":

$$c_{pe,10J} := -0.6$$

$$w_{e,H} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10H}$$

$$w_{e,H} = 0.17 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$w_{e,J} := q_{p,z} \cdot c_{pe,10J}$$

$$w_{e,J} = -0.26 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Montažna lesena konstrukcija :**Streha - poš.strop:**

Kritina - naklon strešine 45 Grad

Kritina Trim + letve :

$$g_{sk} := 0.30 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Špirovci :

$$g_{sš} := 0.15 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Izolacija 30 cm + folije

$$g_{si} := 0.15 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Lesena plošča KLH 57 :

$$g_{sp} := 0.30 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{sa} := g_{sk} + g_{sš} + g_{si} + g_{sp} = 0.90 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Strop-pritličje -mansarda :

Finalni pod - Ladijski pod

$$g_{lp} := 0.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Cementni estrih 6 cm:

$$g_{ce} := 1.32 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Toplotna Izolacija 4 cm + folije

$$g_{ti} := 0.04 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{lp} + g_{ce} + g_{ti} = 1.46 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Lesena stropna plošča KLH 20 cm:

$$g_{sp} := 1.00 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Koristna - predavalnica.:

$$g_p := 3.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Tla-plošča :

Tlak - liti estrih: 2 cm

$$g_{tk} := 0.46 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Cementni estrih: 6 cm

$$g_{ce} := 1.44 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Toplotna izolacija: 10 cm :

$$g_{tit} := 0.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Hidro izolacija: 0.5 cm

$$g_{hi} := 0.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Toplotna izol: 20 cm

$$g_{ti} := 0.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_p := g_{tk} + g_{ce} + g_{tit} + g_{hi} + g_{pl} + g_{ti} = 2.35 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

AB plošča : 12 cm

$$g_{pl} := 3.00 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Koristna - vstopna točka.:

$$g_p := 5.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 4 -

Osnovni podatki o modelu, Vhodni podatki - Konstrukcija

Naslov: STATIČNA ANALIZA NOSILNE KONSTRUKCIJE - PZI
 Objekt: Cerknica Vstopni objekt Regijskega parka PZI
 Mesto: Cerknica
 Investitor: Občina Cerknica
 Projektant: Ivan Zajc, uni.dipl.inž.gr.

Datoteka: Cerknica-VO-Anal.Nos.Kon-PZI-04.twp
 Datum preračuna: 18.7.2017

Način preračuna: 3D model

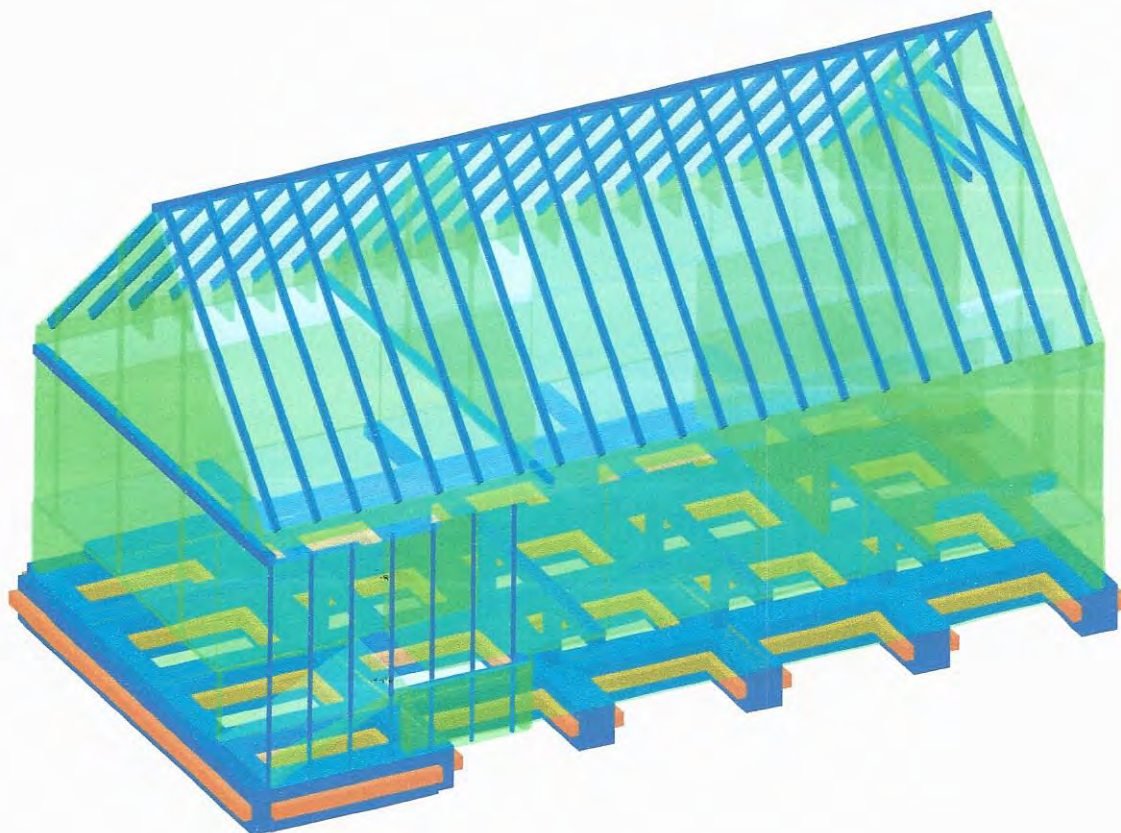
- ☒ Teorija I-ga reda ☒ Modalna analiza ☐ Stabilnost
☐ Teorija II-ga reda ☒ Seizmični preračun ☐ Faze gradnje
☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	7520
Število ploskovnih elementov:	6132
Število grednih elementov	1057
Število robnih elementov	1500
Število osnovnih obtežnih primerov:	7
Število kombinacij obtežb:	10

Enote mer

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

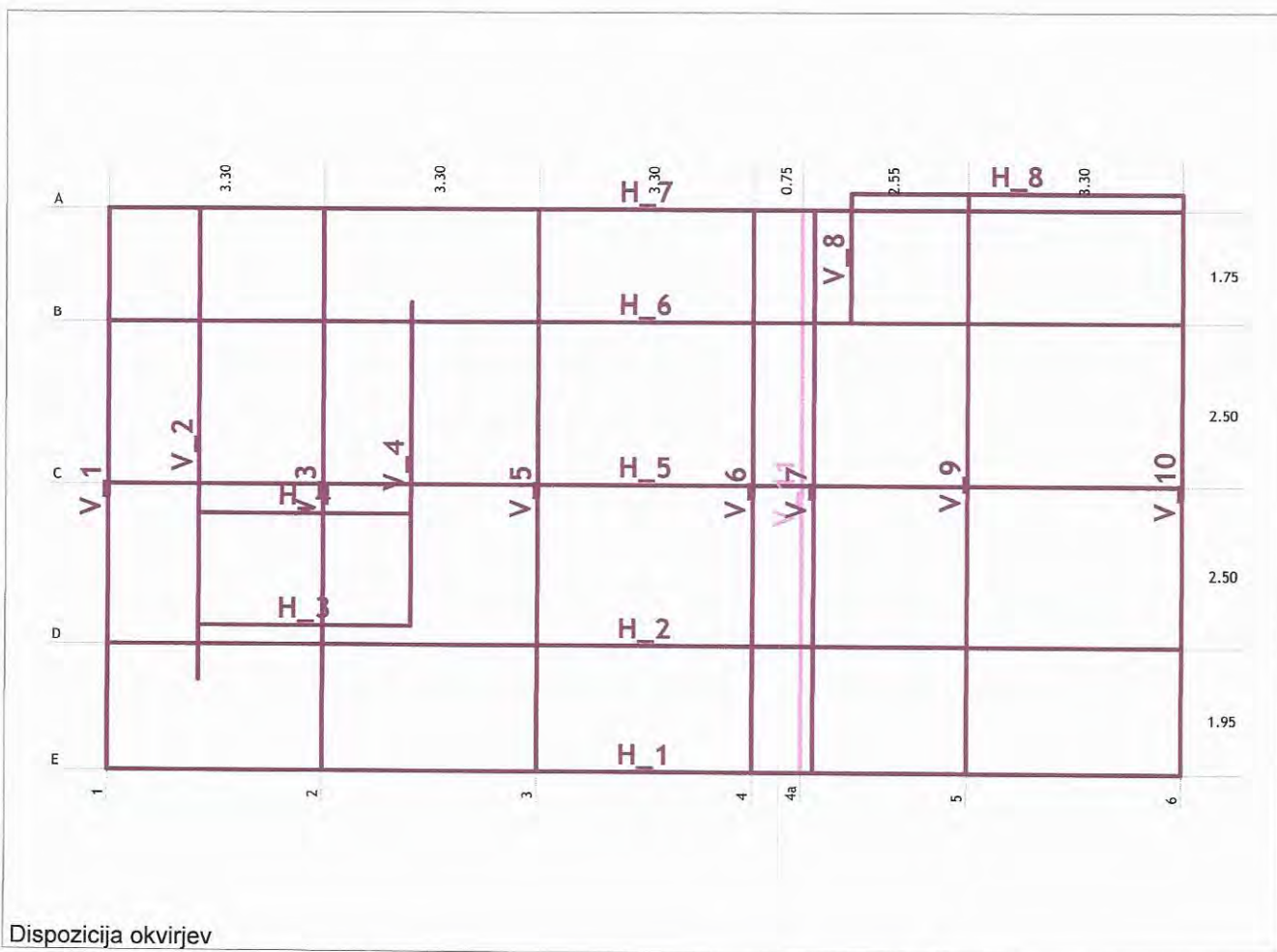


Izometrija

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 5 -



Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.140	0.070	1	Tanka plošča	Izotropna			
<3>	0.095	0.048	2	Tanka plošča	Anizotropna	4.330e+6	5.000e+5	90.00
<4>	0.120	0.060	3	Tanka plošča	Anizotropna	4.000e+6	5.000e+5	90.00
<5>	0.162	0.081	4	Tanka plošča	Anizotropna	7.560e+6	5.000e+5	0.00
<6>	0.060	0.030	3	Tanka plošča	Anizotropna	4.000e+6	5.000e+5	0.00
<7>	0.020	0.010	5	Tanka plošča	Izotropna			
<8>	0.022	0.011	6	Tanka plošča	Izotropna			
<9>	0.095	0.048	2	Tanka plošča	Anizotropna	4.330e+6	5.000e+5	90.00
<10>	0.120	0.060	3	Tanka plošča	Anizotropna	4.000e+6	5.000e+5	0.00

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	α [1/C]	Em[kN/m2]	μ
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Les-KLH QL 0	7.660e+6	0.20	5.00	1.000e-5	1.200e+7	0.20
3	Les-KLH QL 0	8.000e+6	0.20	5.00	1.000e-5	1.200e+7	0.20
4	Les-KLH DL 0	1.200e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.200e+7	0.20
5	Steklo	2.000e+1	0.20	0.00	1.000e-5	2.000e+1	0.20
6	Les-strop-OSB-22	1.100e+7	0.20	0.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20
7	Les-iglav-Lam-GL24h	1.160e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.160e+7	0.20
8	Les-iglav-Mas.-C24	1.100e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20
9	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

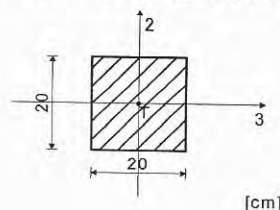
Seti linijskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4		0.800

Seti gred

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

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
7 - Les-iglav-Lam...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

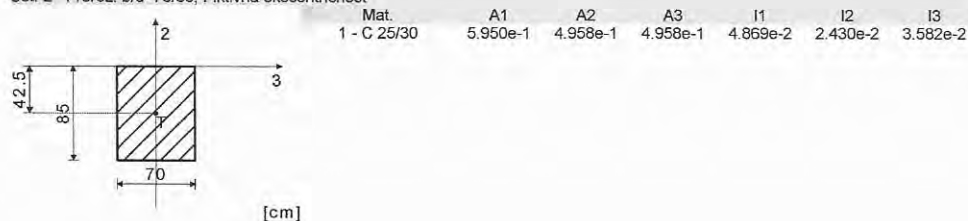


Vstopni objekt Regijskega parka

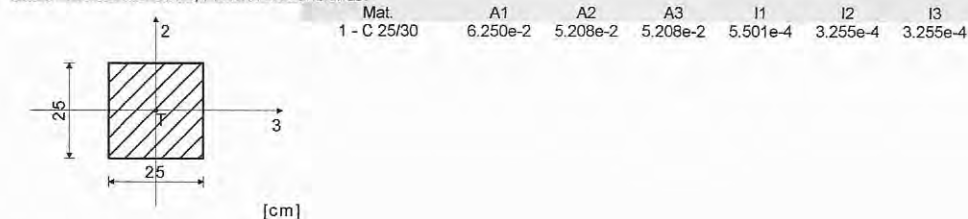
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-6-

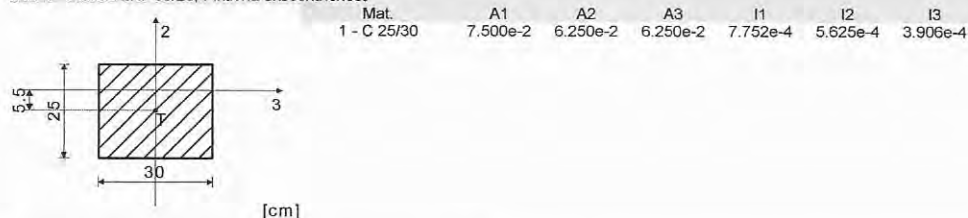
Set: 2 Prerez: b/d=70/85, Fiktivna ekscentričnost



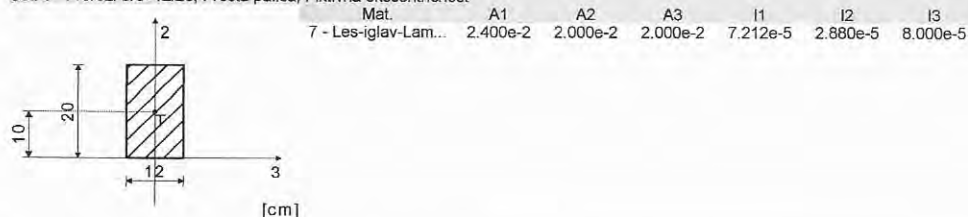
Set: 3 Prerez: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost



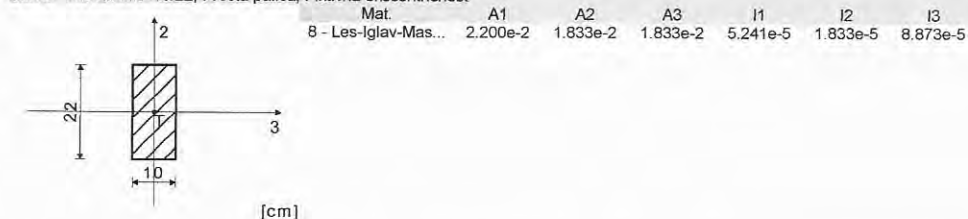
Set: 4 Prerez: b/d=30/25, Fiktivna ekscentričnost



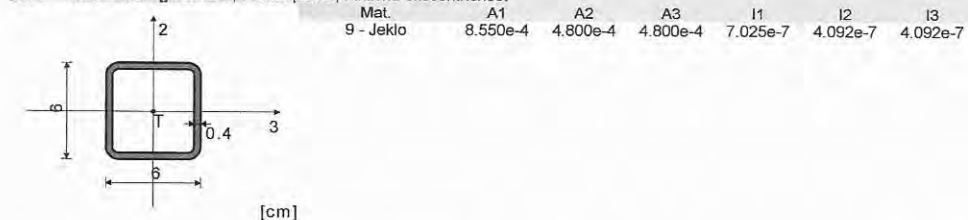
Set: 5 Prerez: b/d=12/20, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost



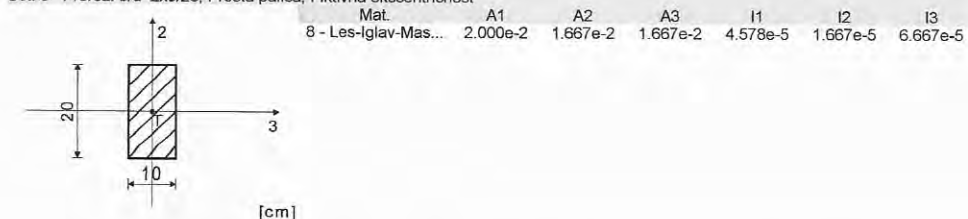
Set: 6 Prerez: b/d=10/22, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost



Set: 7 Prerez: HOP □ 60x60x4, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost



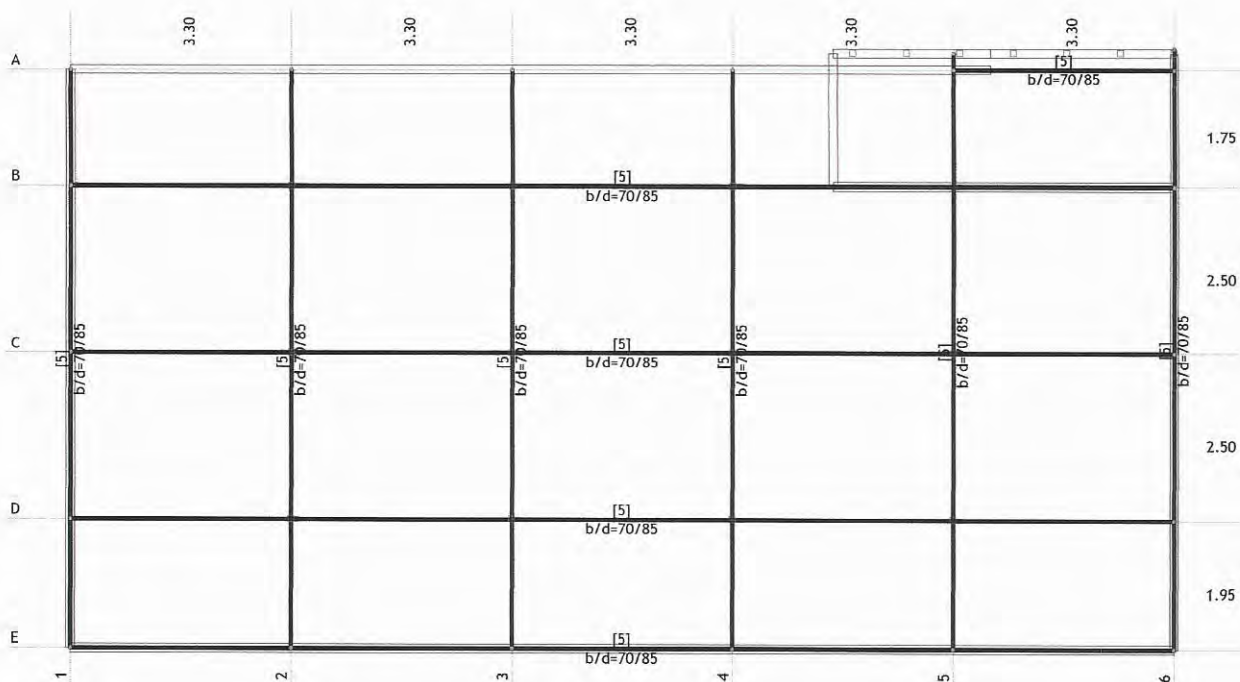
Set: 8 Prerez: b/d=2x5/20, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost



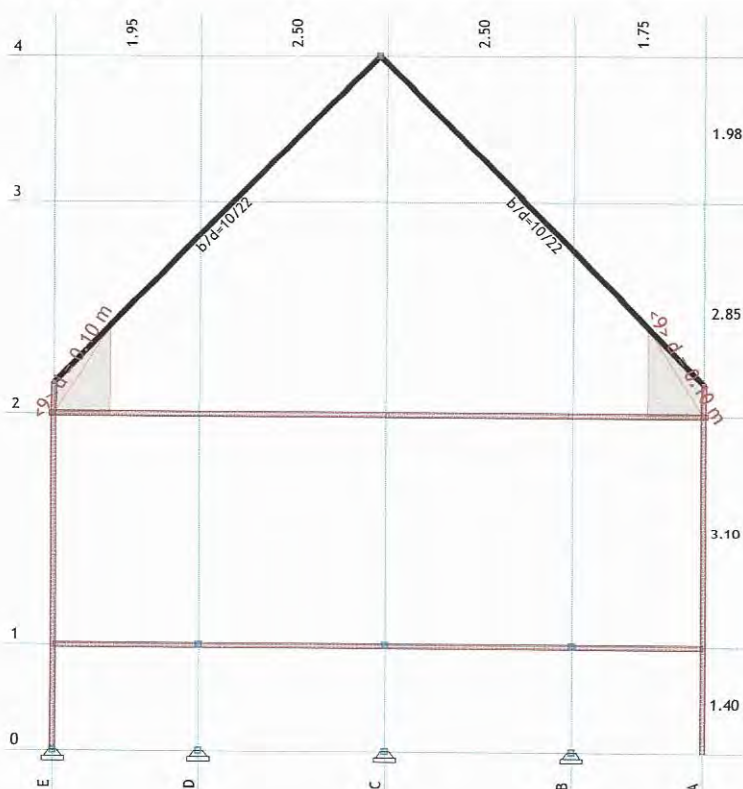
Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

Vhodni podatki - Obtežba



Nivo: PT- Vrh pasovnih temeljev [-1.40 m]



Okrvir: V_11

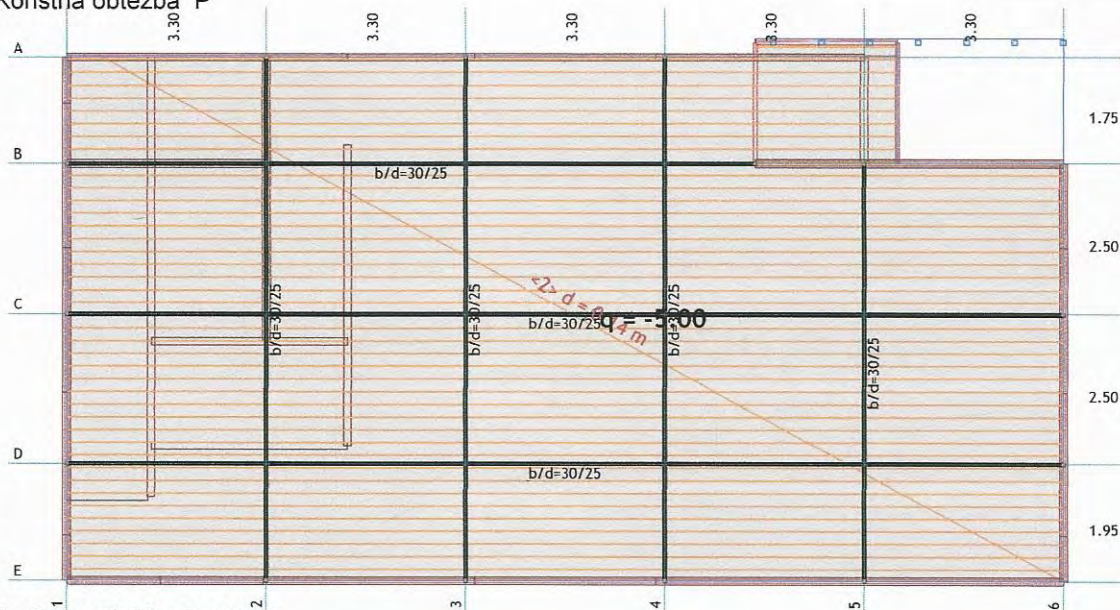
Lista obtežnih primerov

No	Naziv
1	Štalna obtežba G (g)
2	Koristna obtežba P
3	Sneg S
4	Veter vzd Wv
5	Veter preč Wp
6	Potres X - smer
7	Potres Y - smer
8	Komb.: I+II+III+0.6xIV
9	Komb.: I+II+0.5xIII+IV
10	Komb.: I+II+0.5xIII+V

No	Naziv
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+0.9xIV
12	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII+1.5xIV
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII+1.5xV
14	Komb.: I+0.7xII+VI
15	Komb.: I+0.7xII-1xVI
16	Komb.: I+0.7xII+VII
17	Komb.: I+0.7xII-1xVII

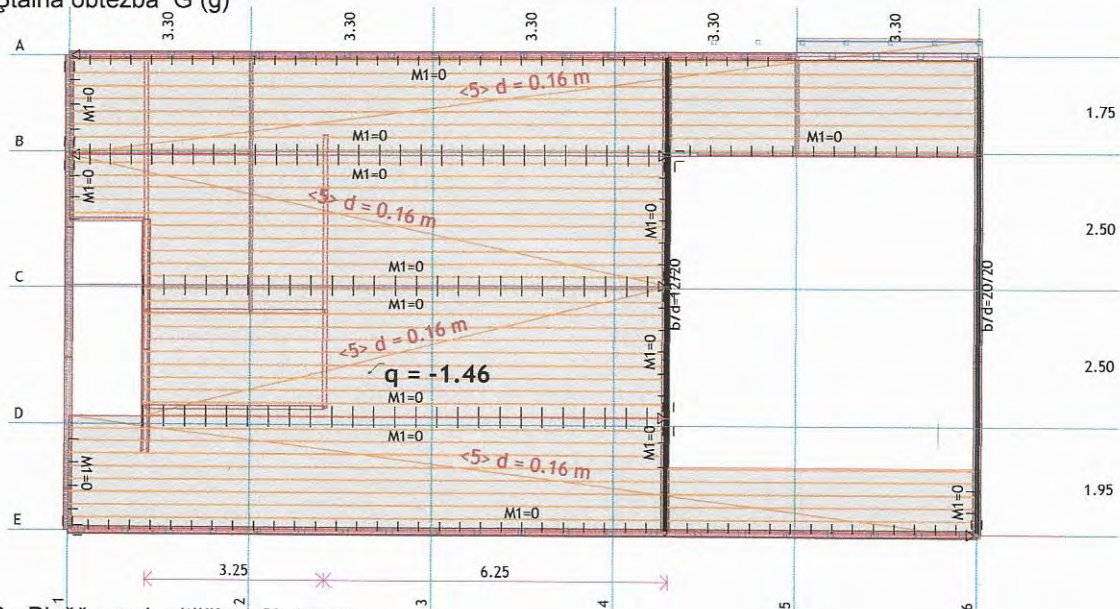
Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

Obt. 2: Koristna obtežba P



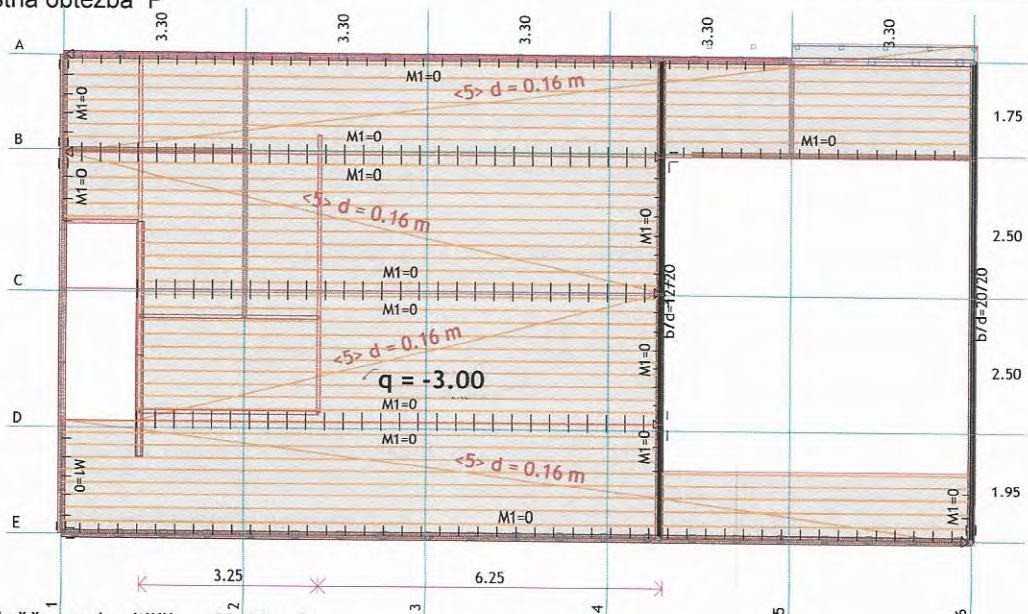
Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Obt. 1: Štalna obtežba G (g)



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Obt. 2: Koristna obtežba P



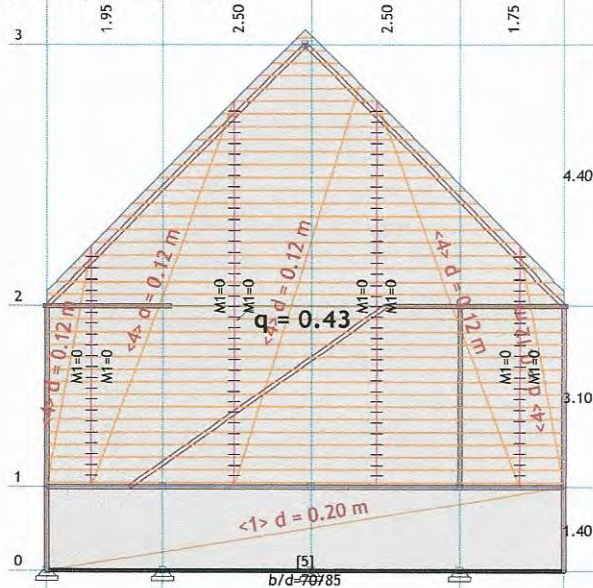
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vstopni objekt Regijskega parka

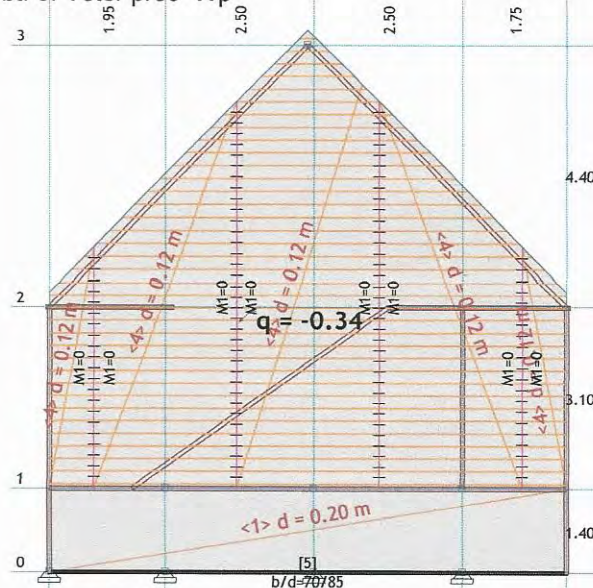
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 9 -

Obt. 4: Veter vzd Wv



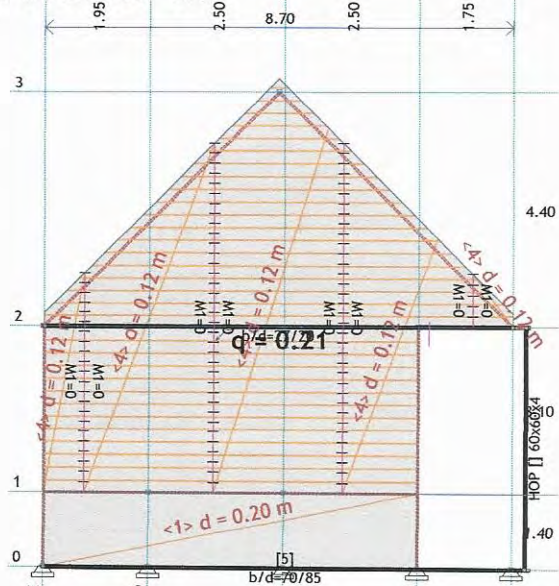
Obt. 5: Veter preč Wp



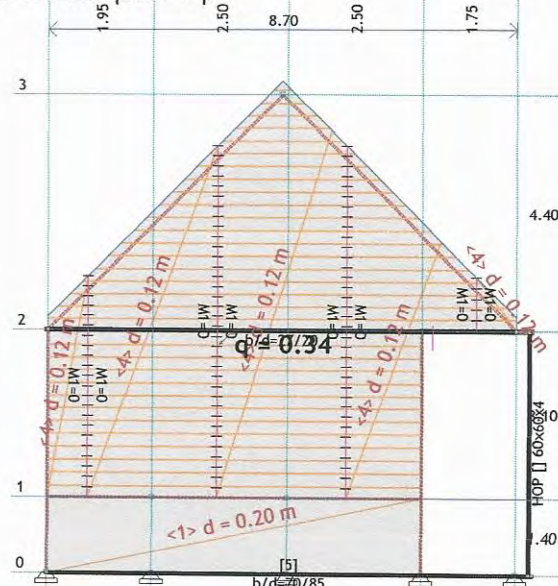
Okvir: V_1

Okvir: V_1

Obt. 4: Veter vzd Wv



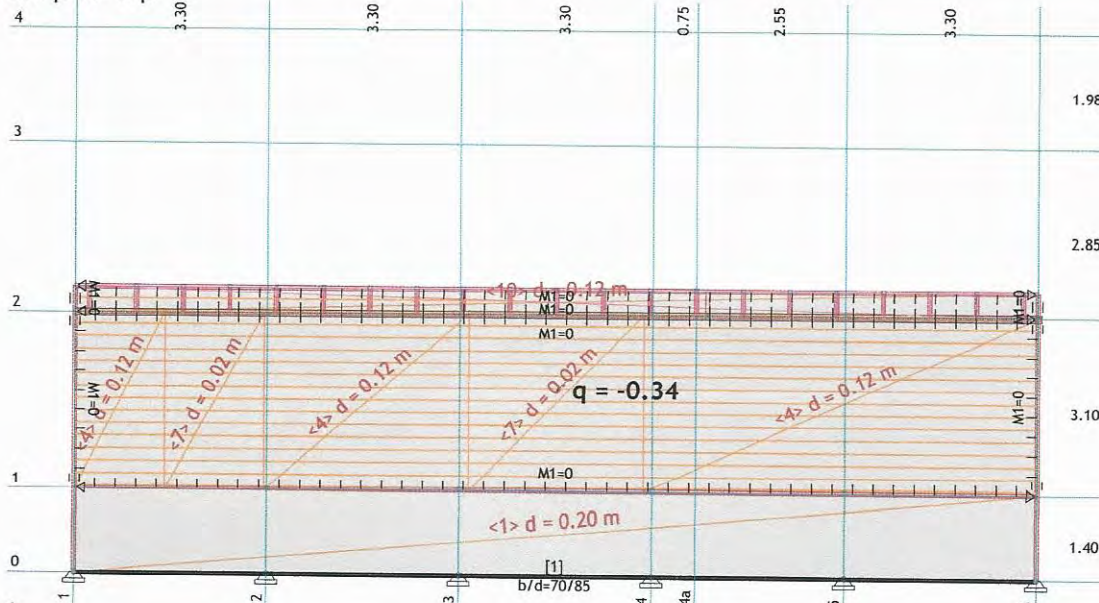
Obt. 5: Veter preč Wp



Okvir: V_10

Okvir: V_10

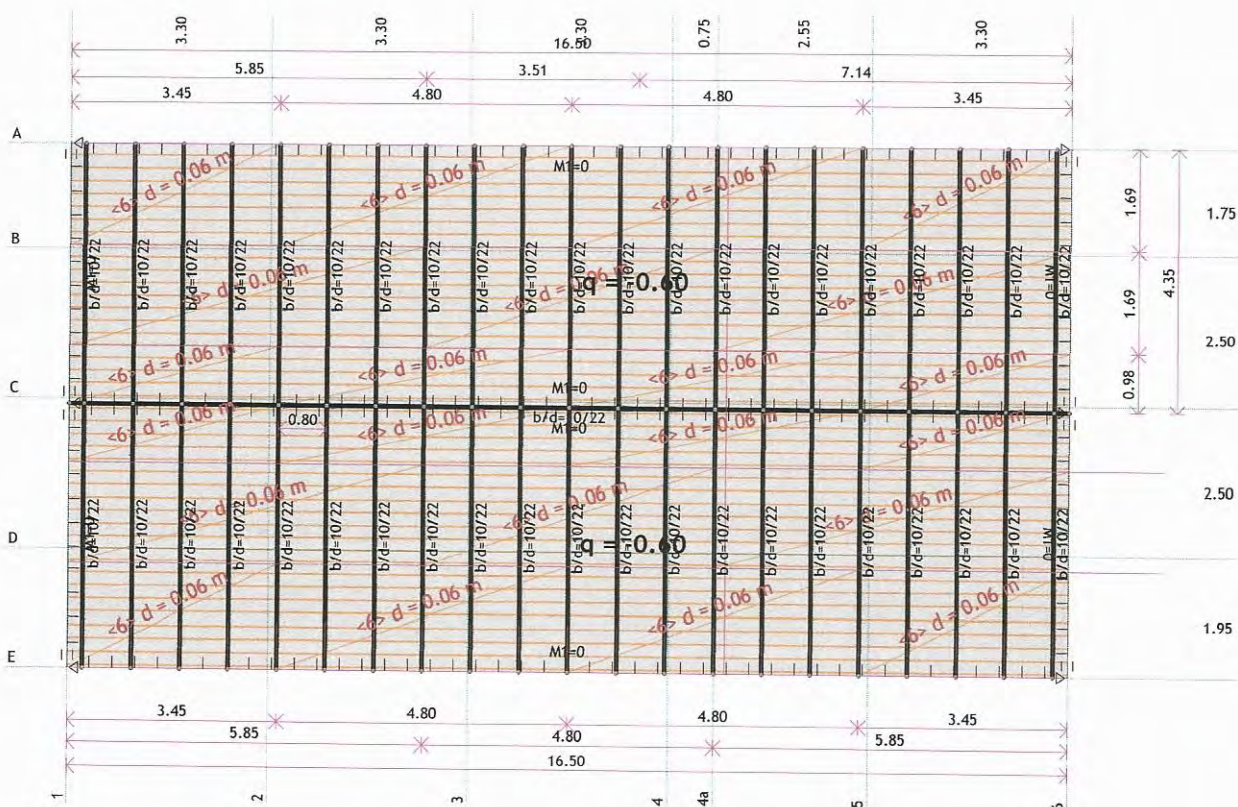
Obt. 5: Veter preč Wp



Okvir: H_1

- 10 -

Obt. 1: Štalna obtežba G (g)



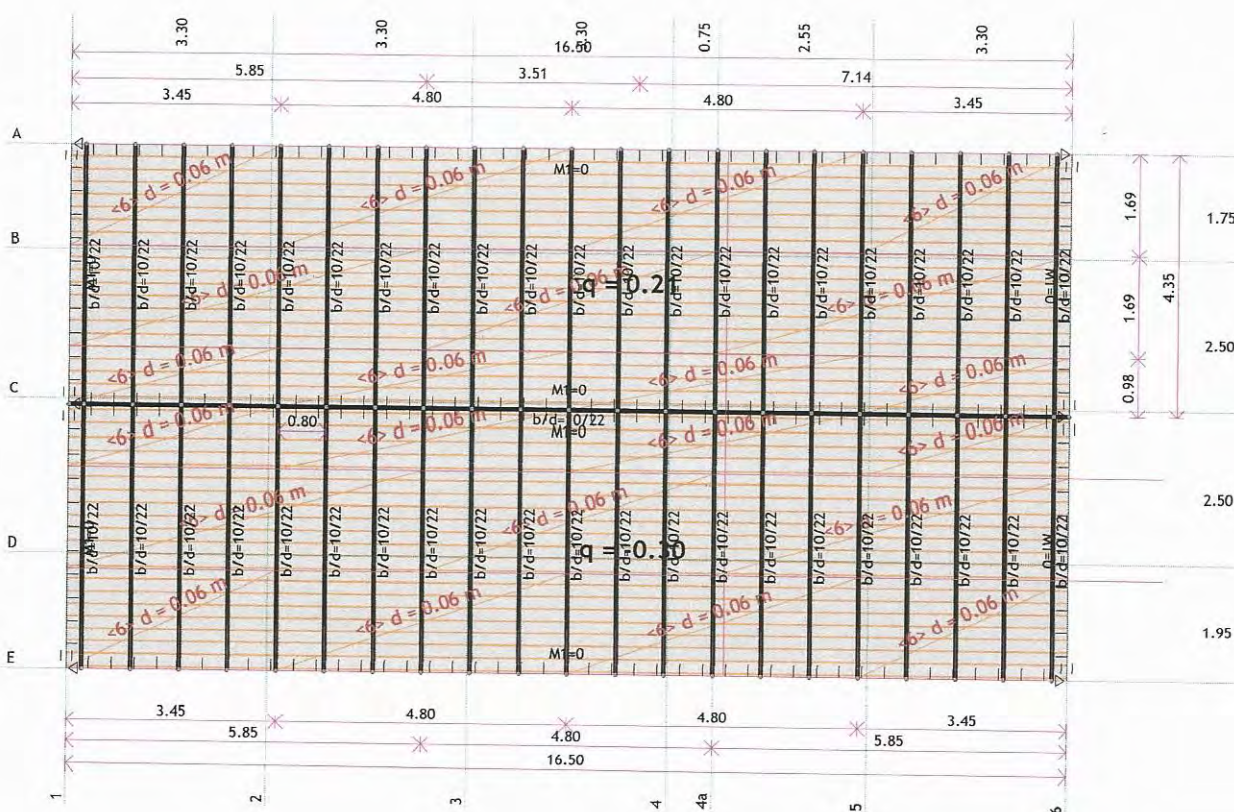
Pogled: Juz-Str+Sev-Str

- 11 -

The drawing illustrates a rectangular reinforced concrete slab with the following specifications:

- Overall Dimensions:**
 - Length: 16.50 m (divided into 3.45 m, 5.85 m, 4.80 m, 4.80 m, 5.85 m, and 3.45 m segments).
 - Width: 4.35 m (divided into 1.69 m, 0.98 m, and 1.69 m segments).
- Reinforcement Details:**
 - Top reinforcement: $b/d = 10/22$
 - Bottom reinforcement: $b/d = 10/22$
 - Diagonal reinforcement: $d = 0.06 m$
- Load Distribution:**
 - Uniformly distributed load: $q = 0.95$
 - Point load: $P = 0.85$
- Support Conditions:**
 - Supports are located at the corners and midpoints of the long edges.
 - Moment conditions: $M = 0$ at the supports.
- Grid Lines:**
 - Horizontal grid lines: 1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6
 - Vertical grid lines: A, B, C, D, E

Obt. 5: Veter preč Wp



Tower - 3D Model Builder 6.0

Statični preračun

Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Nivo: PT- Vrh pasarnih temljev [-1.40 m]

Vplivi v lin. podpori: max σ_{tal} = 88.20 / min σ_{tal} = 44.90 kN/m²

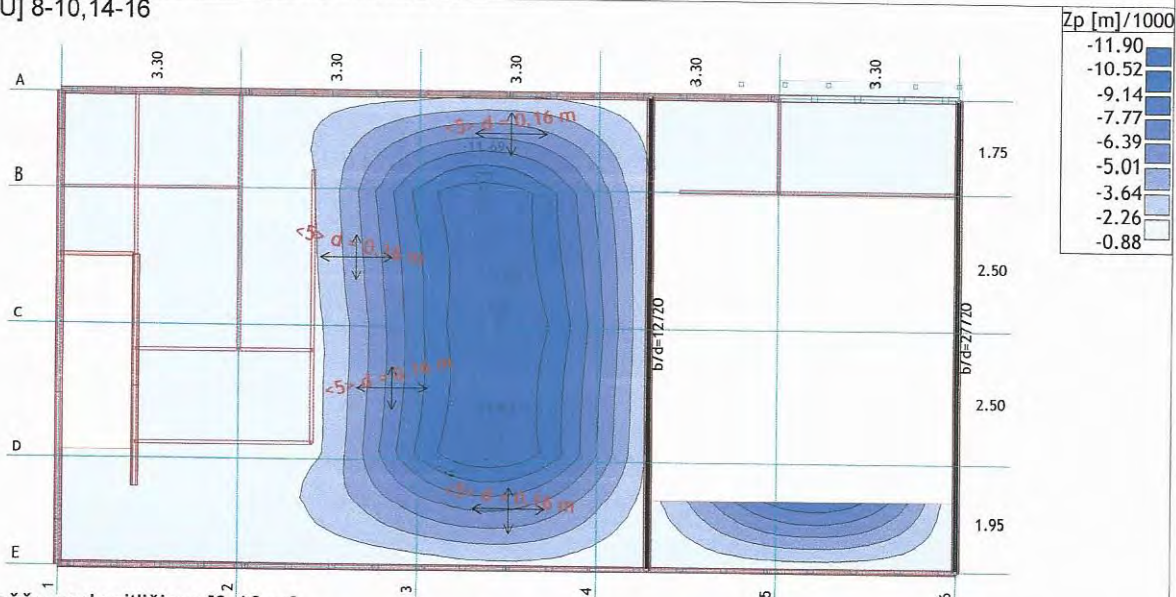
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v gredi: max Z_p = -0.68 / min Z_p = -2.01 m / 1000

Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



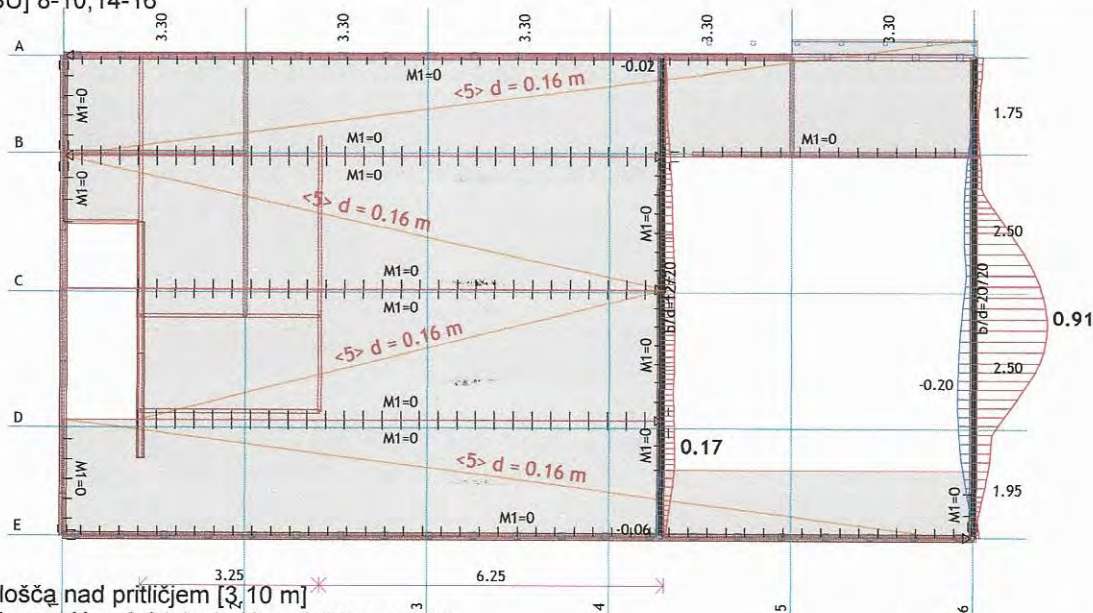
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max Z_p = -0.89 / min Z_p = -11.90 m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 13 -

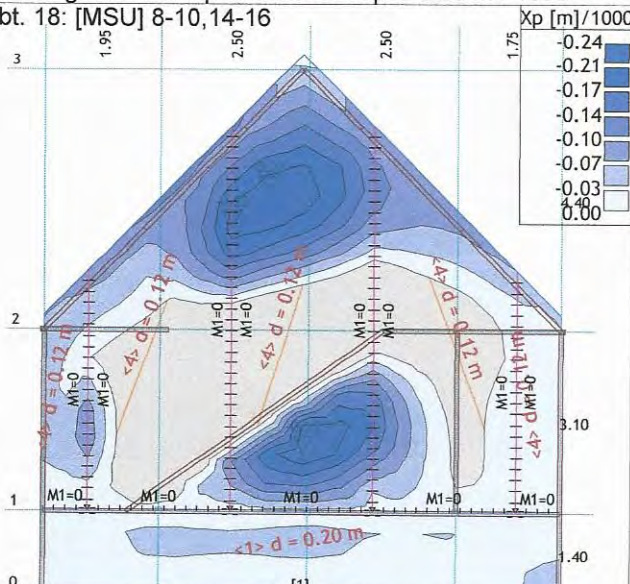
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Nivo: PP - Plošča nad prtljajem [3,10 m]

Vplivi v gredi: max Xp= 0.91 / min Xp= -0.20 m / 1000

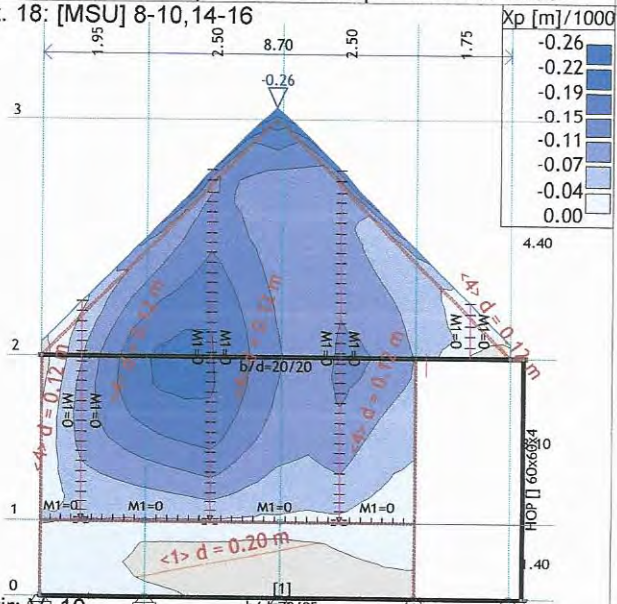
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max Xp= 0.00 / min Xp= -0.23 m / 1000

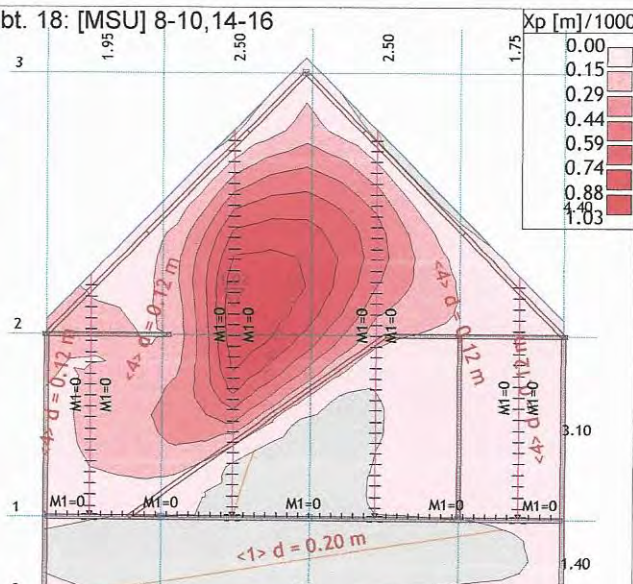
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Xp= 0.00 / min Xp= -0.26 m / 1000

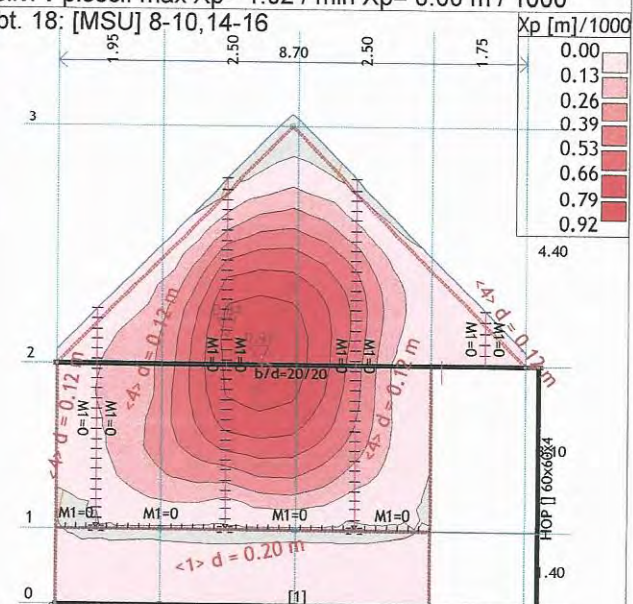
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max Xp= 1.02 / min Xp= 0.00 m / 1000

Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



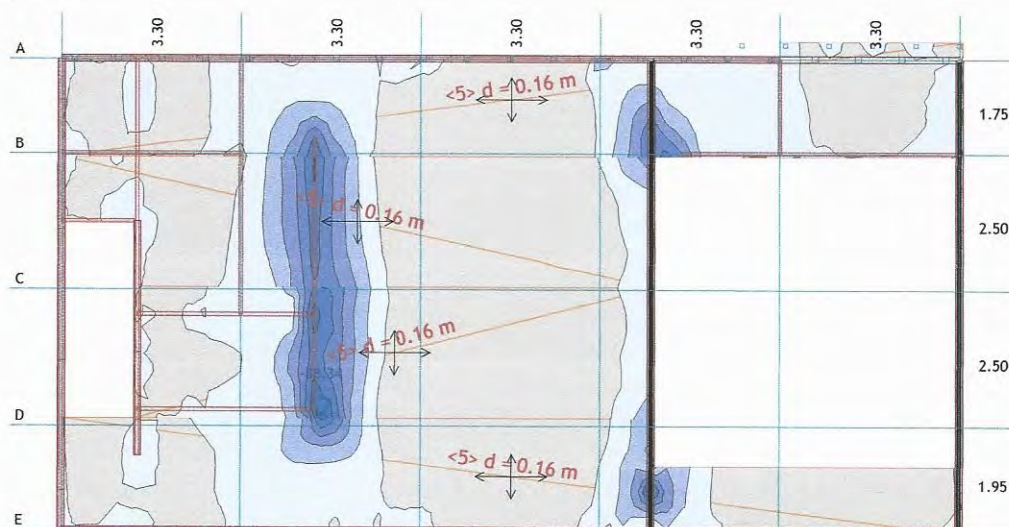
Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Xp= 0.91 / min Xp= 0.00 m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 14 -

Obt. 19: [MSN] 11-16

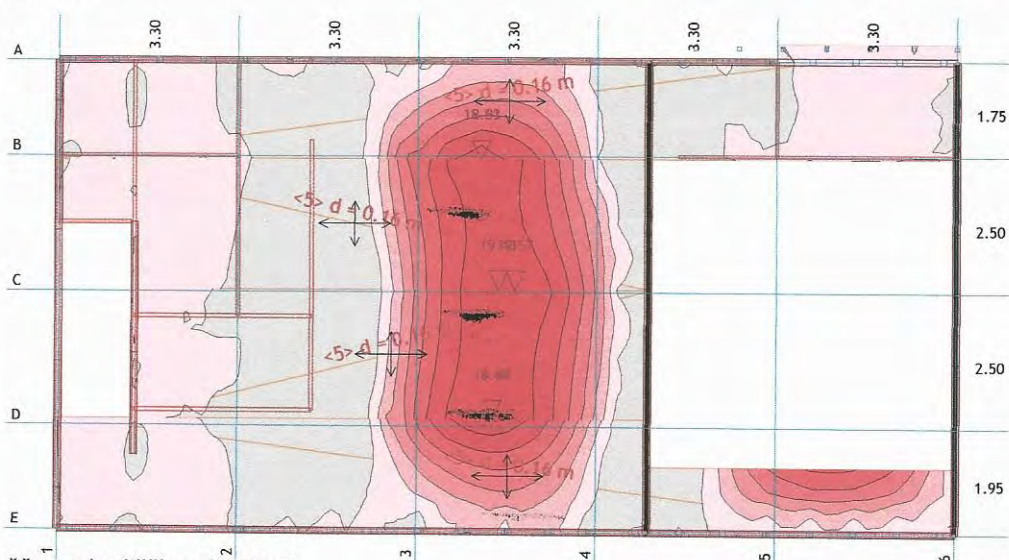


Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -38.34$ kNm/m

✓ $\angle M_{x01} = 54.7$ kNm/m

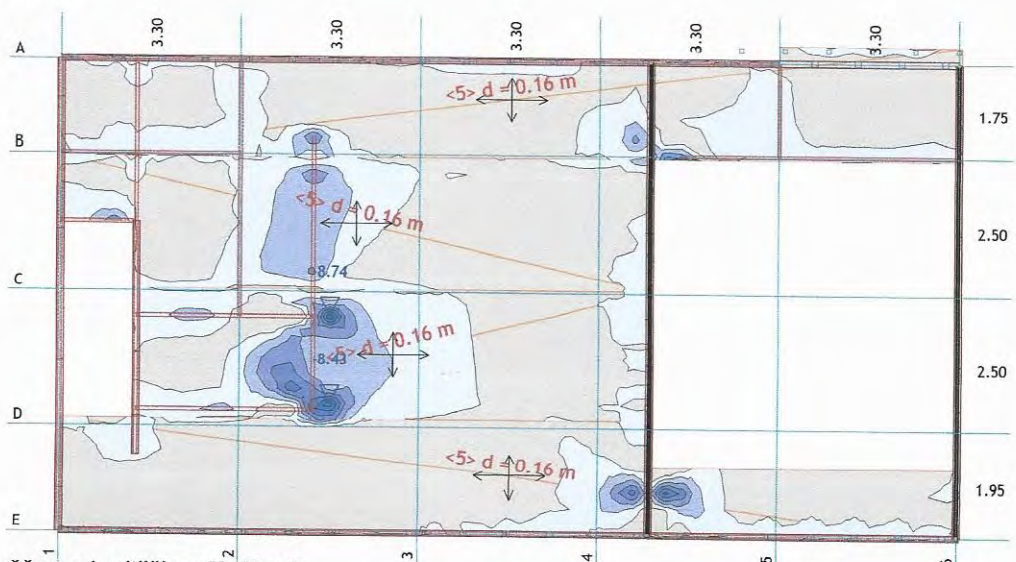
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 19.57$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

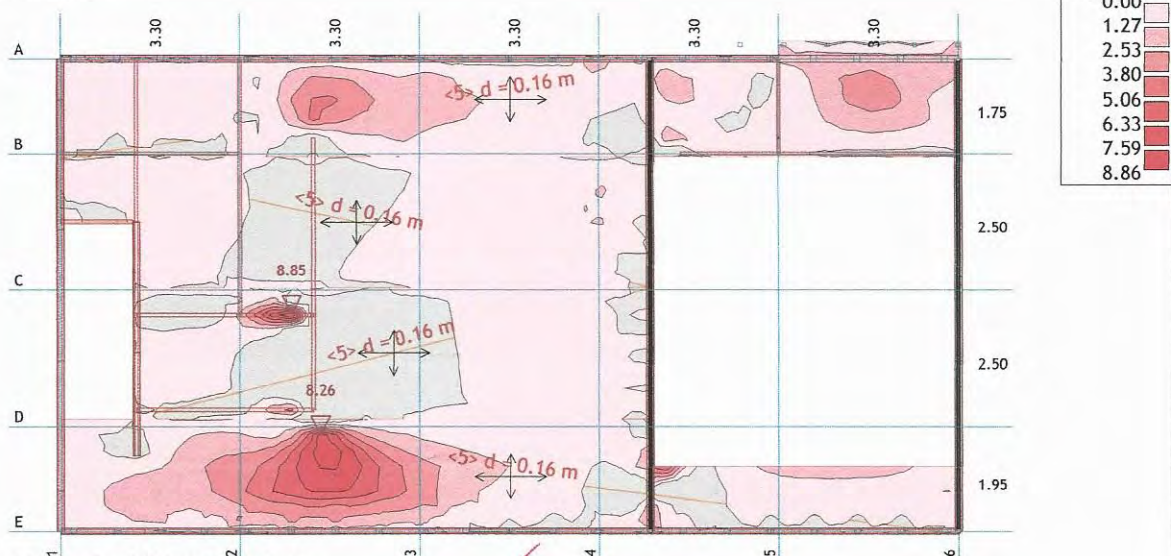
Vplivi v plošči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -8.74$ kNm/m

✓ $\angle M_{y01} = 21.6$ kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 15 -

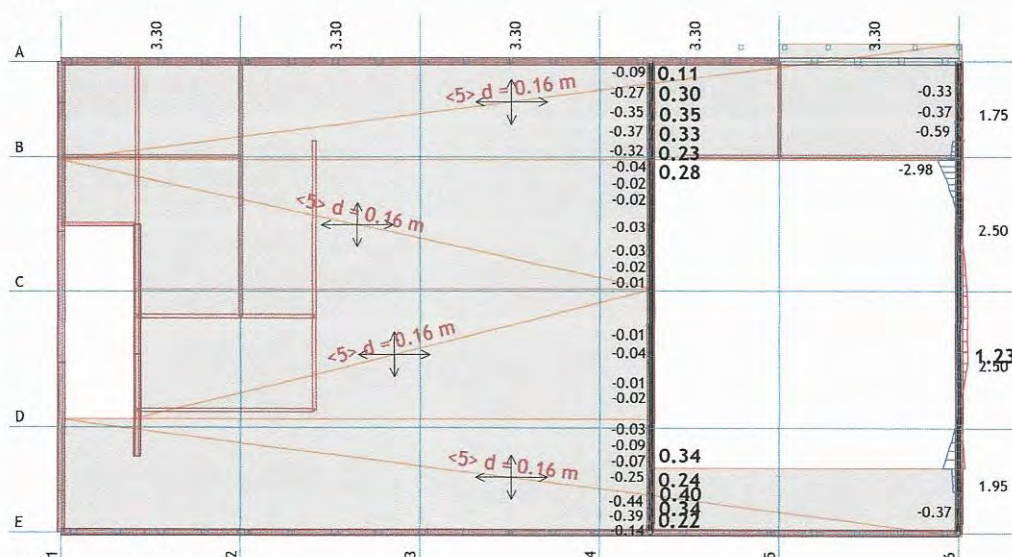
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_y = 8.85$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

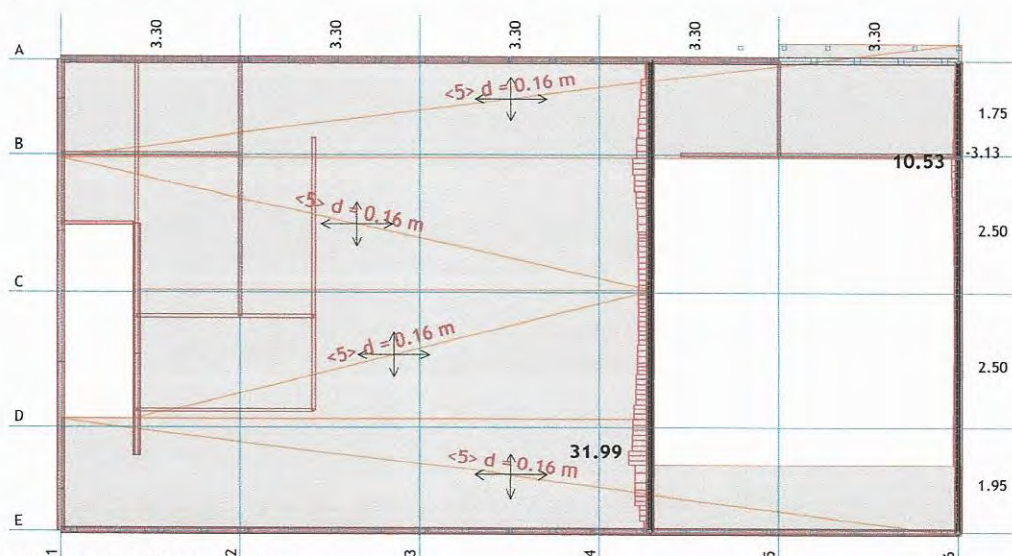
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v gredi: max $M_2 = 1.23$ / min $M_2 = -2.98$ kNm

Obt. 19: [MSN] 11-16



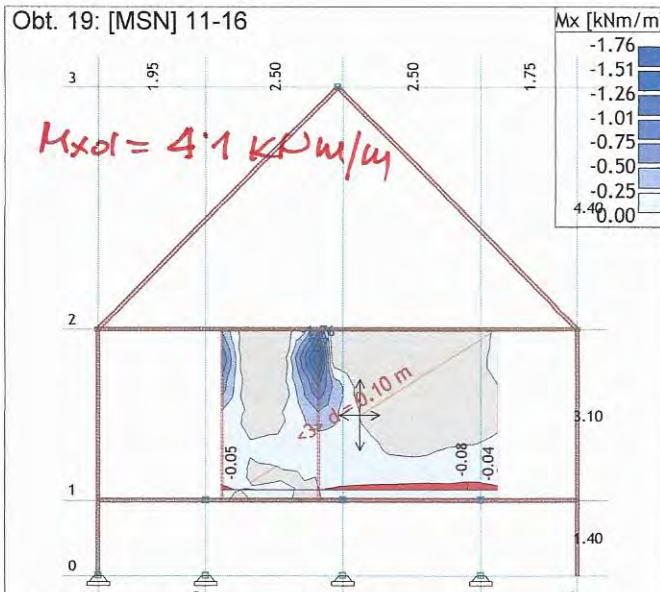
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v gredi: max $N_1 = 31.99$ / min $N_1 = -3.13$ kN

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-16-

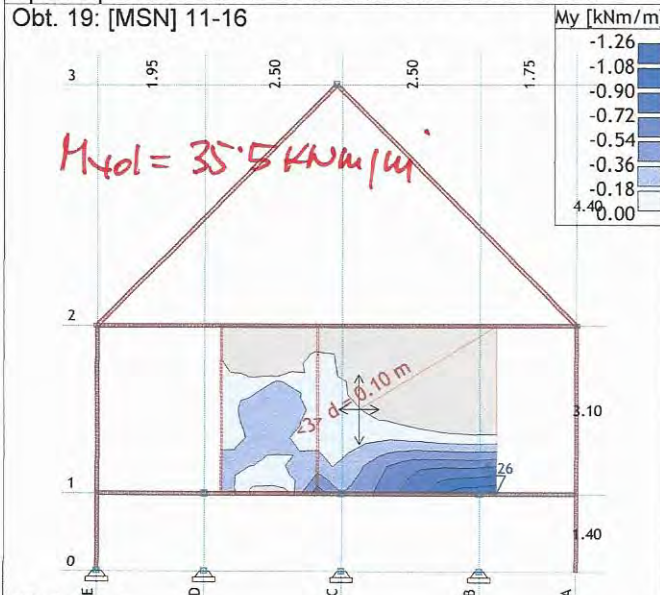
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -1.76 kNm/m

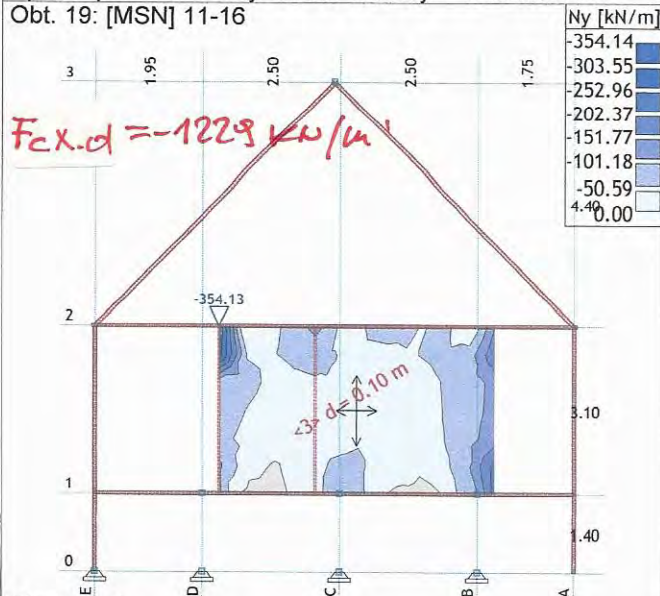
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -1.26 kNm/m

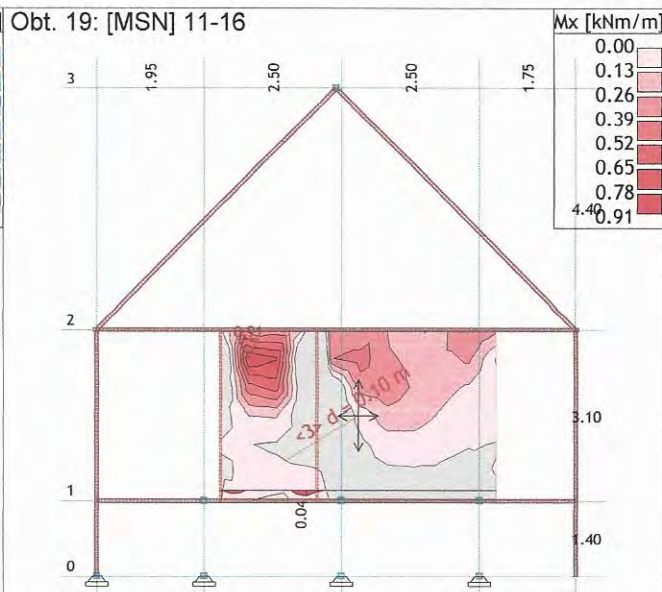
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -354.13 kN/m

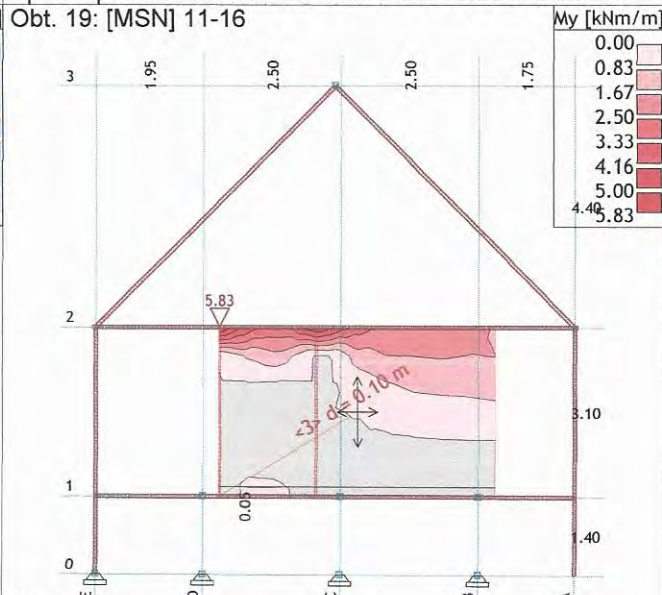
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max Mx= 0.91 / min Mx= 0.00 kNm/m

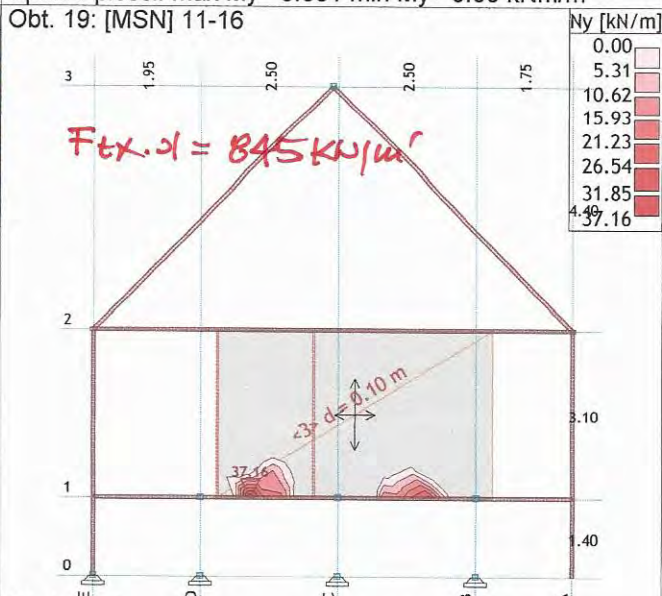
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max My= 5.83 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

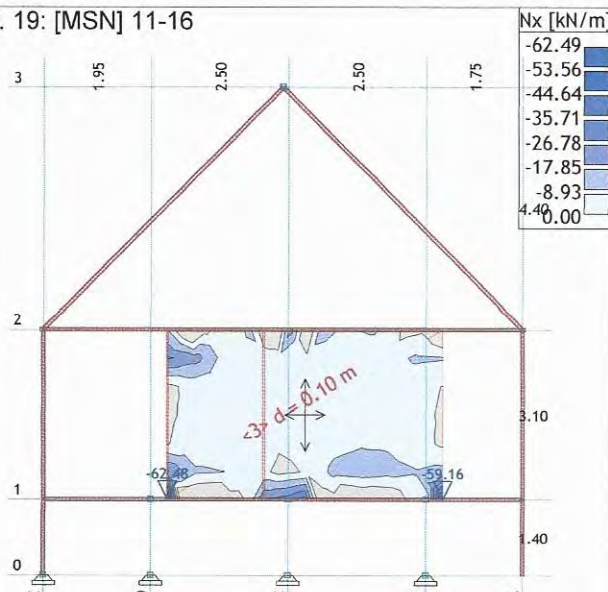
Vplivi v plošči: max Ny= 37.16 / min Ny= 0.00 kN/m

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 17 -

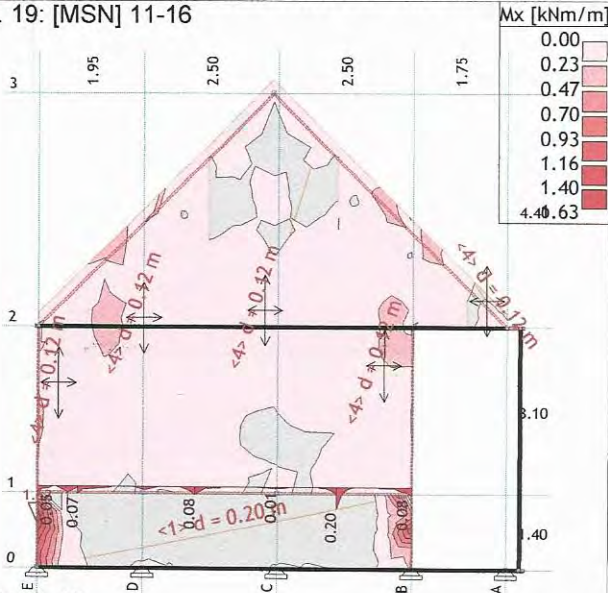
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max Nx= 0.00 / min Nx= -62.48 kN/m

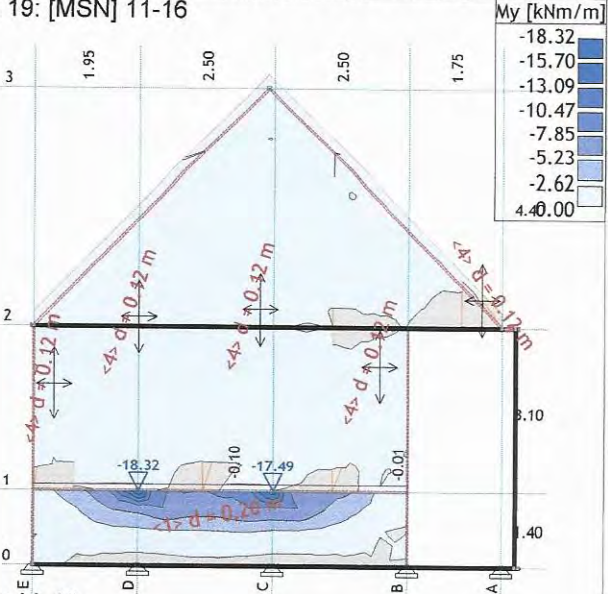
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Mx= 1.62 / min Mx= 0.00 kNm/m

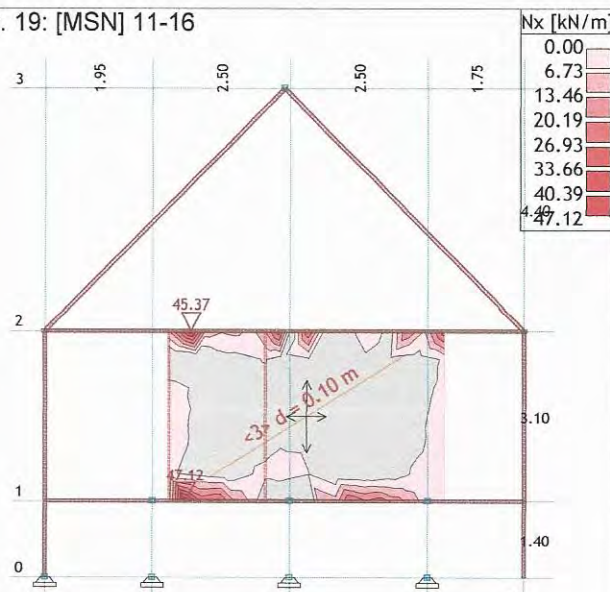
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -18.32 kNm/m

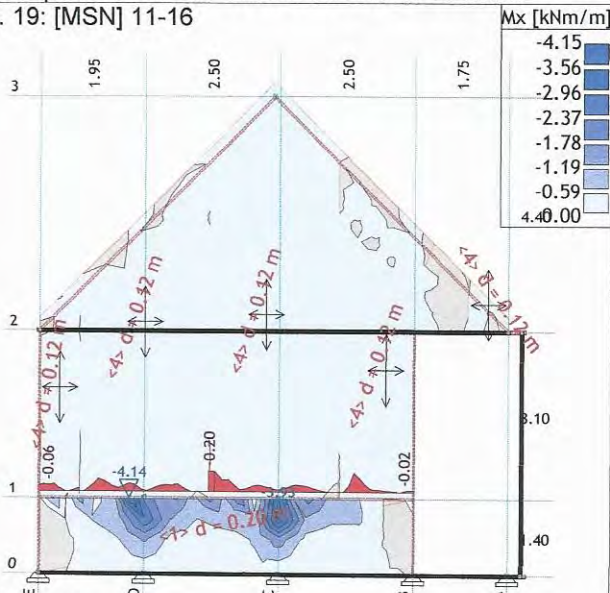
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_4

Vplivi v plošči: max Nx= 47.12 / min Nx= 0.00 kN/m

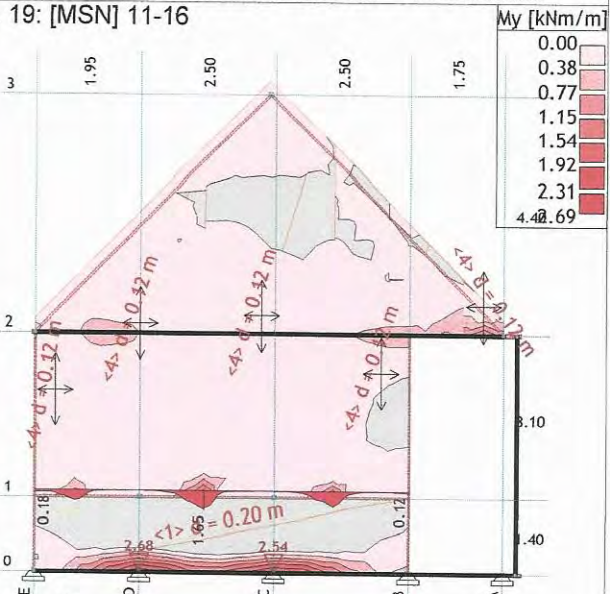
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -4.14 kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

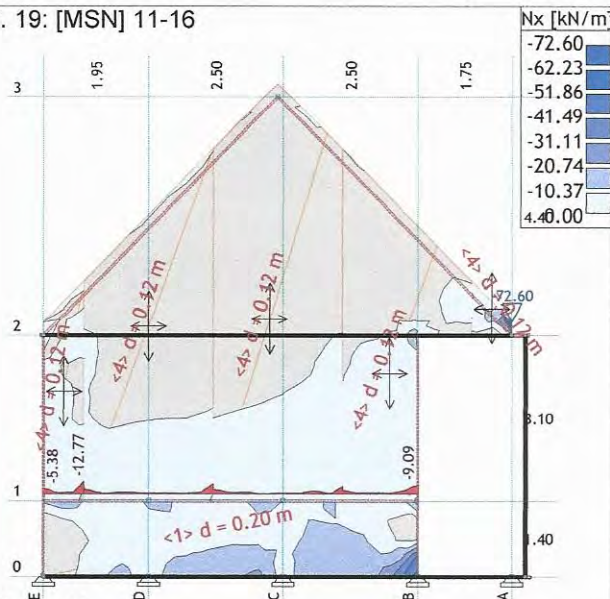
Vplivi v plošči: max My= 2.68 / min My= 0.00 kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 18 -

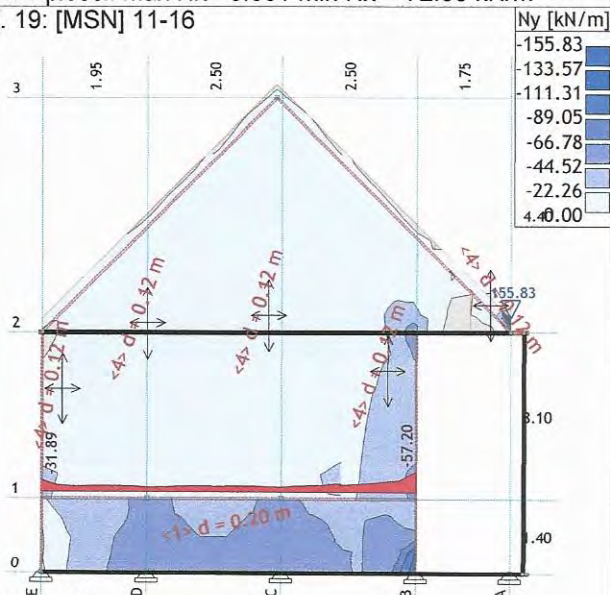
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Nx= 0.00 / min Nx= -72.60 kN/m

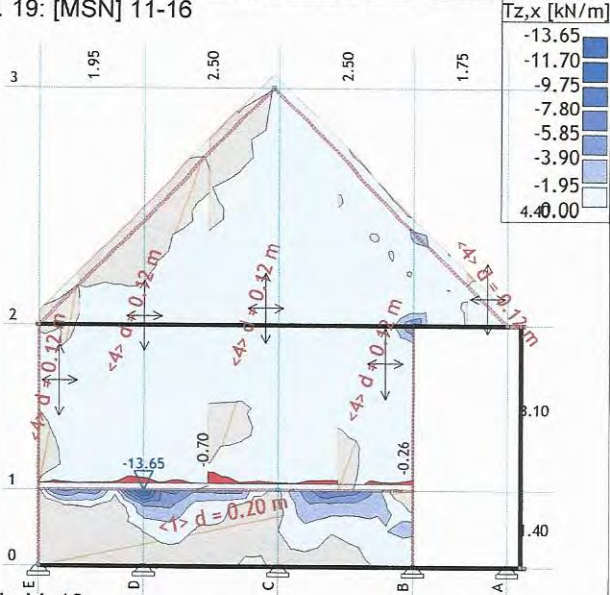
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -155.83 kN/m

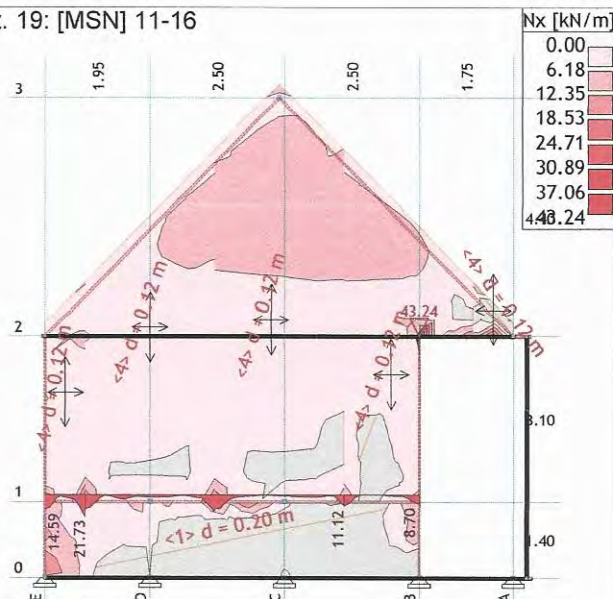
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -13.65 kN/m

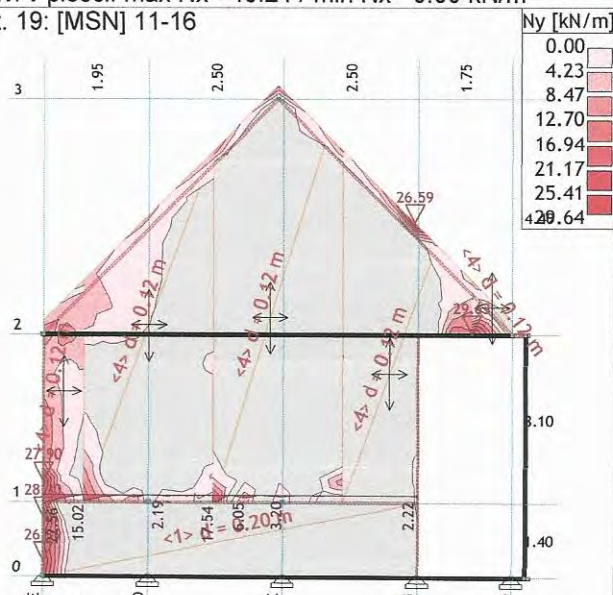
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Nx= 43.24 / min Nx= 0.00 kN/m

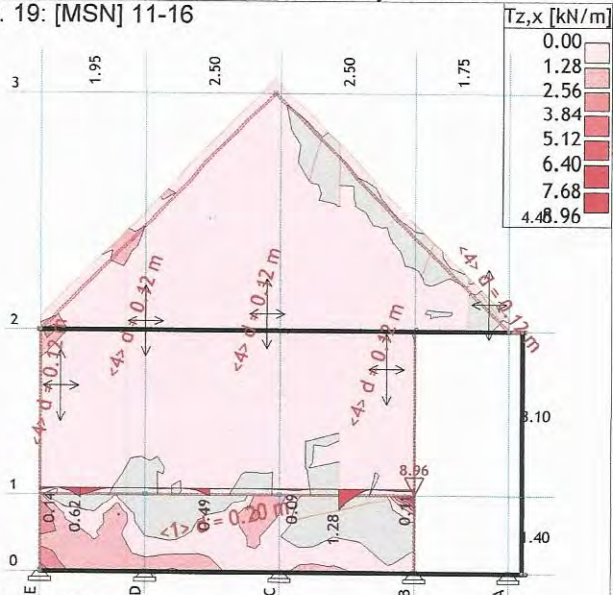
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Ny= 29.63 / min Ny= 0.00 kN/m

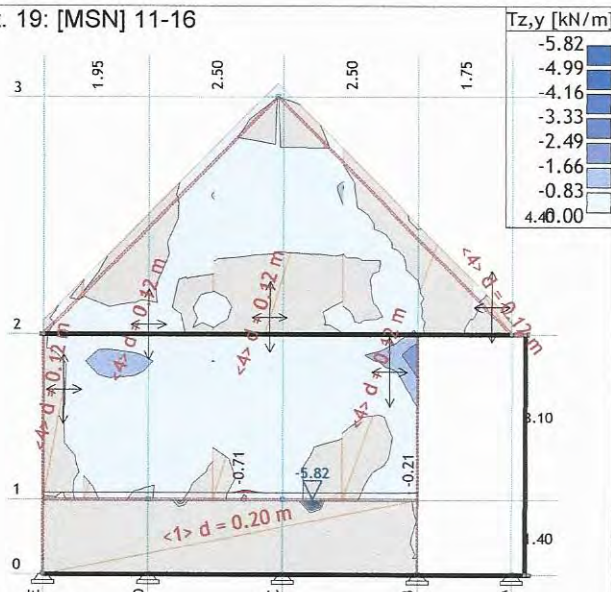
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max Tz,x= 8.96 / min Tz,x= 0.00 kN/m

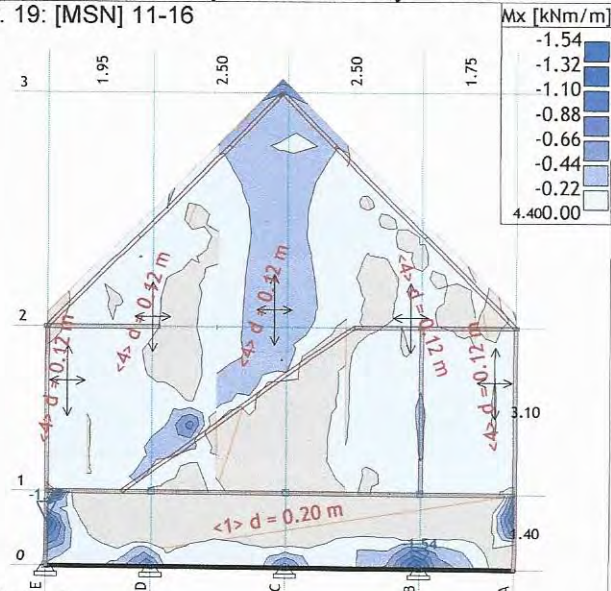
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max $T_{z,y} = 0.00$ / min $T_{z,y} = -5.82$ kN/m

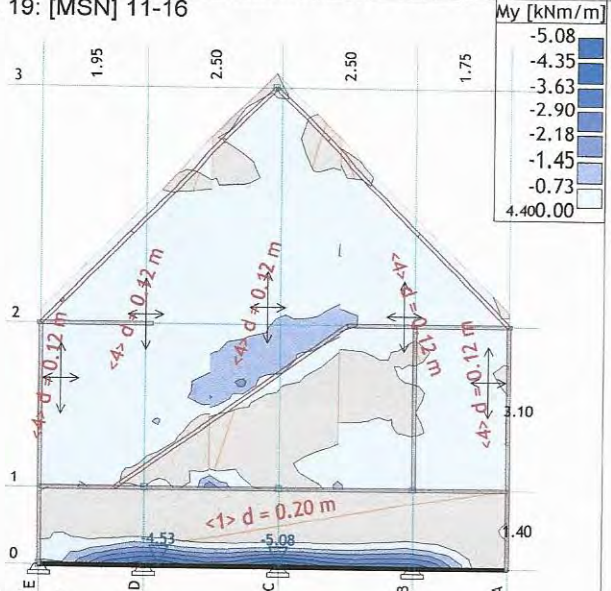
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -1.54$ kNm/m

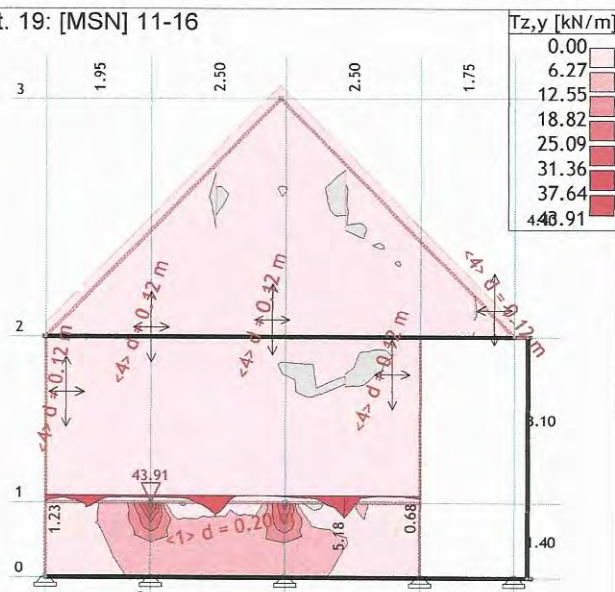
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -5.08$ kNm/m

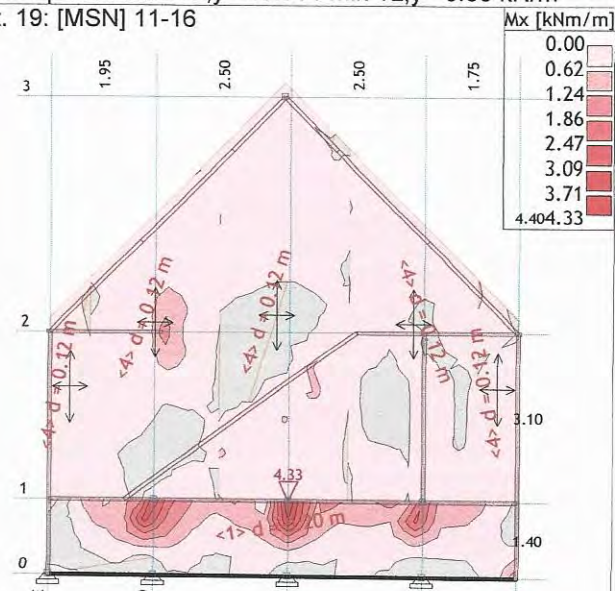
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_10

Vplivi v plošči: max $T_{z,y} = 43.91$ / min $T_{z,y} = 0.00$ kN/m

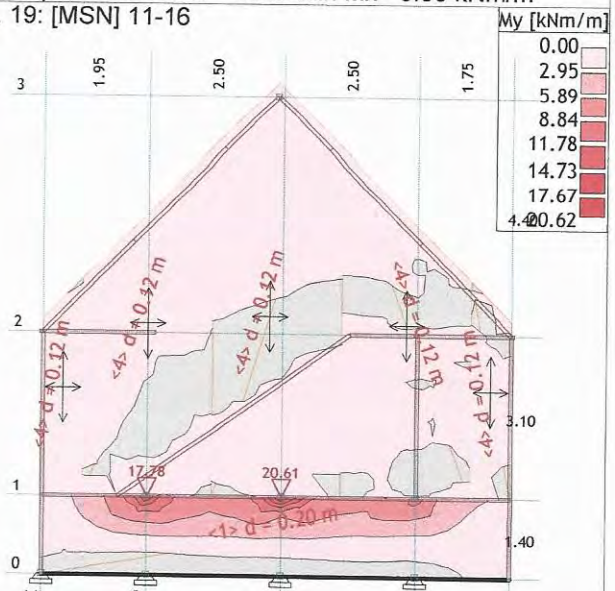
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max $M_x = 4.33$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



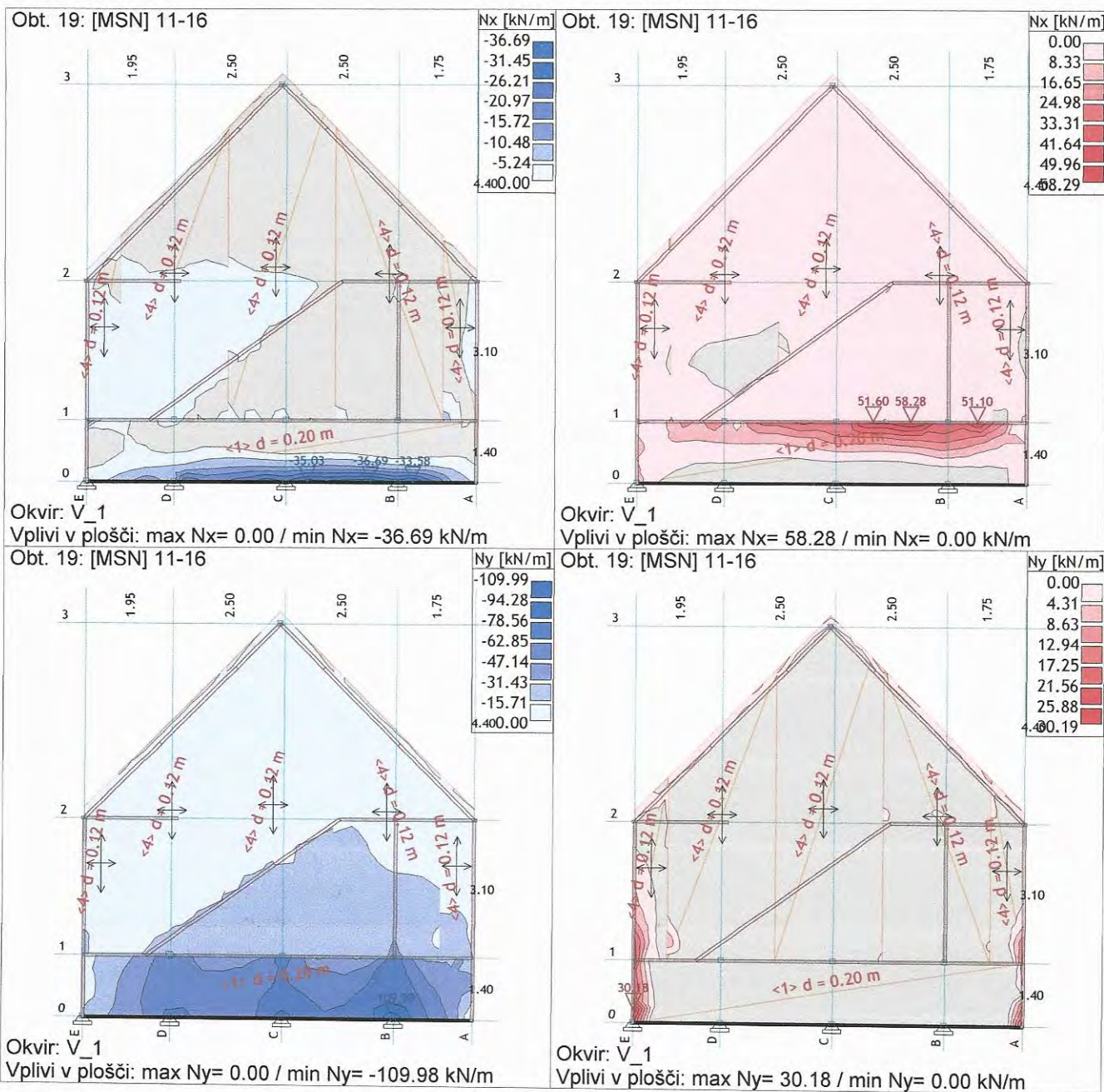
Okvir: V_1

Vplivi v plošči: max $M_y = 20.61$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

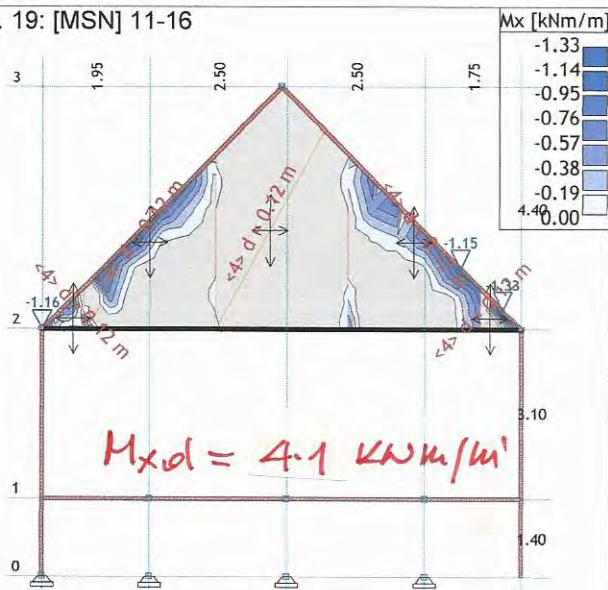
- 20 -



Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-21-

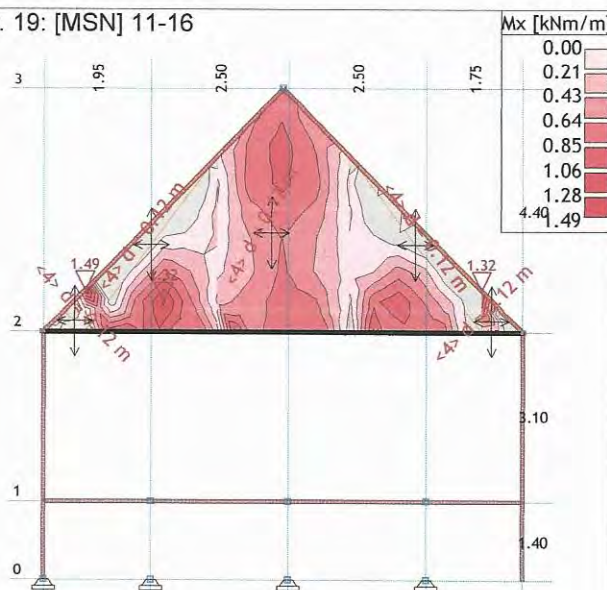
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -1.33 \text{ kNm/m}$

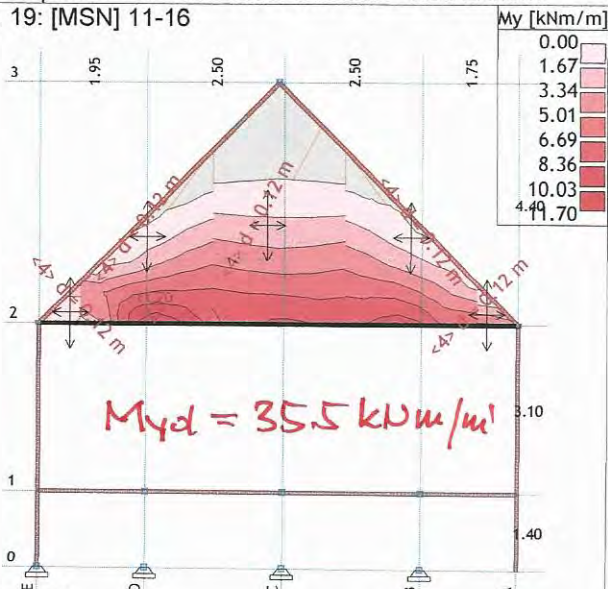
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $M_x = 1.49$ / min $M_x = 0.00 \text{ kNm/m}$

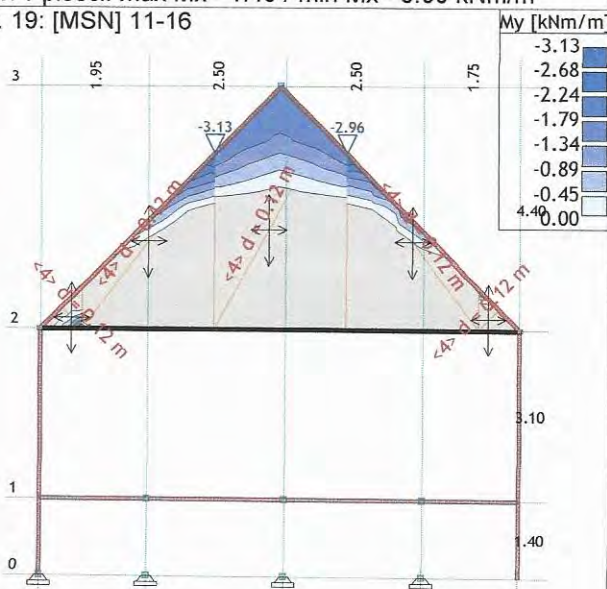
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $M_y = 11.70$ / min $M_y = 0.00 \text{ kNm/m}$

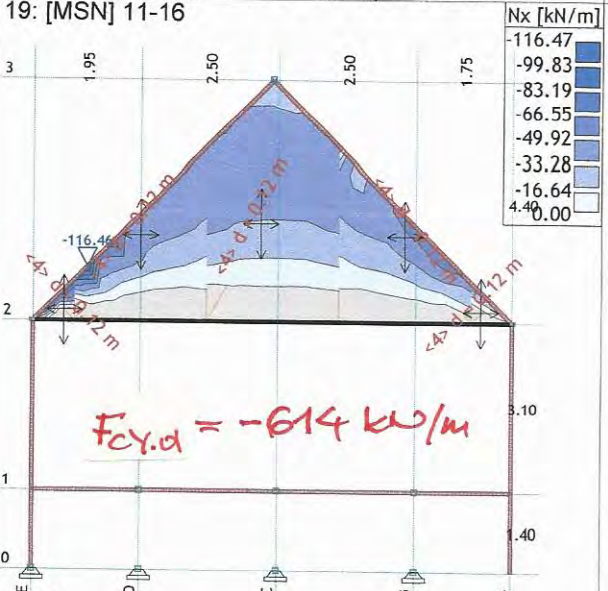
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -3.13 \text{ kNm/m}$

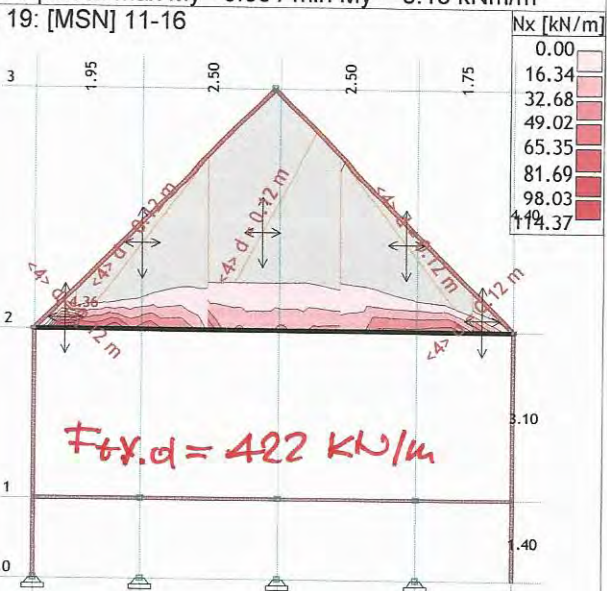
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $N_x = 0.00$ / min $N_x = -116.46 \text{ kN/m}$

Obt. 19: [MSN] 11-16



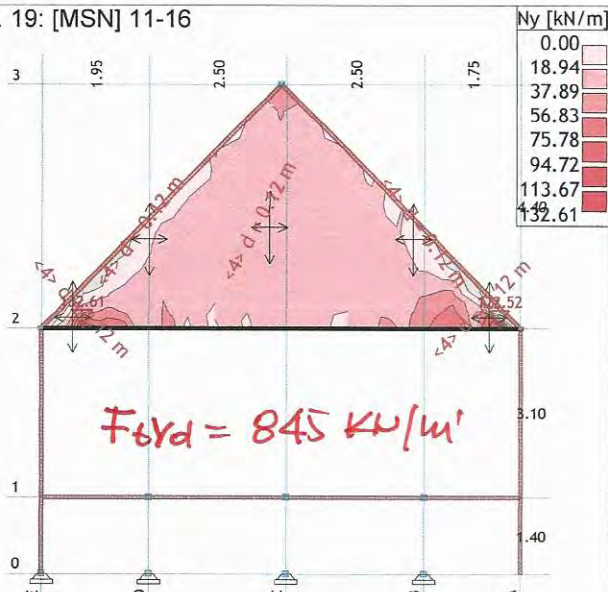
Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $N_x = 114.36$ / min $N_x = 0.00 \text{ kN/m}$

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-22-

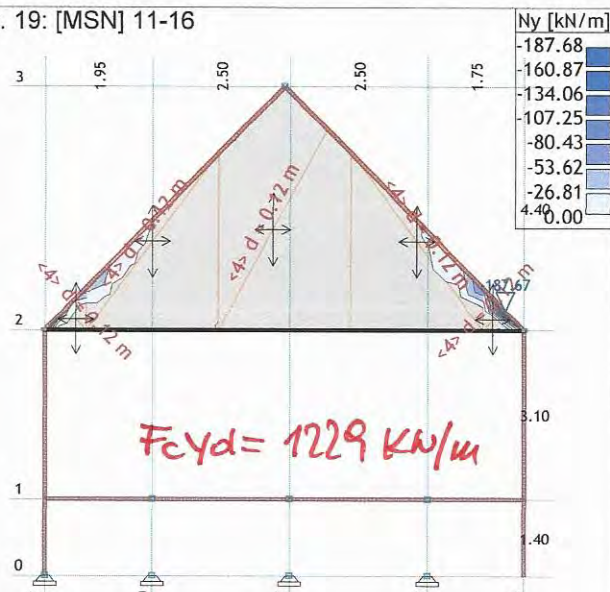
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max Ny= 132.61 / min Ny= 0.00 kN/m

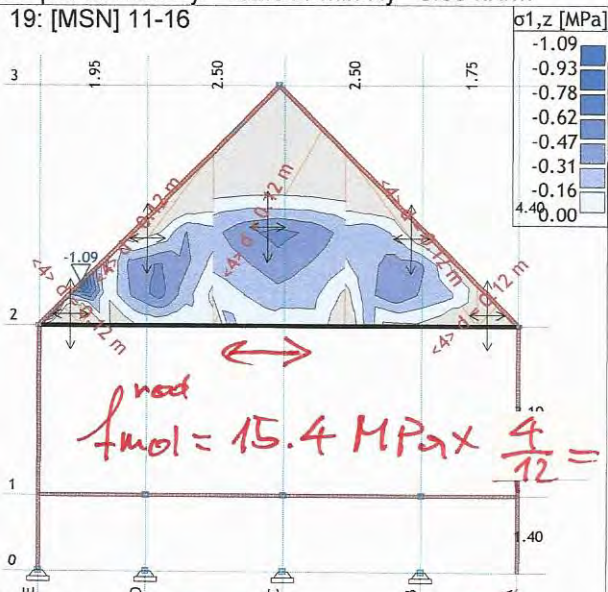
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -187.67 kN/m

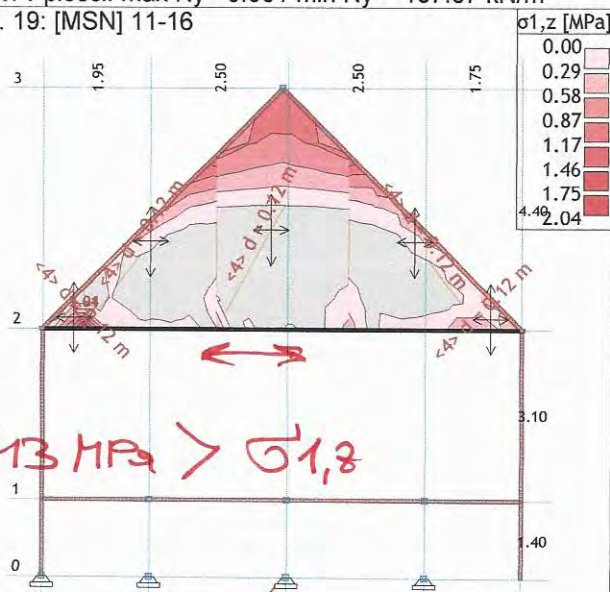
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z}$ = 0.00 / min $\sigma_{1,z}$ = -1.09 MPa

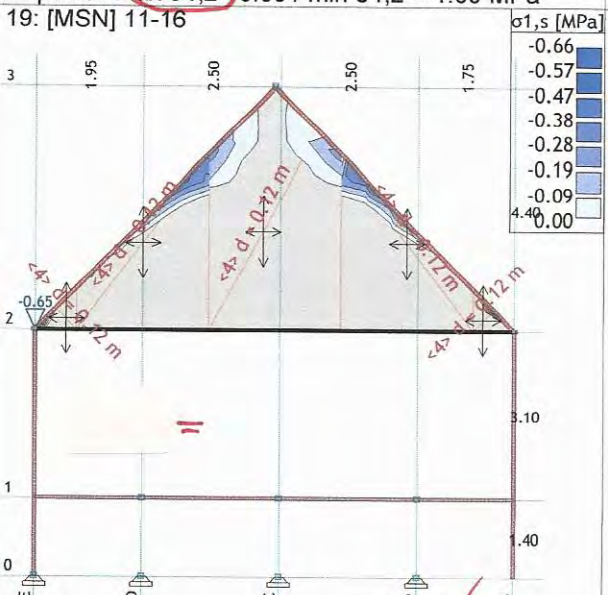
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z}$ = 2.04 / min $\sigma_{1,z}$ = 0.00 MPa

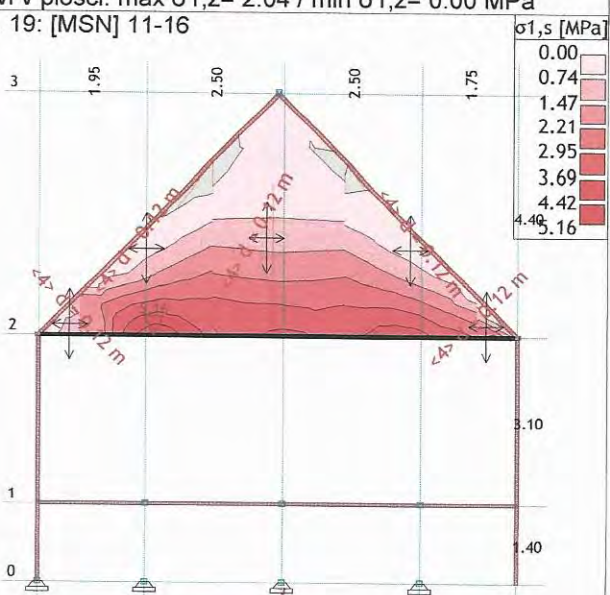
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,s}$ = 0.00 / min $\sigma_{1,s}$ = -0.65 MPa

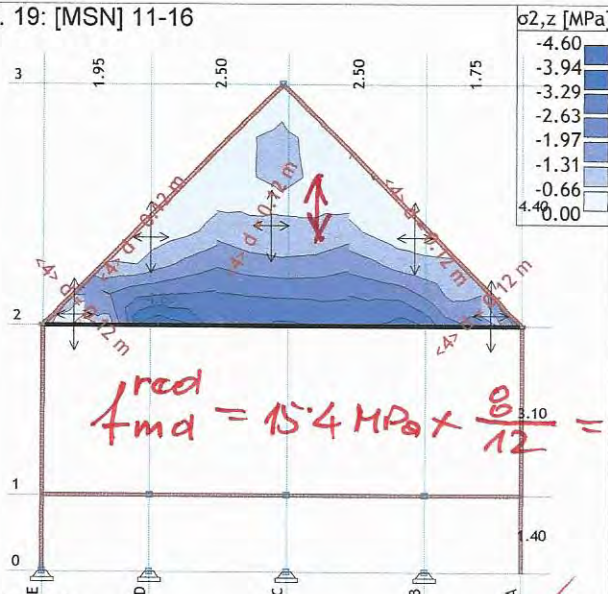
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,s}$ = 5.16 / min $\sigma_{1,s}$ = 0.00 MPa

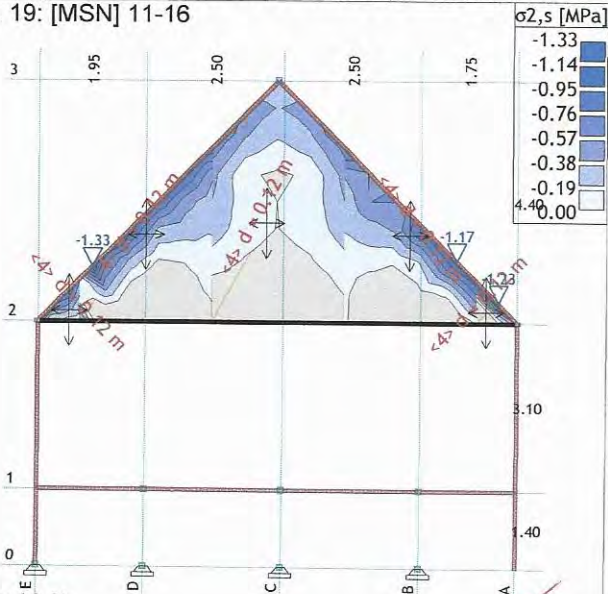
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z}$ = 0.00 / min $\sigma_{2,z}$ = -4.60 MPa

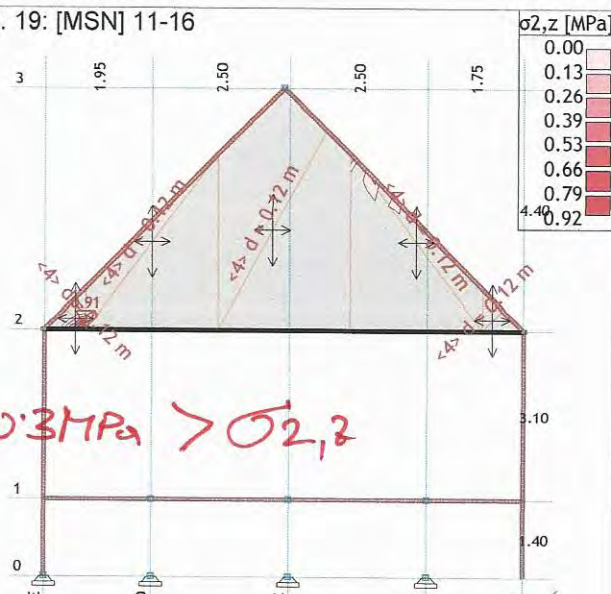
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,s}$ = 0.00 / min $\sigma_{2,s}$ = -1.33 MPa

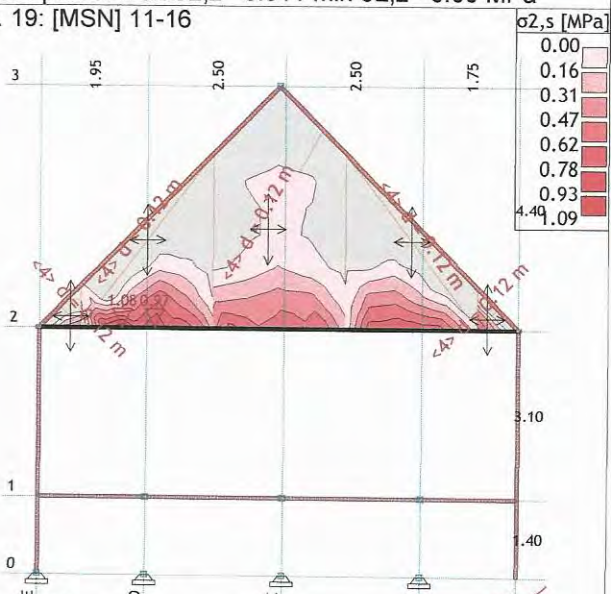
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z}$ = 0.91 / min $\sigma_{2,z}$ = 0.00 MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



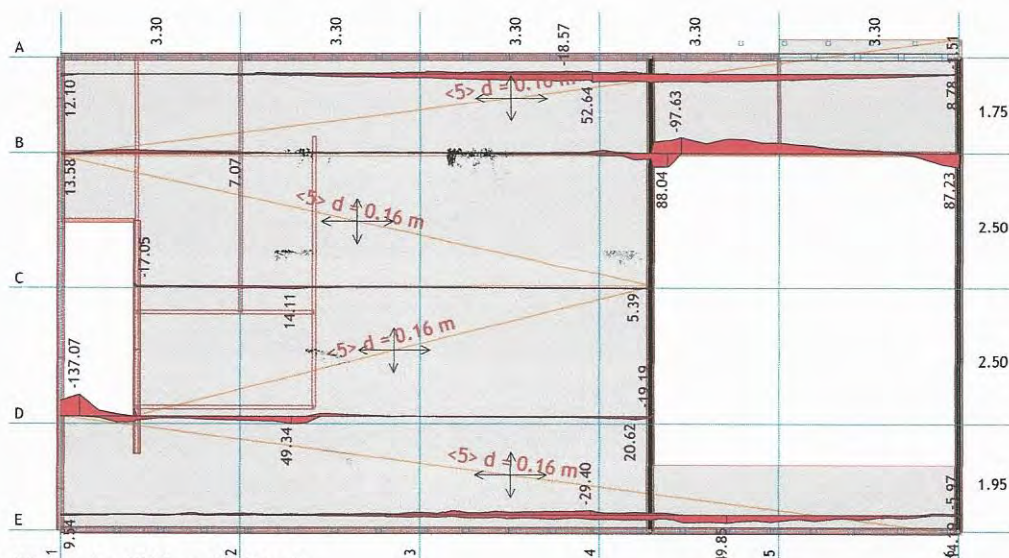
Okvir: V_7

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,s}$ = 1.08 / min $\sigma_{2,s}$ = 0.00 MPa

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 24 -

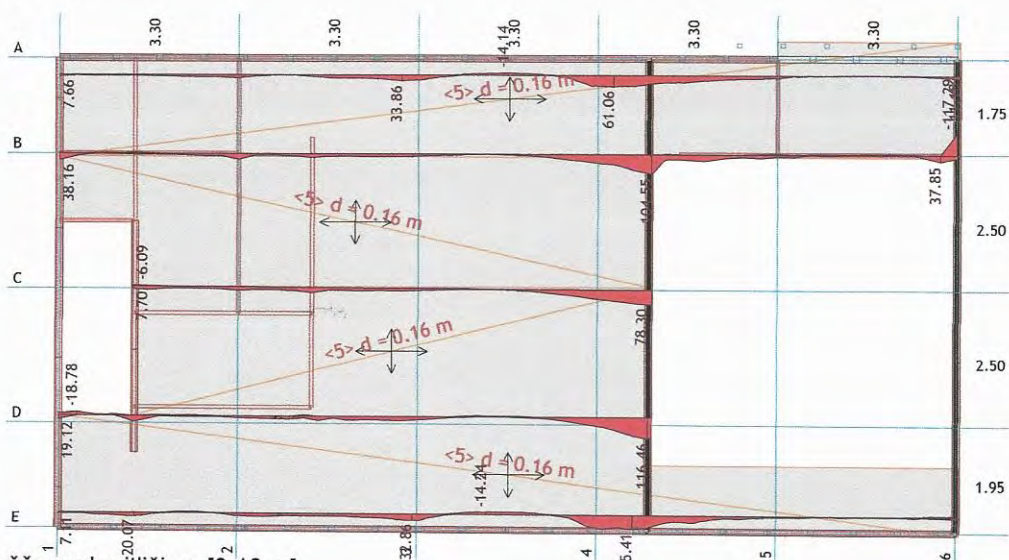
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vektorski preseki: Ns

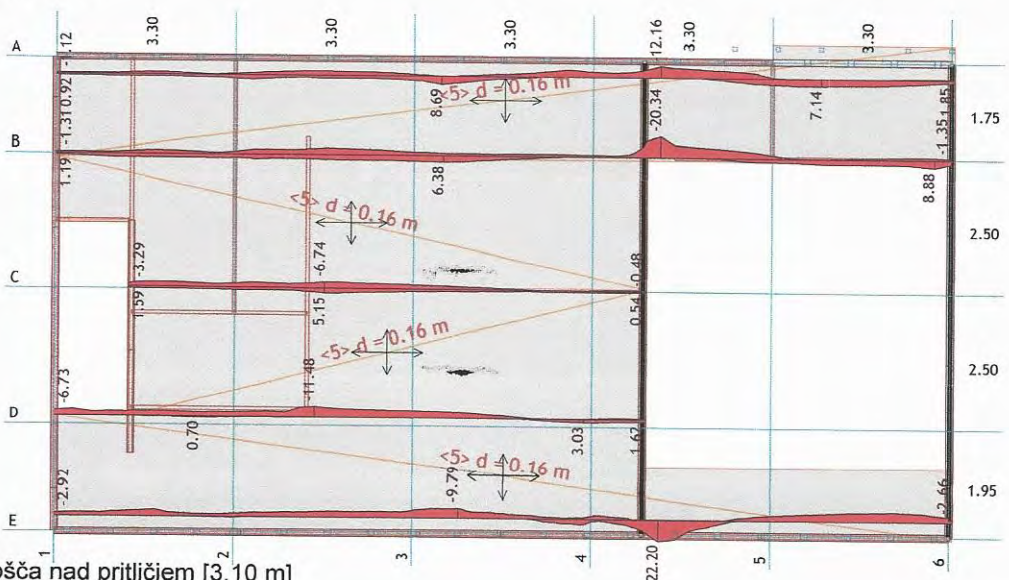
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vektorski preseki: Nn

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

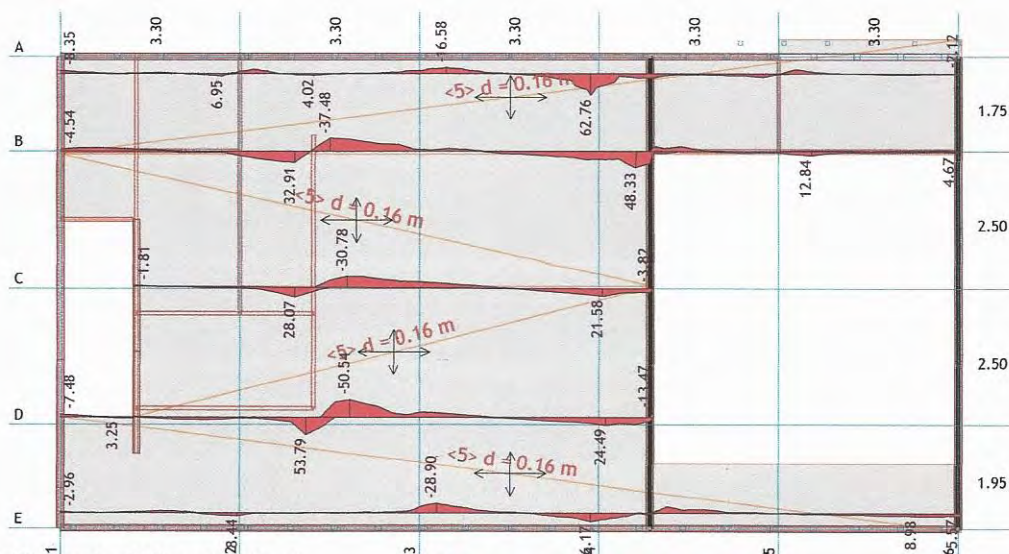
Vektorski preseki: Nns

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-25-

-Plošča KLT 5s 162 DL

Obt. 19: [MSN] 11-16

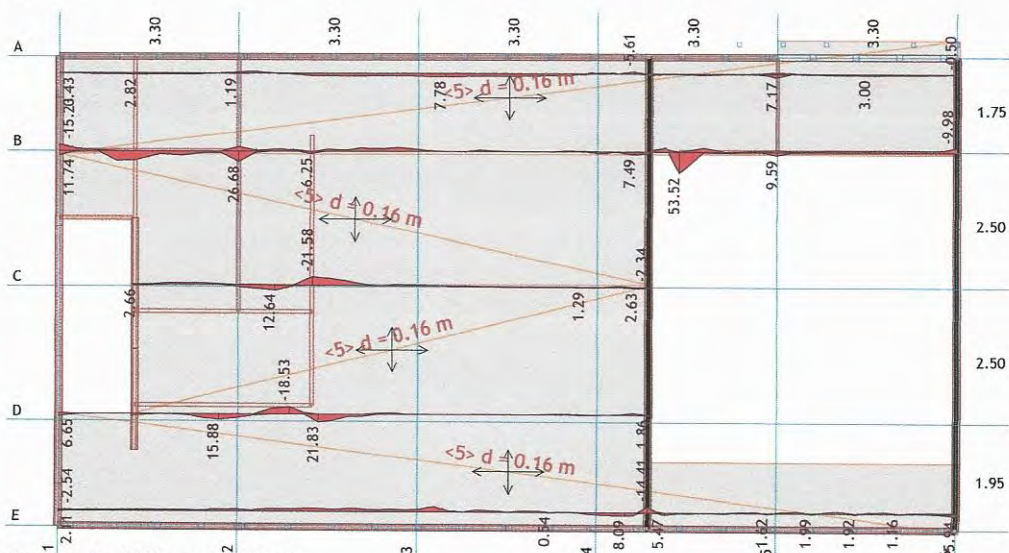


Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vektorski preseki: Ts

Obt. 19: [MSN] 11-16

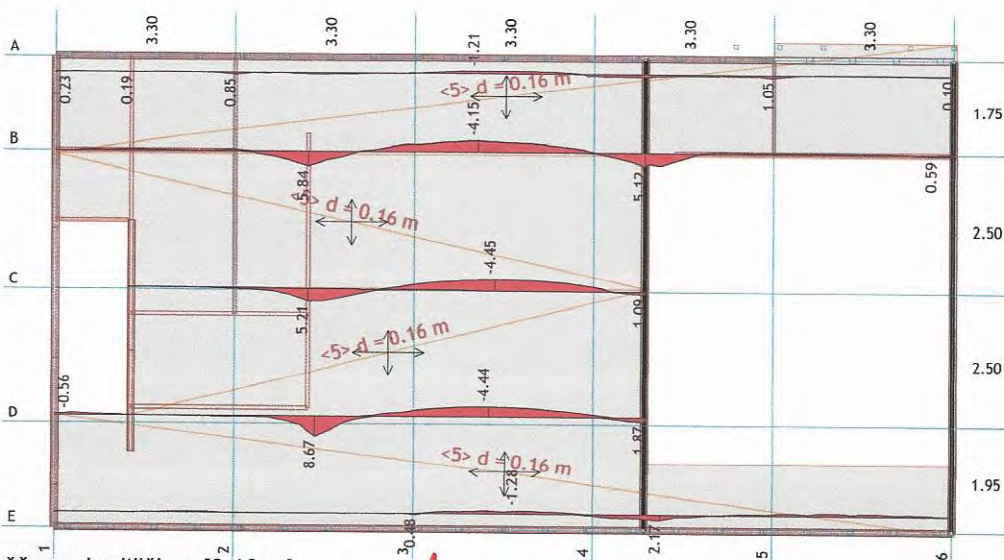
$\angle F_{uxd} = 176.3 \text{ kN}$



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vektorski preseki: Tn

Obt. 19: [MSN] 11-16

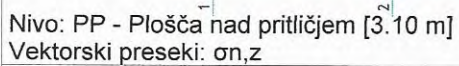


Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

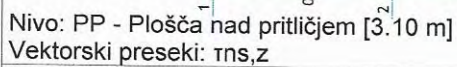
Vektorski preseki: $\sigma_{s,z}$

$\angle f_{m,d} = 15.4 \text{ MPa}$

Obt. 19: [MSN] 11-16

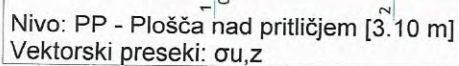


Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16

$$\angle f_{v.K} = 1.7 \text{ MPa} \times \frac{8}{12} = 1.13 \text{ MPa}$$



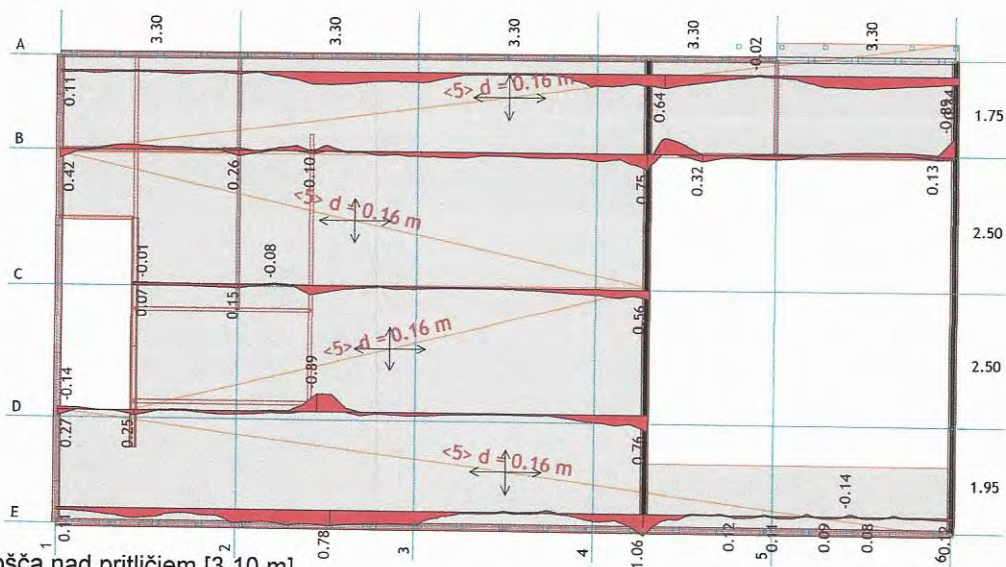
$\angle f_{md} = 15.4 \text{ MPa}$

- 27 -

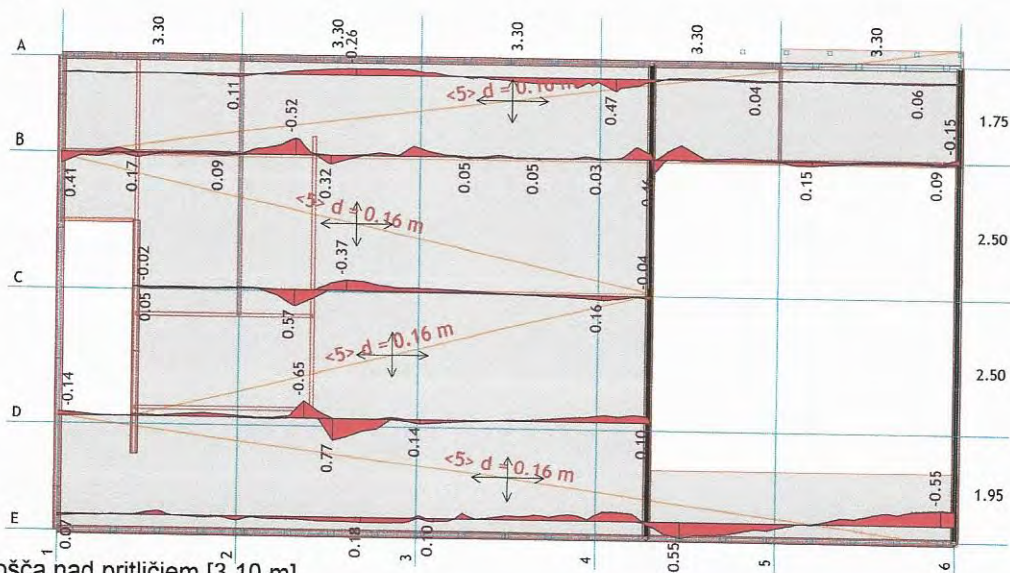
The diagram illustrates a cross-section of a building frame with four floors (A, B, C, D) and a basement (E). The frame is subjected to lateral loads, resulting in plastic hinges at the ends of the beams and at the column-beam joints. The dimensions of the plastic hinge regions are indicated by red arrows and labels. The height of the building is 1.75m for the first floor, 2.50m for the second floor, 2.50m for the third floor, and 1.95m for the fourth floor. The total height is 8.70m. The diagram also shows the distribution of plastic hinges and the corresponding dimensions for the plastic hinge regions.

Obt. 19: [MSN] 11-16

→ $f_{\text{mol}} = 15.4 \text{ MPa}$



Obt. 19: [MSN] 11-16



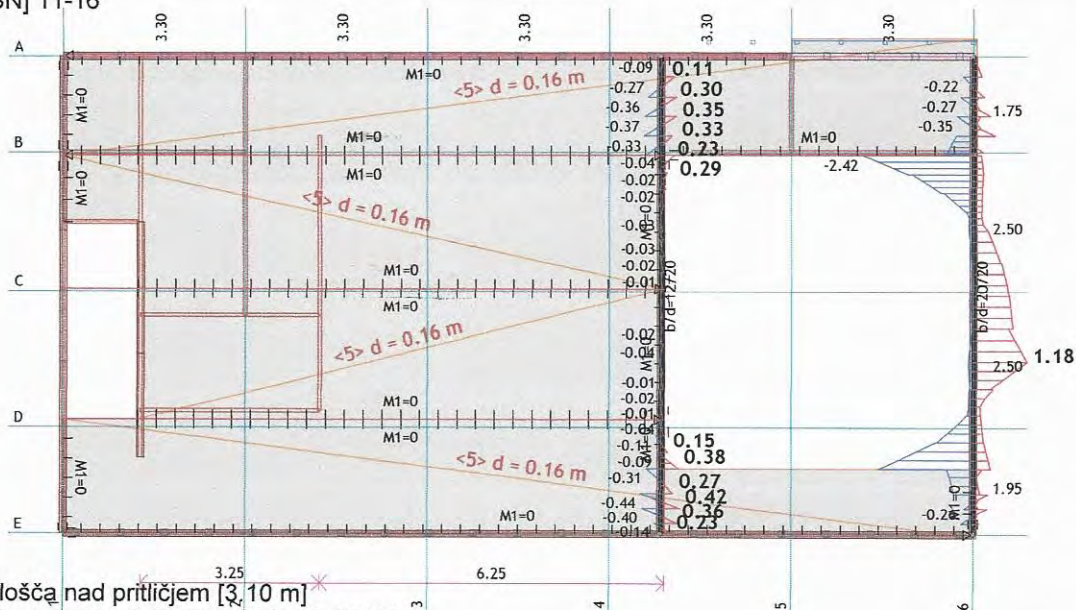
Vektorski preseki: τ_{ns}, s

Radimpex - www.radimpex.rs

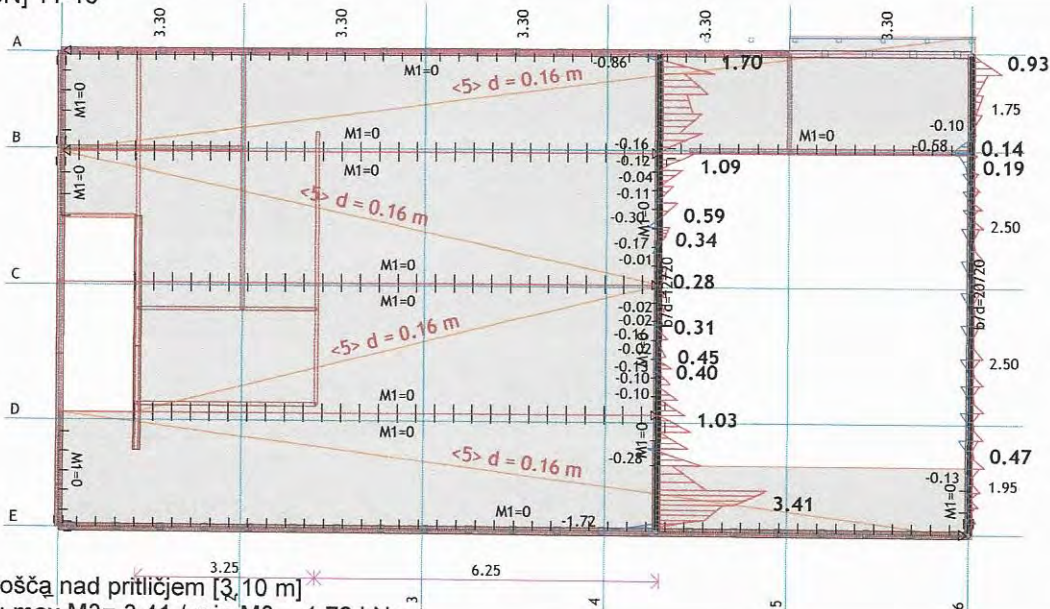
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 29 -

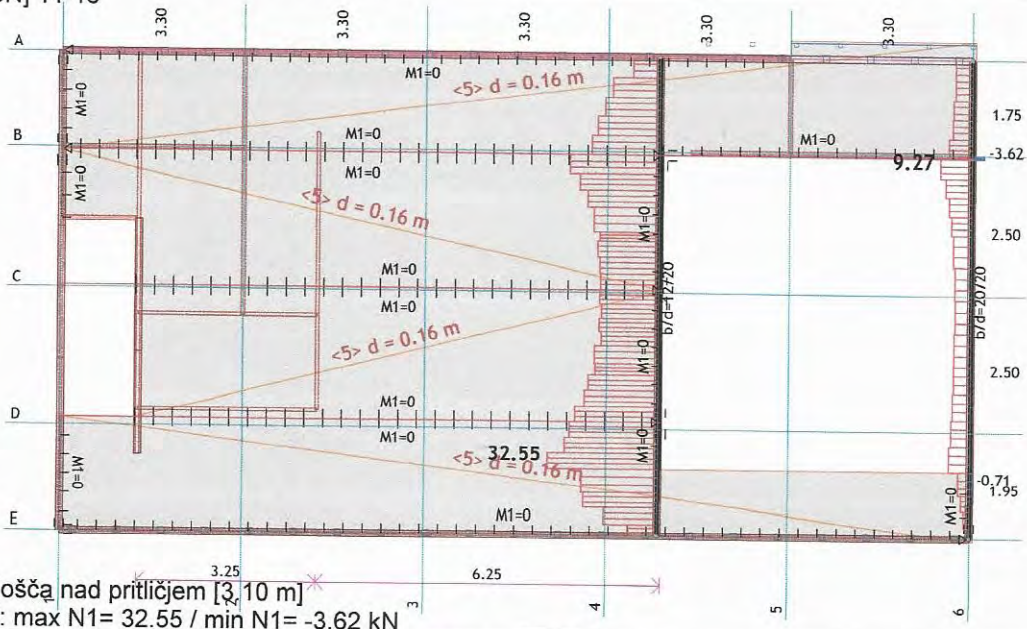
Obt. 19: [MSN] 11-16



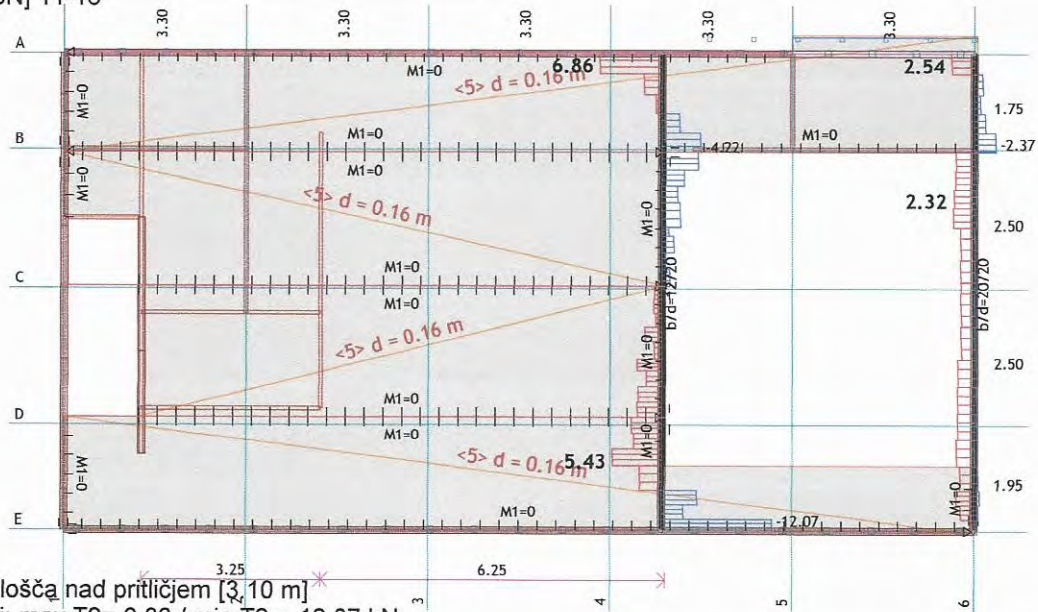
Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16

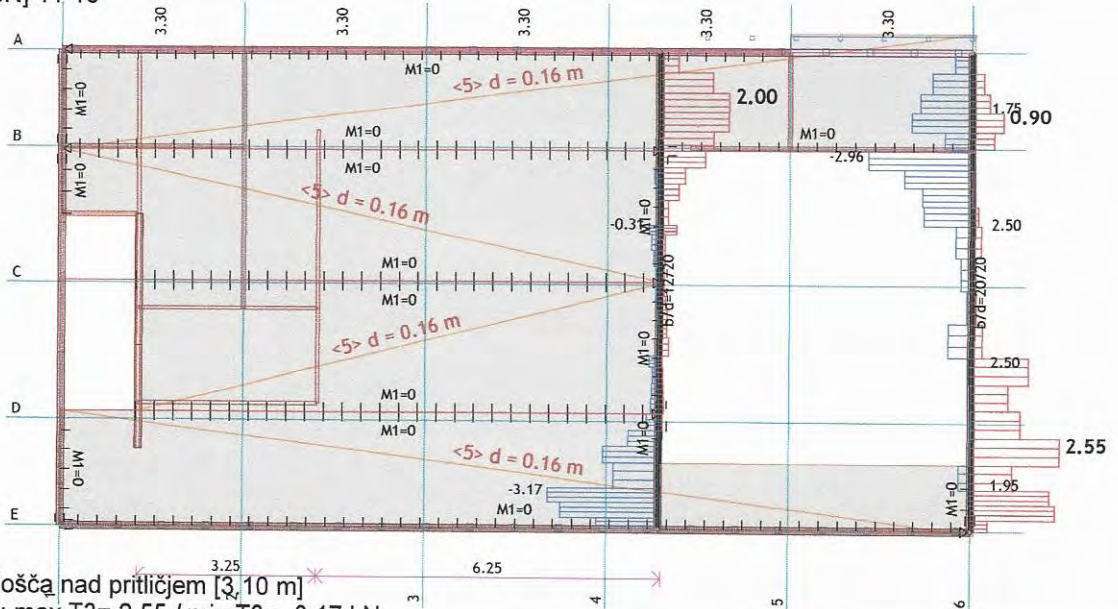


Obt. 19: [MSN] 11-16



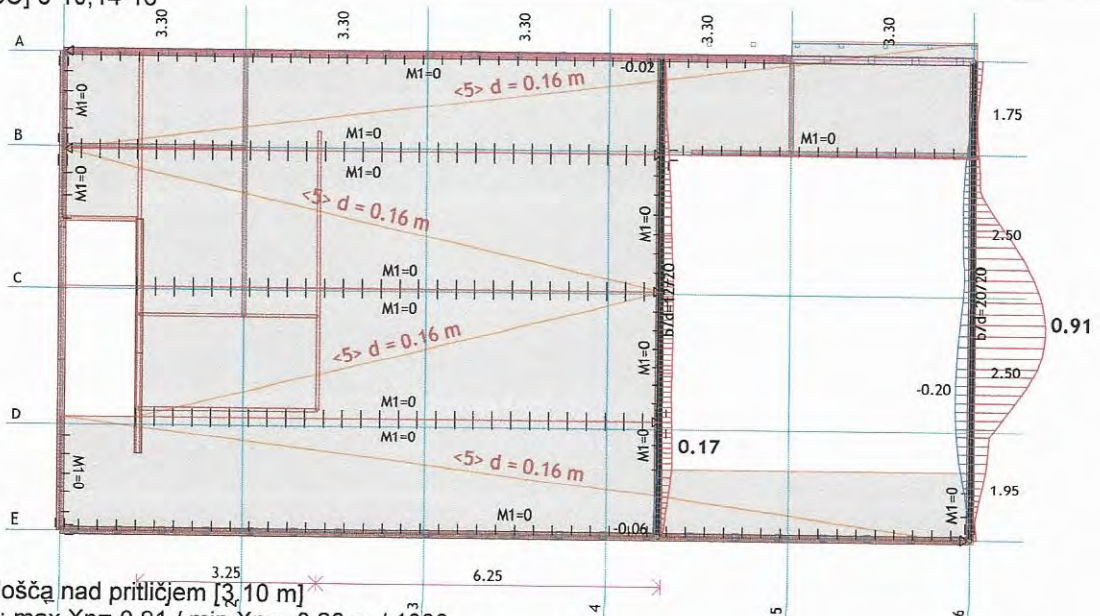
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3,10 m]
Vplivi v gredi: max T2= 6.86 / min T2= -12.07 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3,10 m]
Vplivi v gredi: max T3 = 2.55 / min T3 = -3.17 kN

Obt. 18: [MSU] 8-10, 14-16

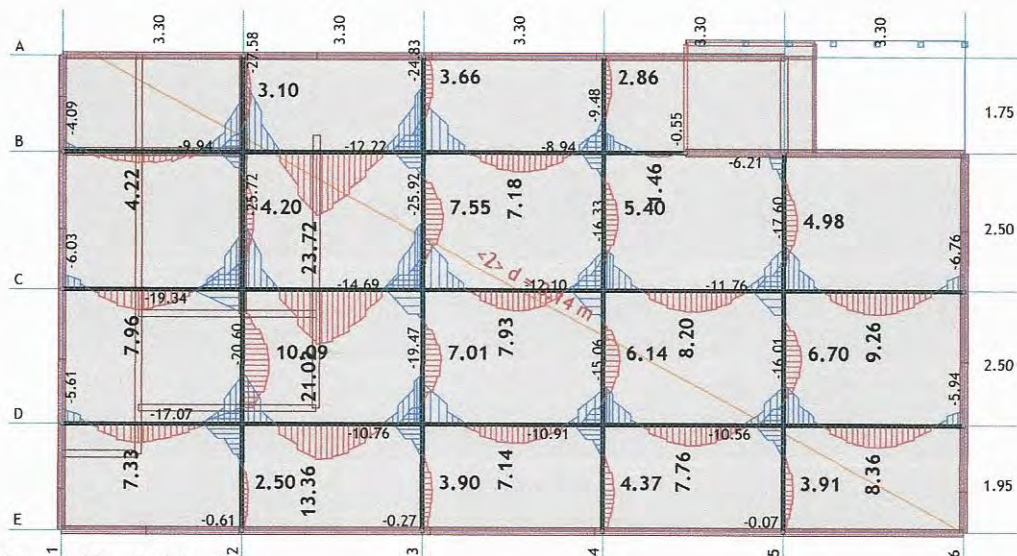


Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3,10 m] *
Vplivi v gredi: max $X_p = 0.91$ / min $X_p = -0.20$ m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 31 -

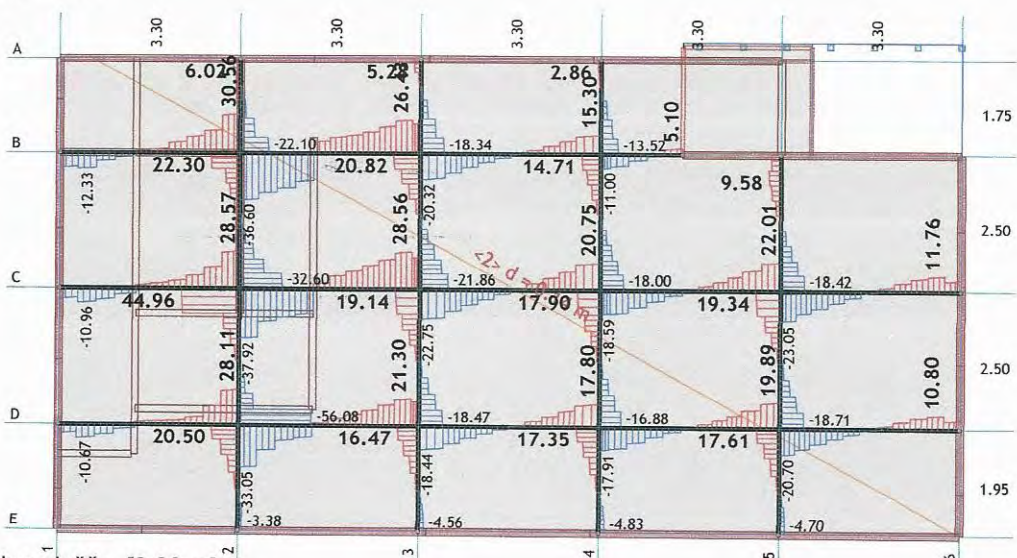
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v gredi: max M3= 23.72 / min M3= -27.58 kNm

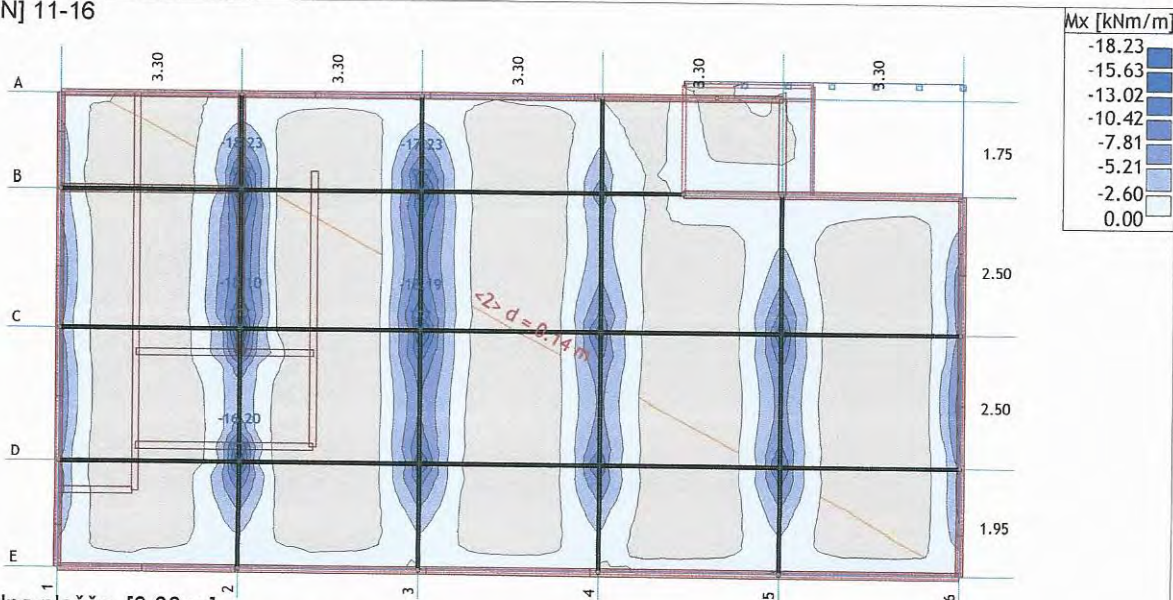
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v gredi: max T2= 44.96 / min T2= -56.08 kNm

Obt. 19: [MSN] 11-16



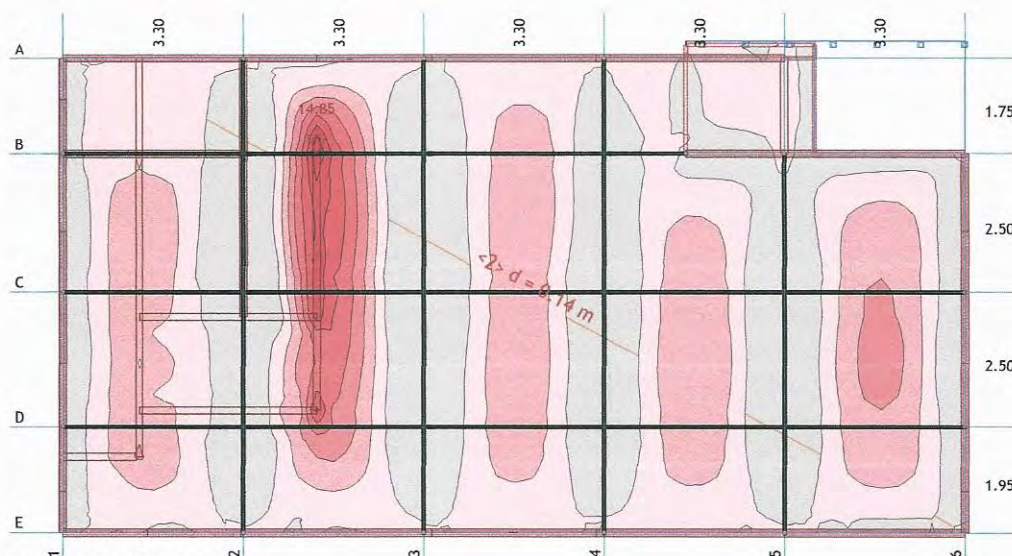
Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -18.23 kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 32 -

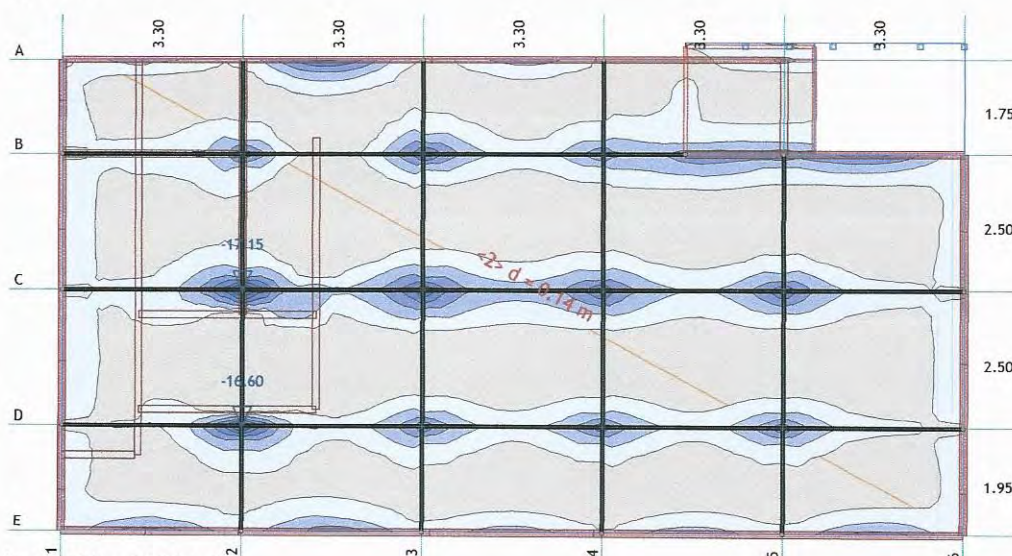
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v plošči: max M_x = 14.85 / min M_x = 0.00 kNm/m

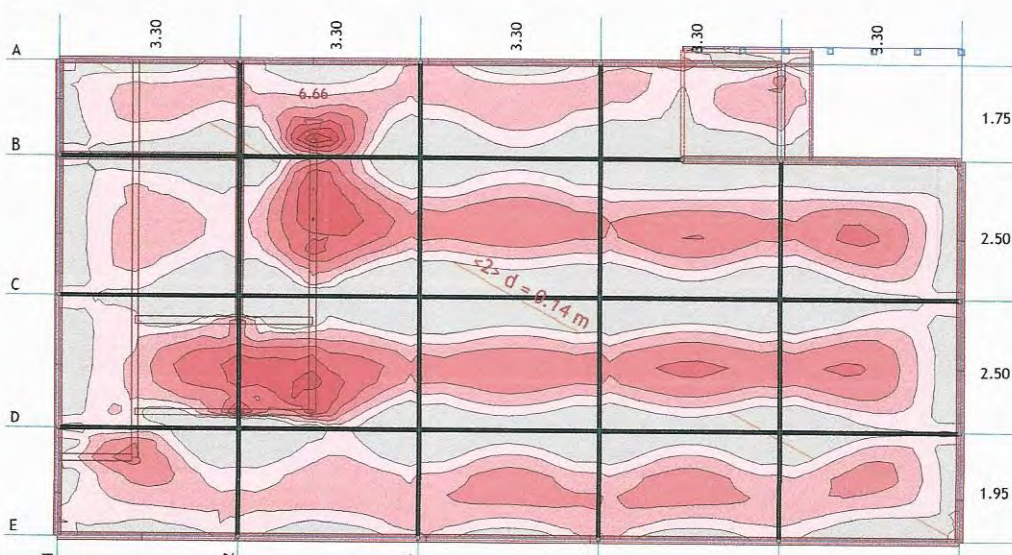
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Vplivi v plošči: max M_y = 0.00 / min M_y = -17.15 kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

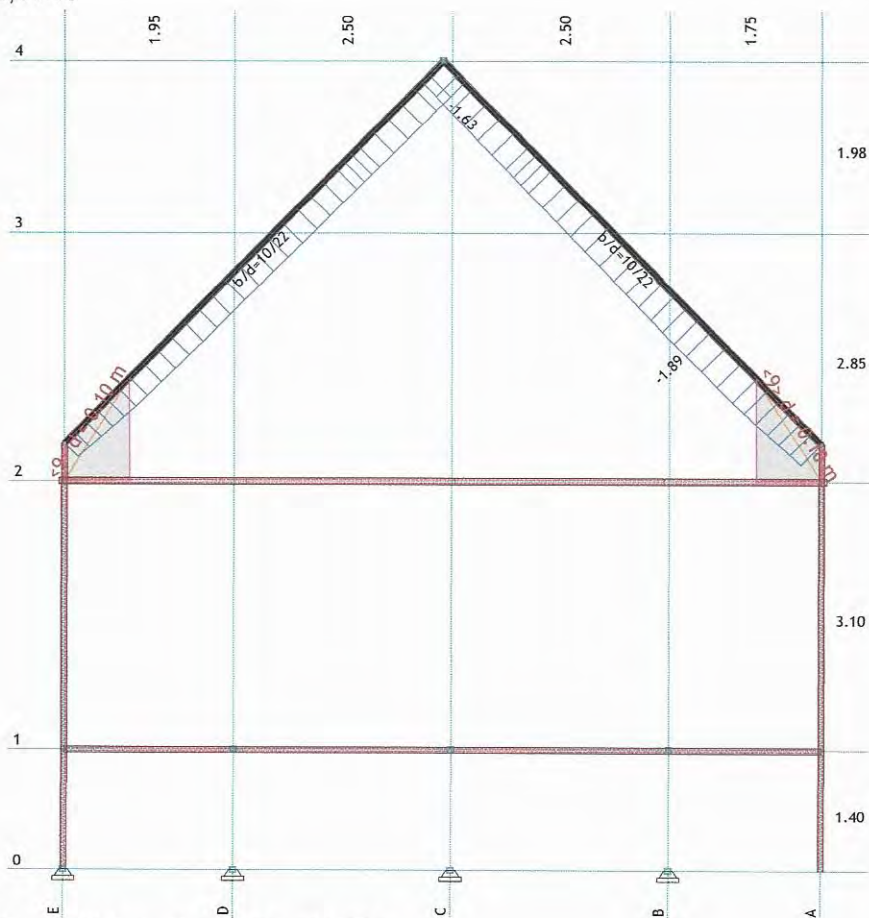
Vplivi v plošči: max M_y = 6.66 / min M_y = 0.00 kNm/m

Radimpex - www.radimpex.rs

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

~35~

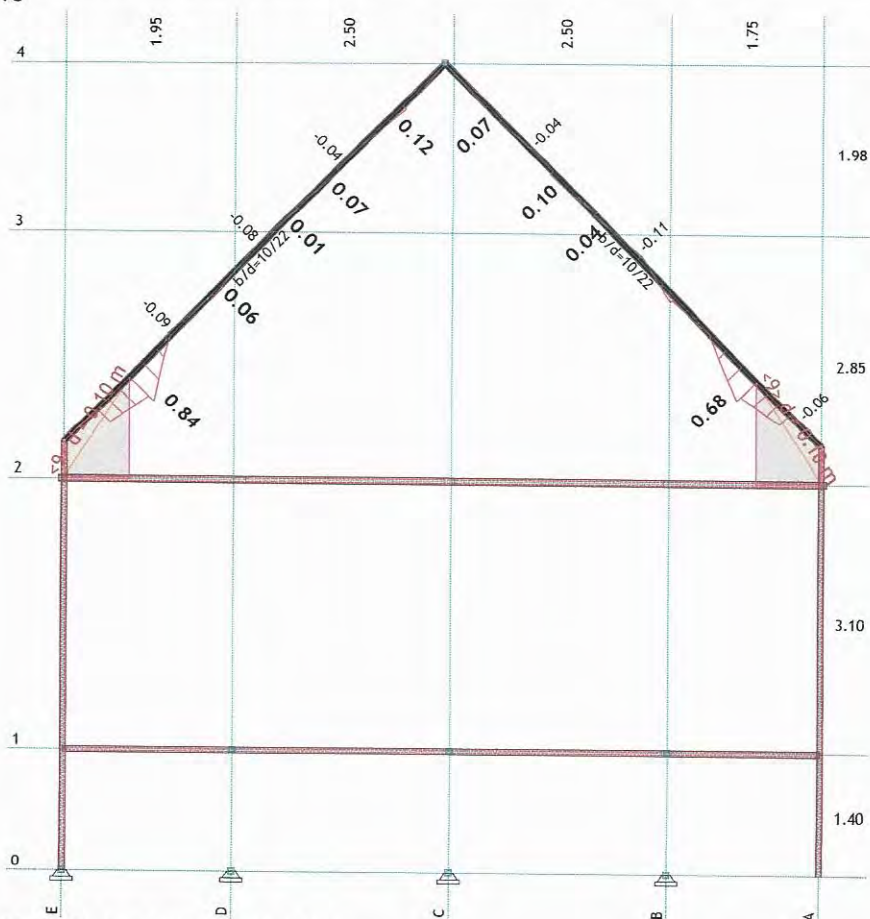
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Okvir: V_11

Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.82$ / min $Z_p = -1.89$ m / 1000

Obt. 19: [MSN] 11-16



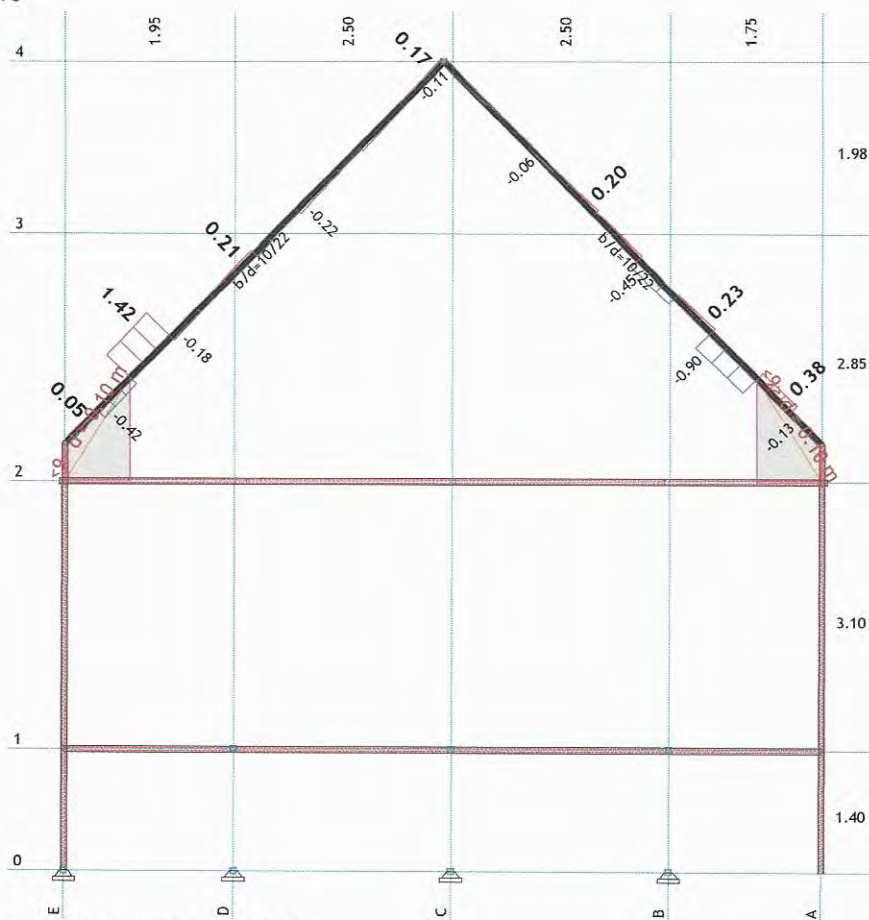
Okvir: V_11

Vplivi v gredi: max $M_3 = 0.84$ / min $M_3 = -0.11$ kNm

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

— 36 —

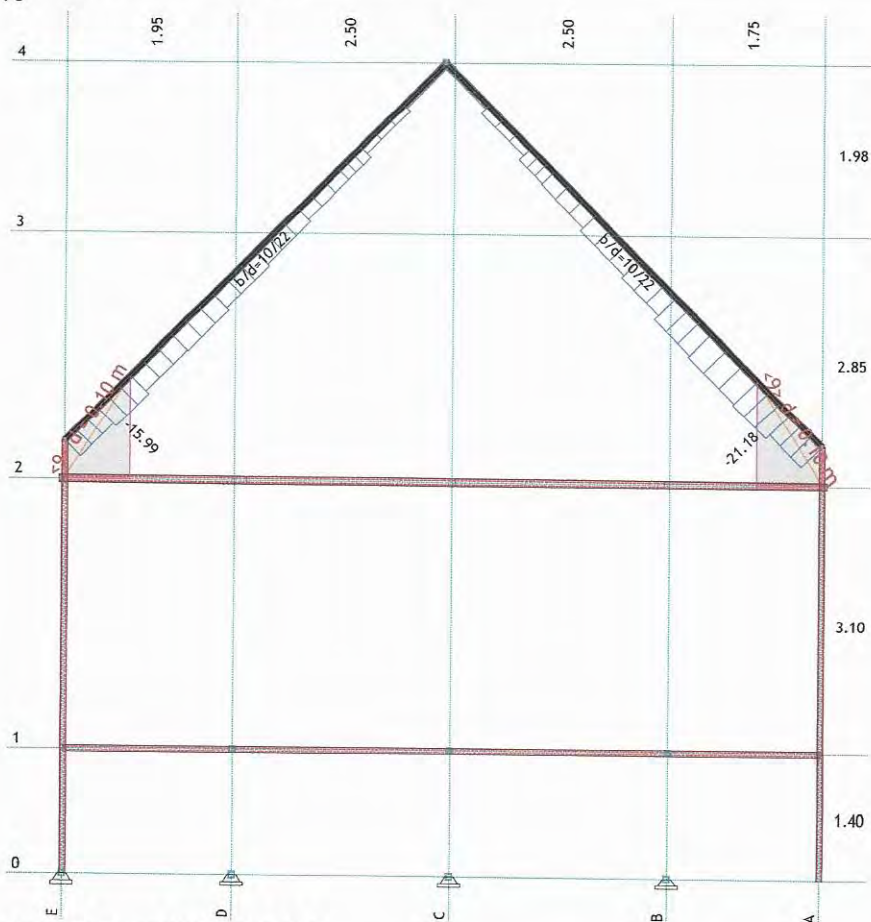
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v gredi: max T2= 1.42 / min T2= -0.90 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16



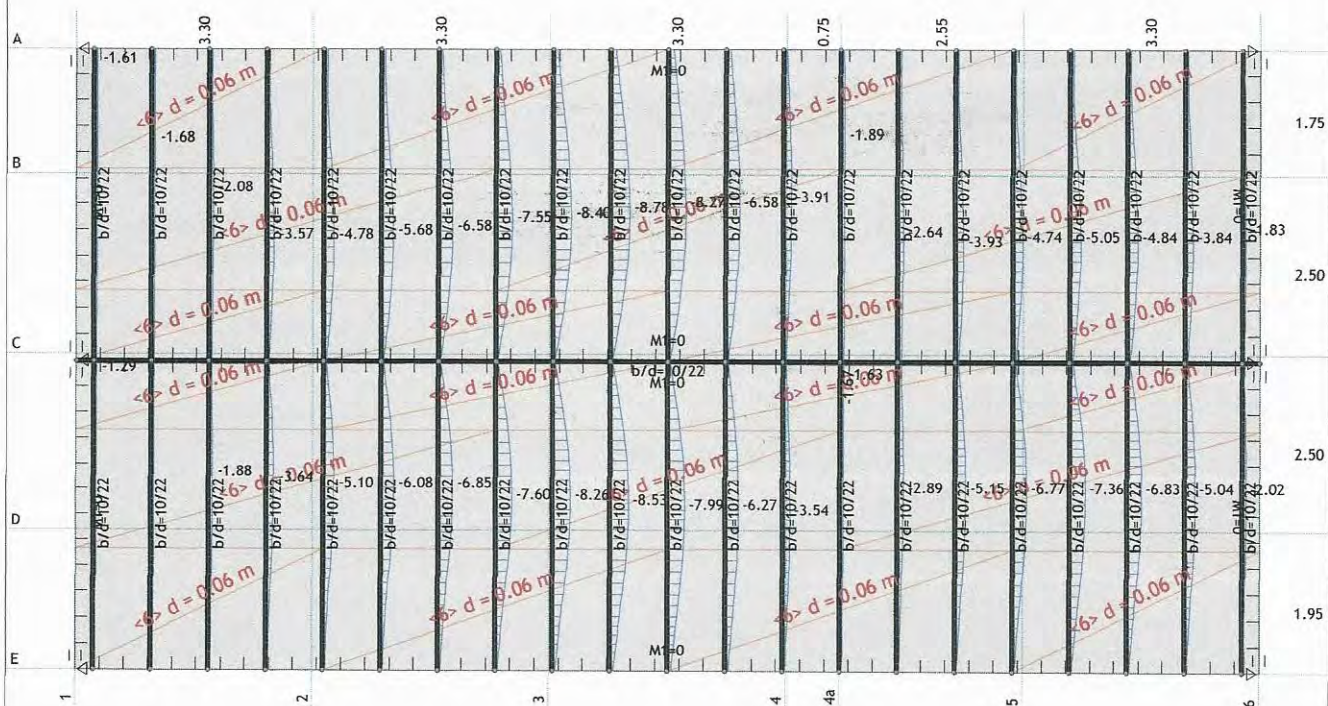
Okvir: V_11

Vplivi v gredi: max N1= -1.24 / min N1= -21.18 kN

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 37 -

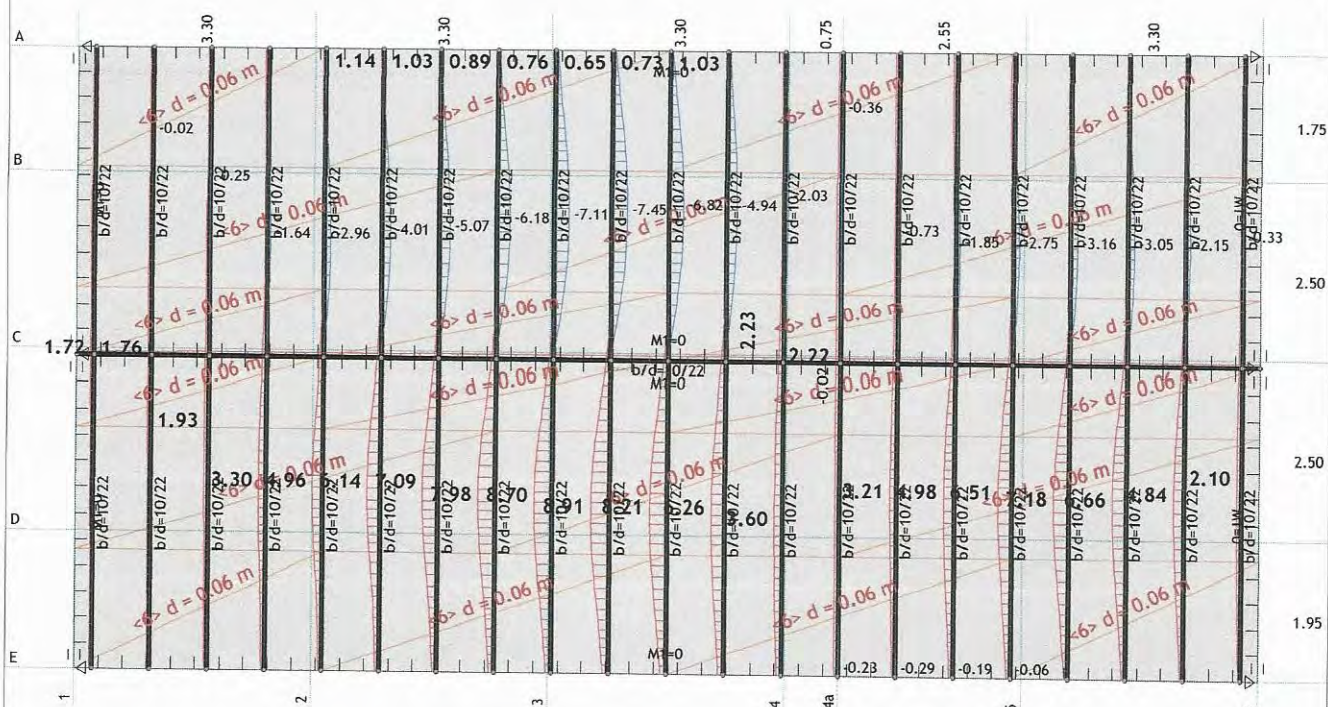
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.52$ / min $Z_p = -8.78$ m / 1000

Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



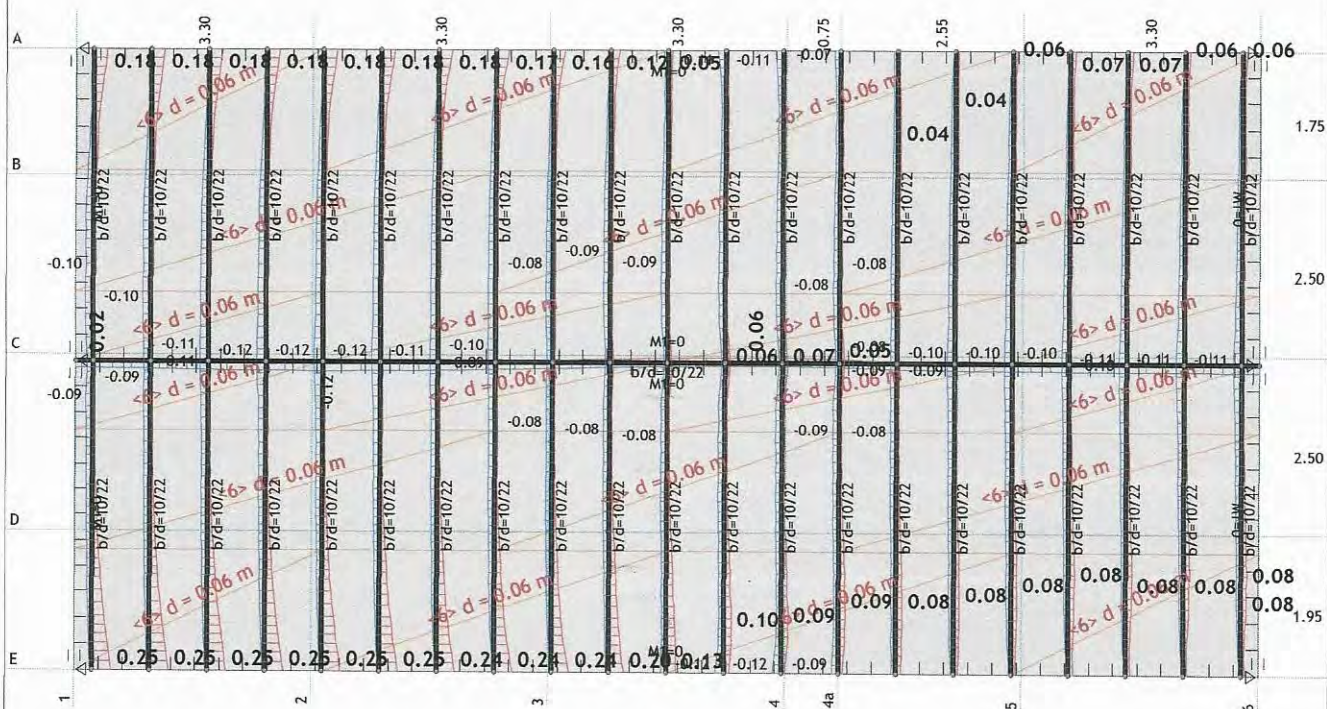
Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v gredi: max $Y_p = 8.91$ / min $Y_p = -7.46$ m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 38 -

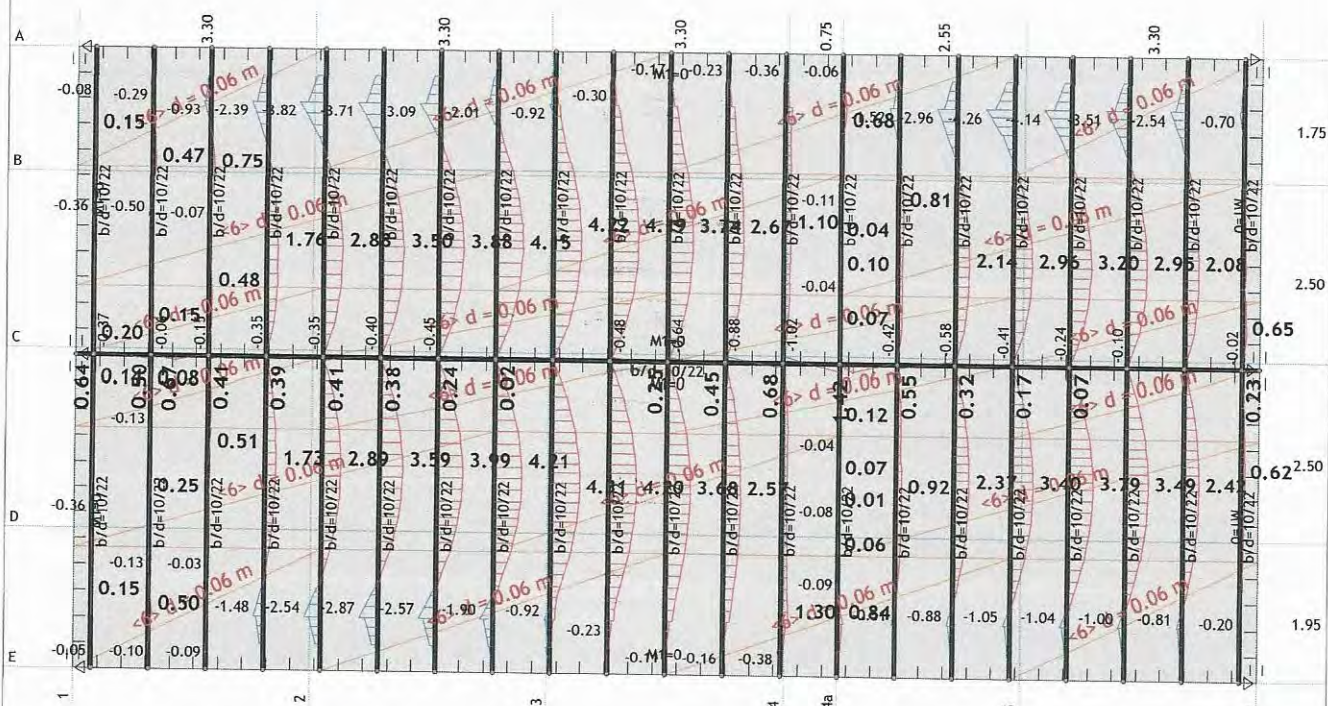
Obt. 18: [MSU] 8-10,14-16



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v gredi: max $X_p = 0.25$ / min $X_p = -0.12$ m / 1000

Obt. 19: [MSN] 11-16



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

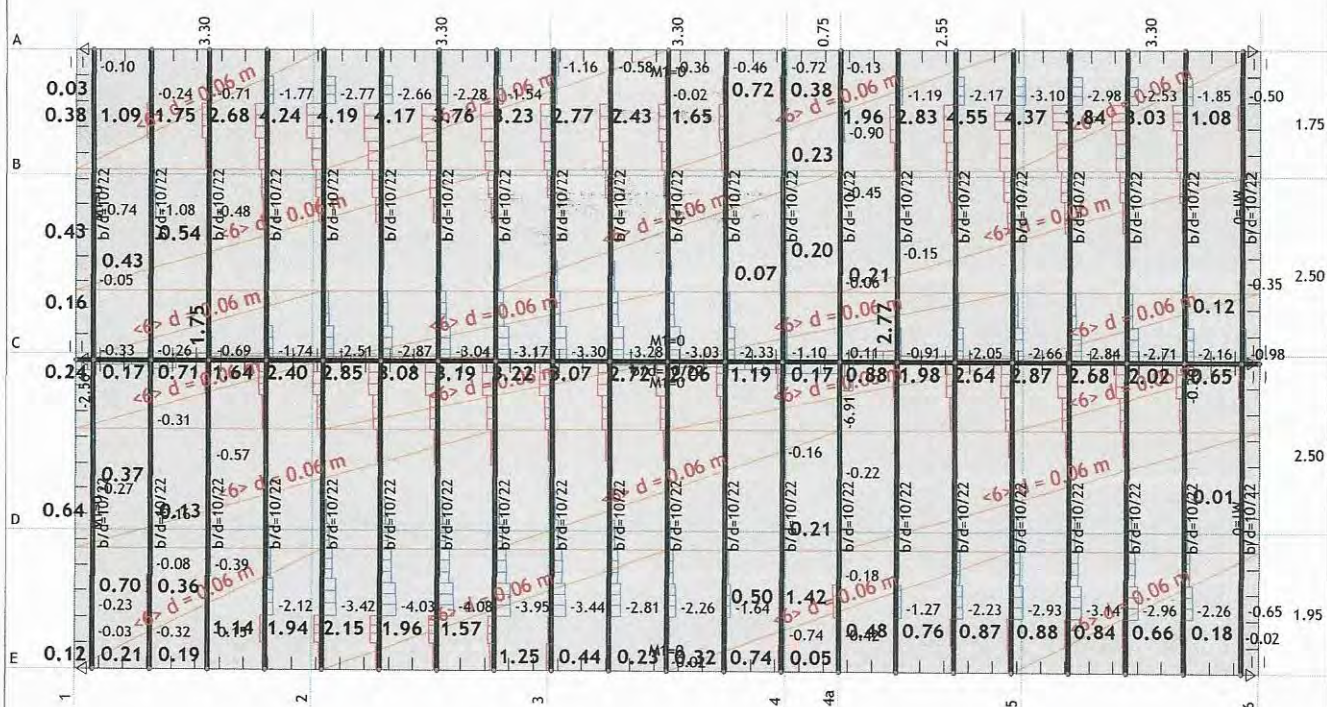
Vplivi v gredi: max $M_3 = 4.31$ / min $M_3 = -4.26$ kNm

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 39 -

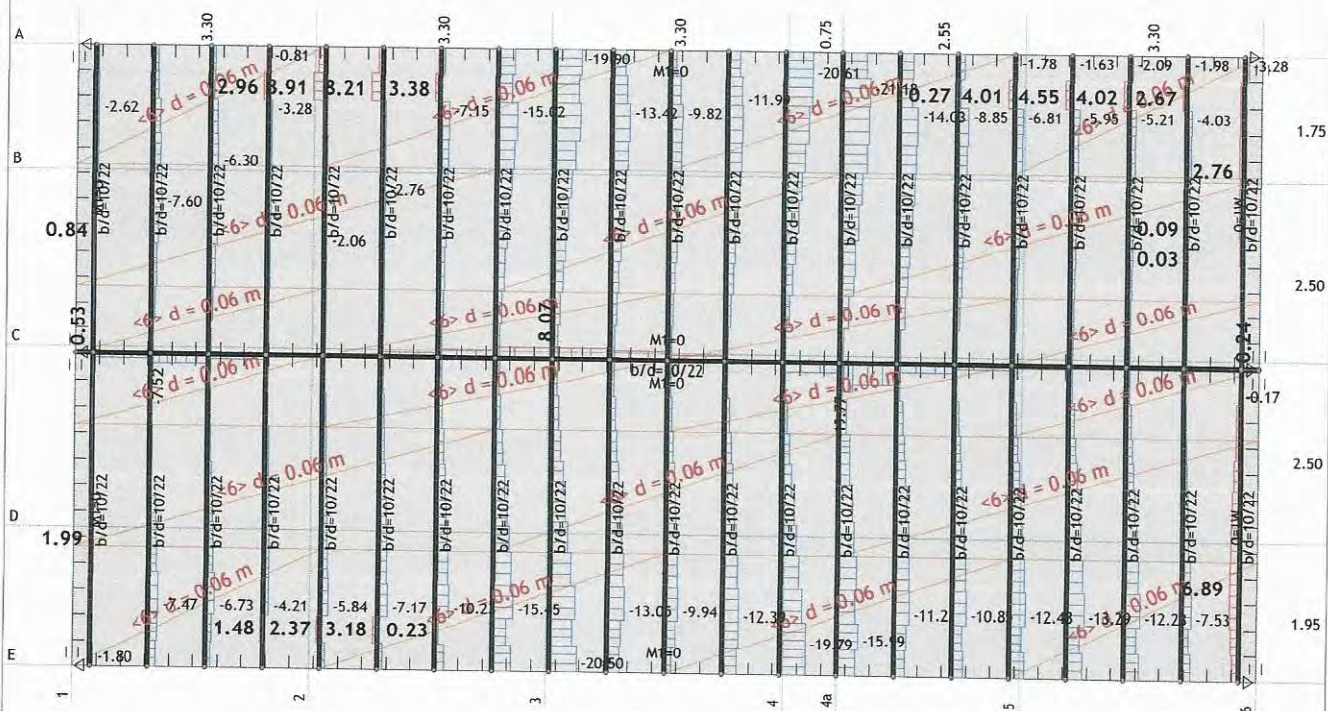
Obt. 19: [MSN] 11-16



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v gredi: max T2= 4.55 / min T2= -6.91 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16

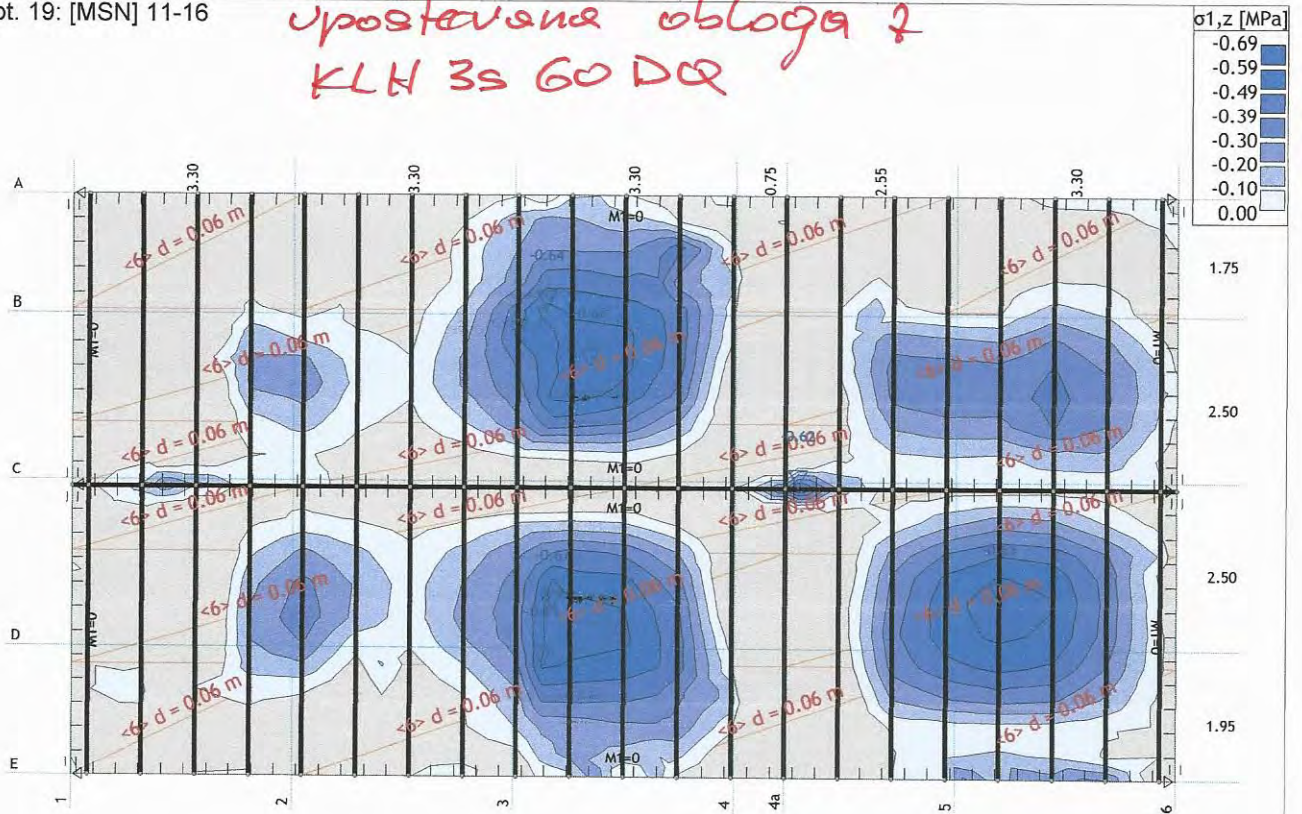


Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v gredi: max N1= 8.91 / min N1= -21.18 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16

*upostevana obloga 2
KLH 3s 60 DQ*

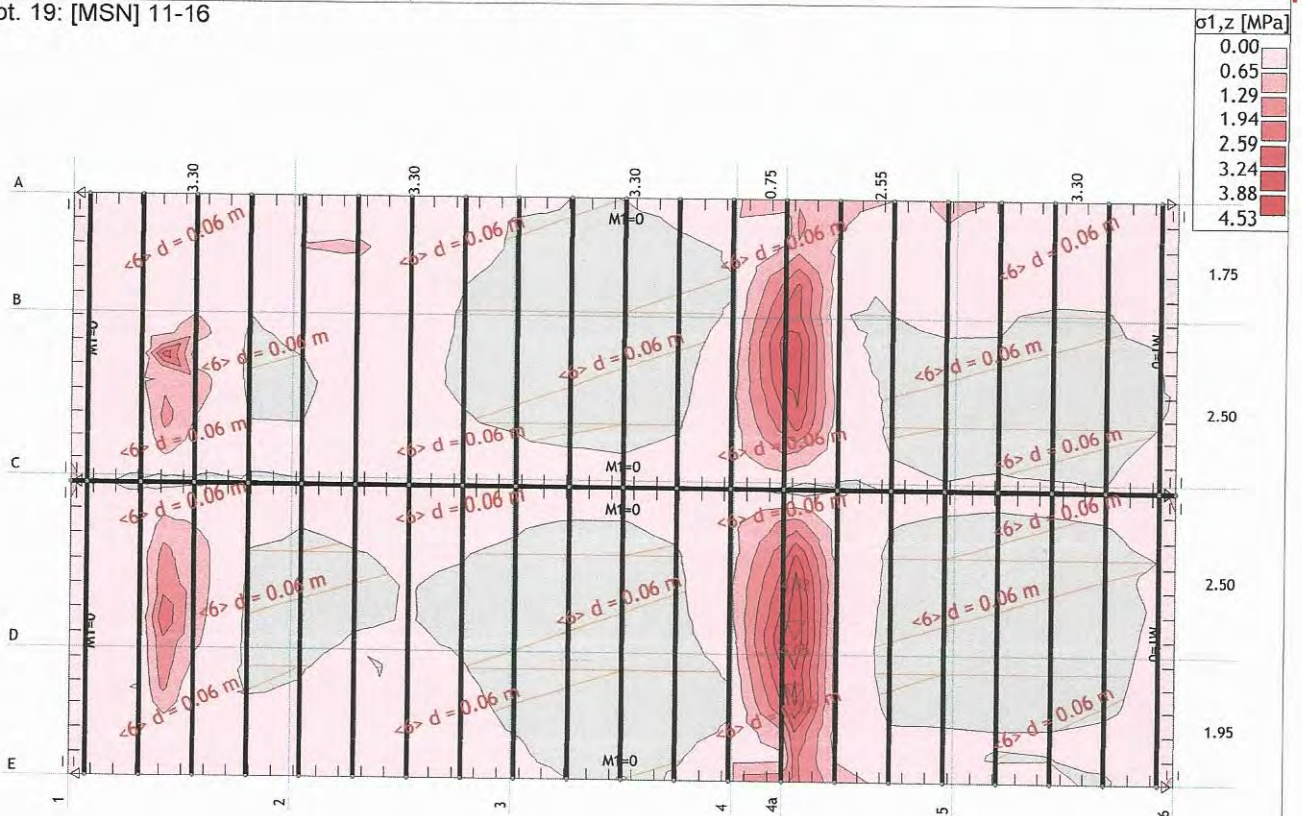


Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z} = 0.00$ / min $\sigma_{1,z} = -0.68$ MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16

$$\angle f_{\text{mod}}^{\text{red}} = 15.4 \text{ MPa} \times \frac{2.2}{6.0} = 5.65 \text{ MPa}$$



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

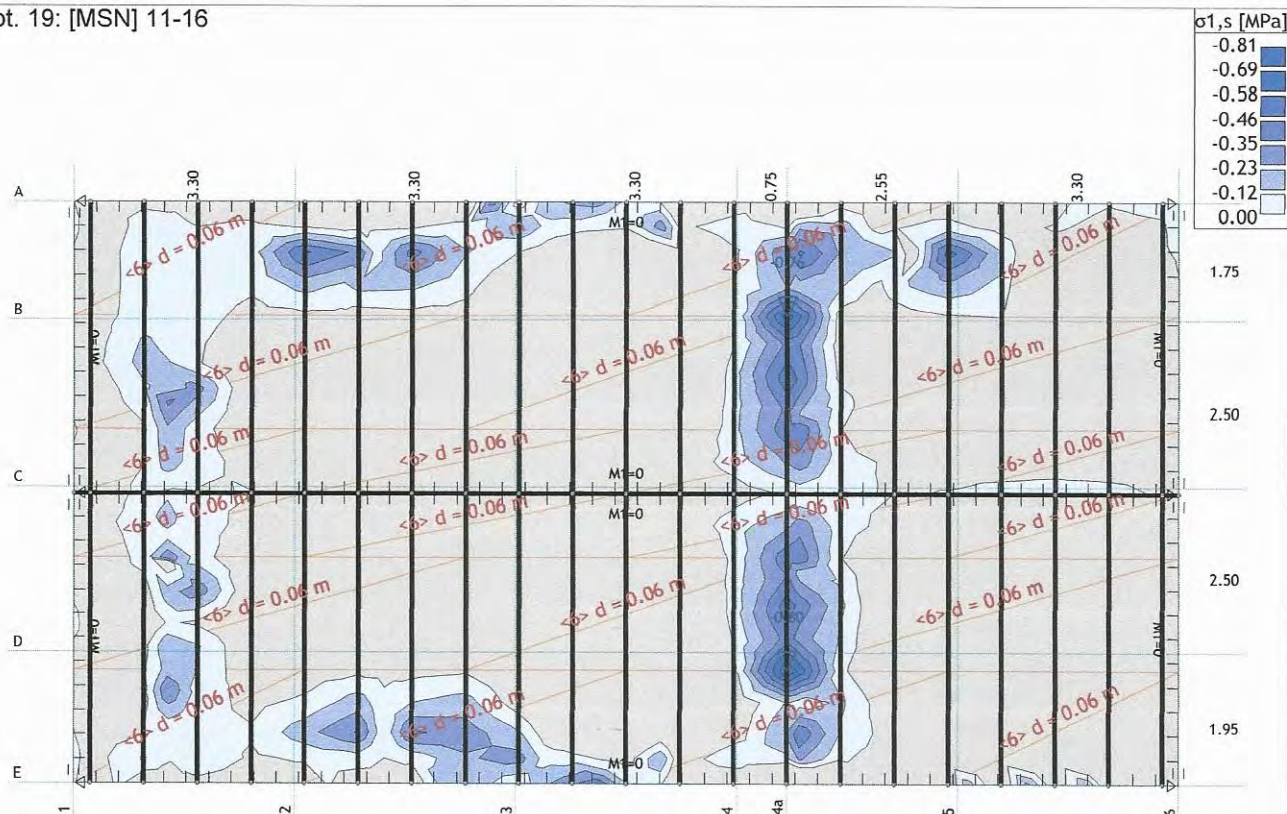
Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z} = 4.52$ / min $\sigma_{1,z} = 0.00$ MPa

$$\angle f_{\text{mod}}^{\text{mod}} = 5.65 \text{ MPa}$$

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 41 -

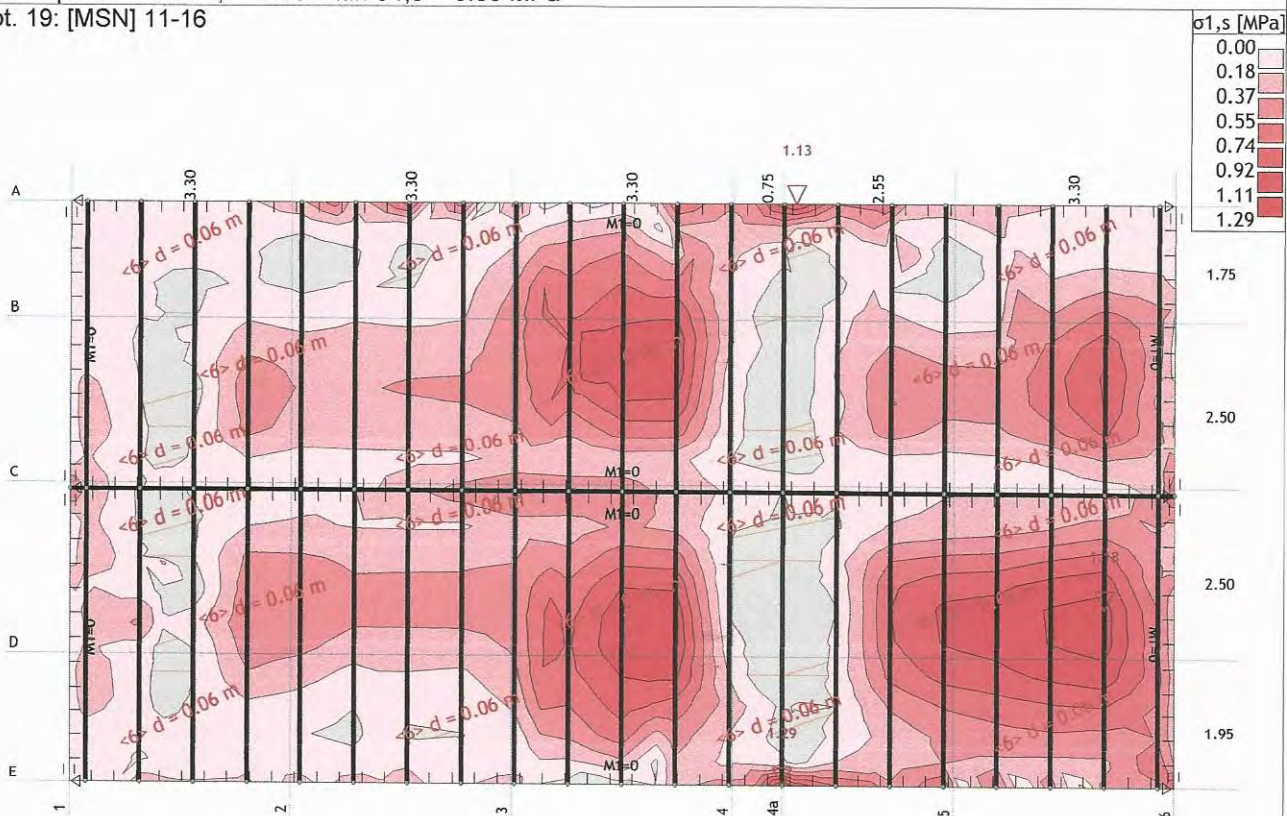
Obt. 19: [MSN] 11-16



Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,s} = 0.00$ / min $\sigma_{1,s} = -0.80$ MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



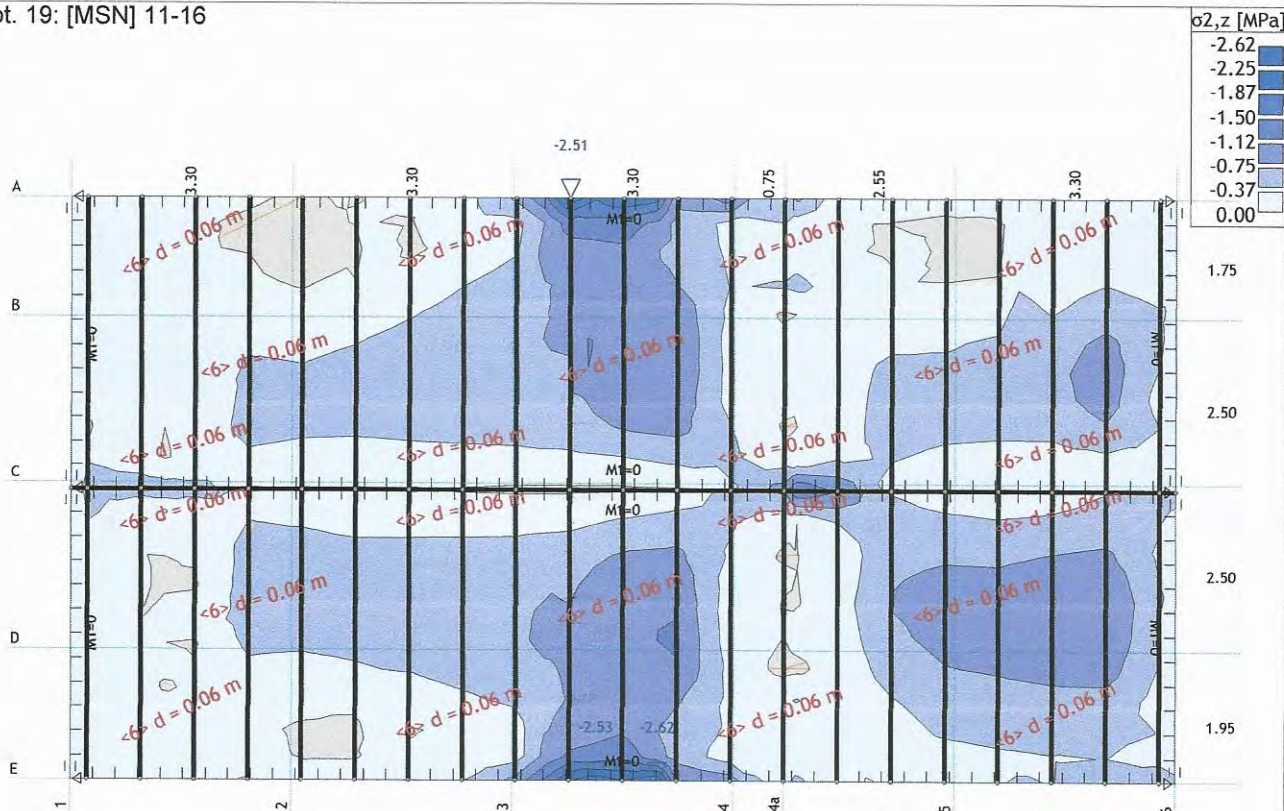
Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,s} = 1.29$ / min $\sigma_{1,s} = 0.00$ MPa

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

~ 42-

Obt. 19: [MSN] 11-16

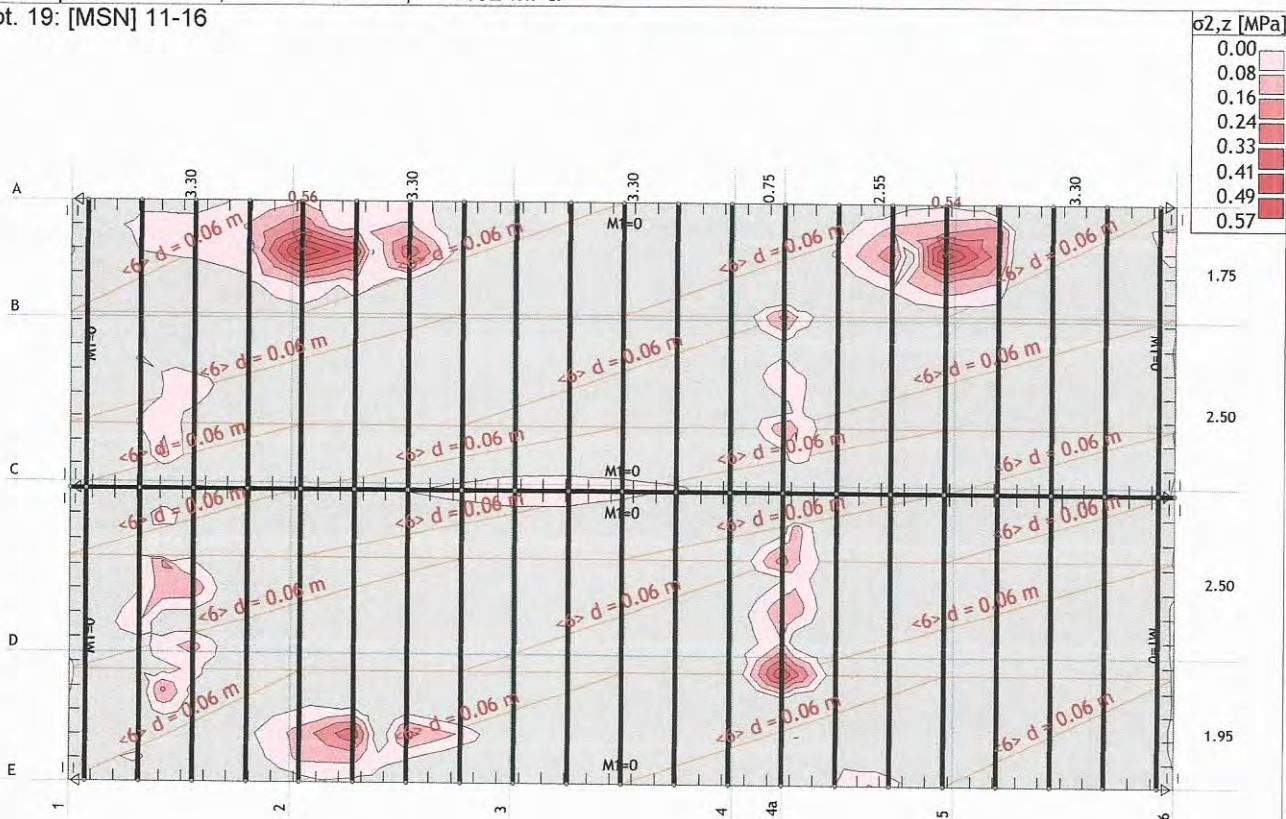


Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z} = 0.00$ / min $\sigma_{2,z} = -2.62$ MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16

$\angle f_{mq} = 5.65 \text{ MPa}$



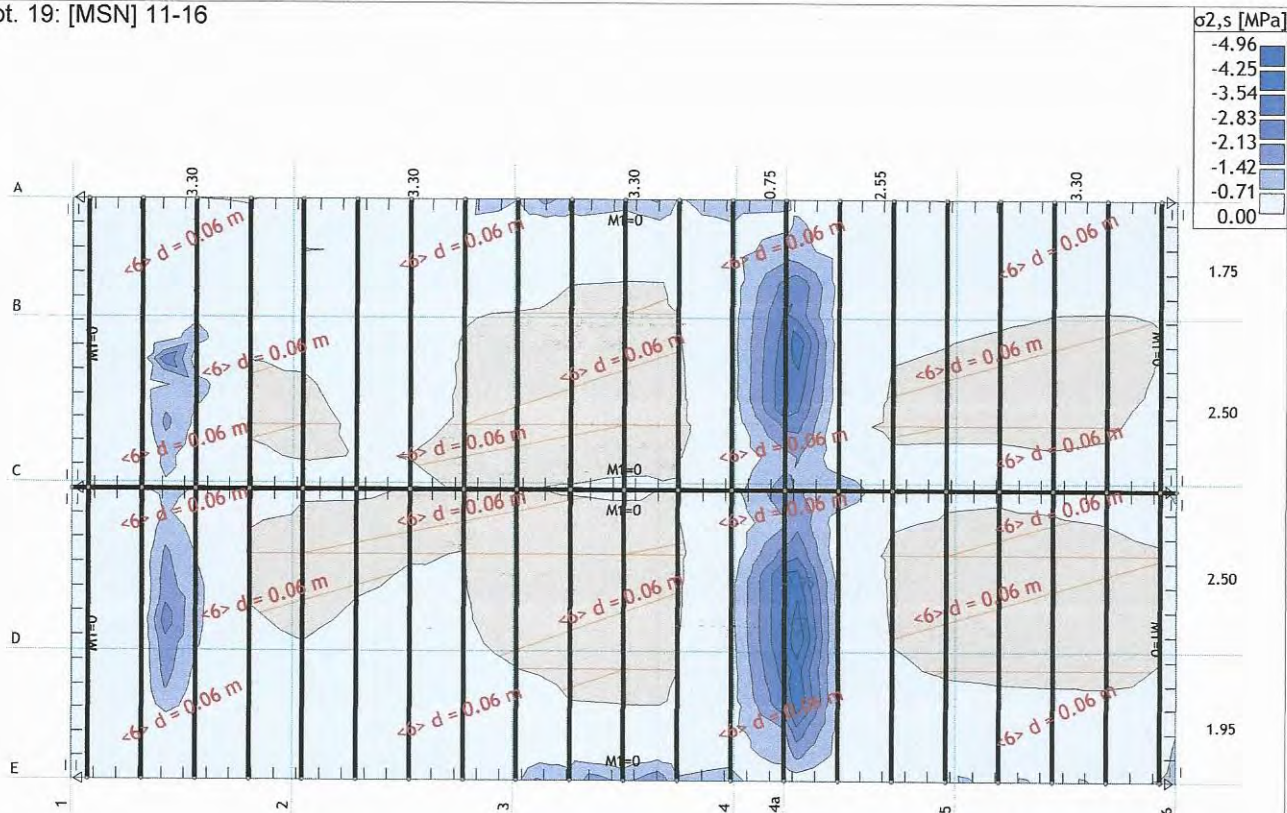
Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z} = 0.56$ / min $\sigma_{2,z} = 0.00$ MPa

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 43 -

Obt. 19: [MSN] 11-16

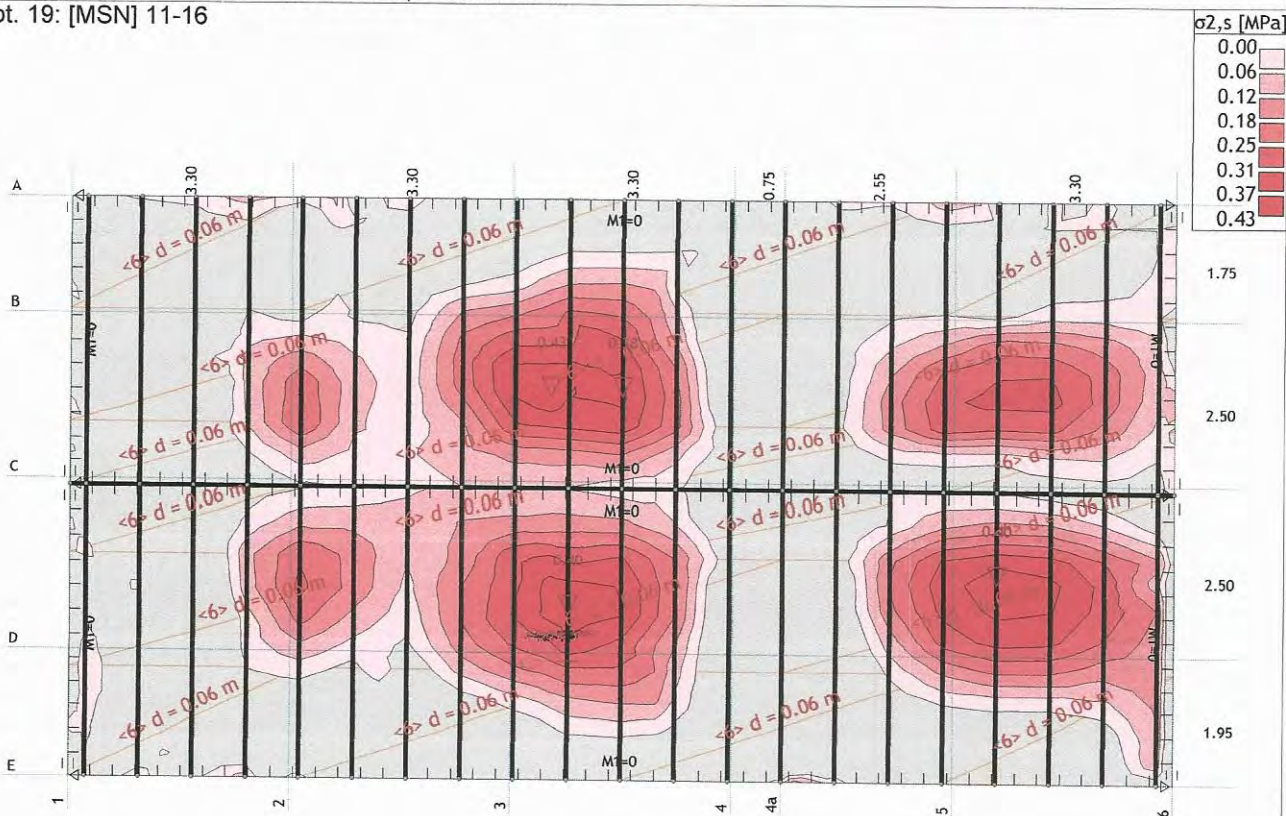


Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,s}$ = 0.00 / min $\sigma_{2,s}$ = -4.95 MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16

$\sigma_{fund} = 5.65 \text{ MPa}$



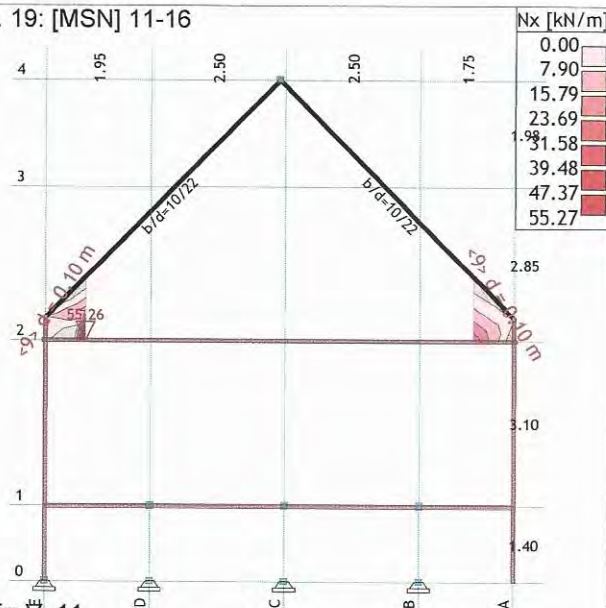
Pogled: Juz-Str+Sev-Str

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,s}$ = 0.43 / min $\sigma_{2,s}$ = 0.00 MPa

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 44 -

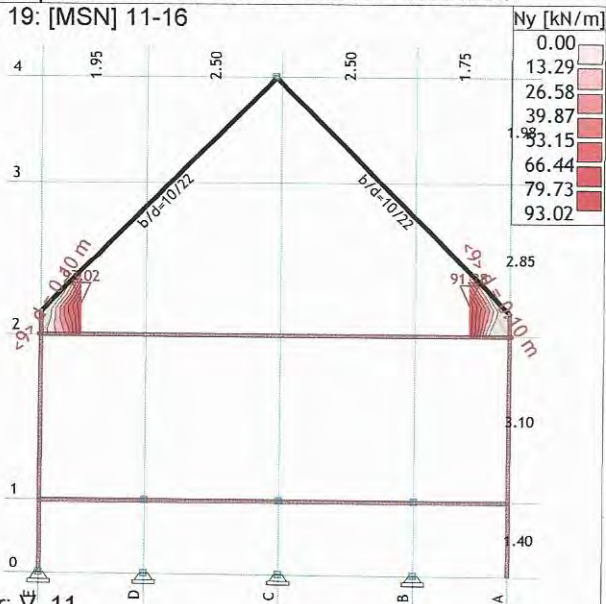
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Nx= 55.26 / min Nx= 0.00 kN/m

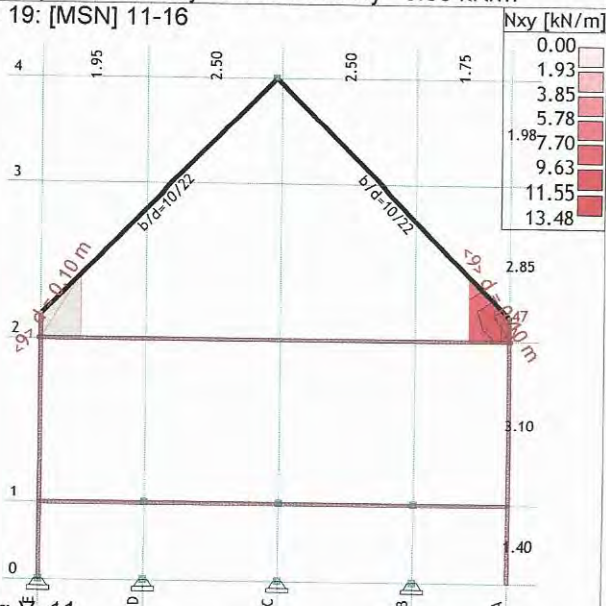
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Ny= 93.02 / min Ny= 0.00 kN/m

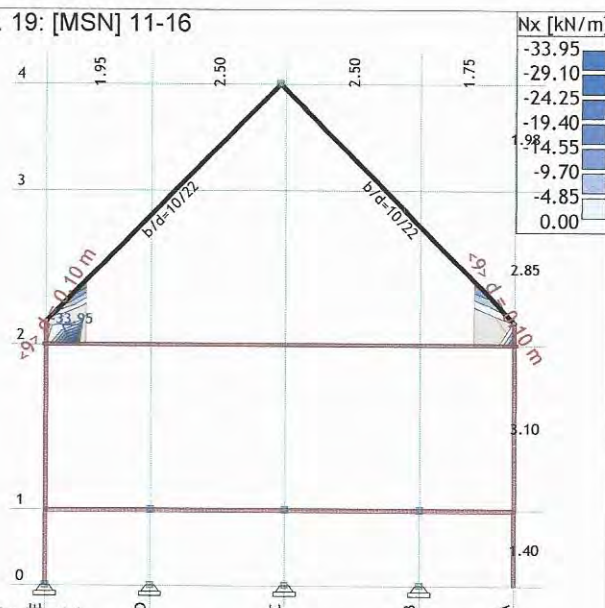
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Nxy= 13.47 / min Nxy= 0.00 kN/m

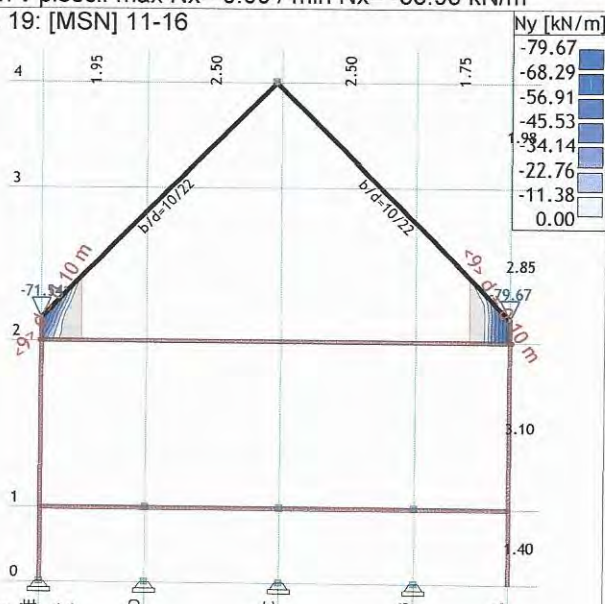
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Nx= 0.00 / min Nx= -33.95 kN/m

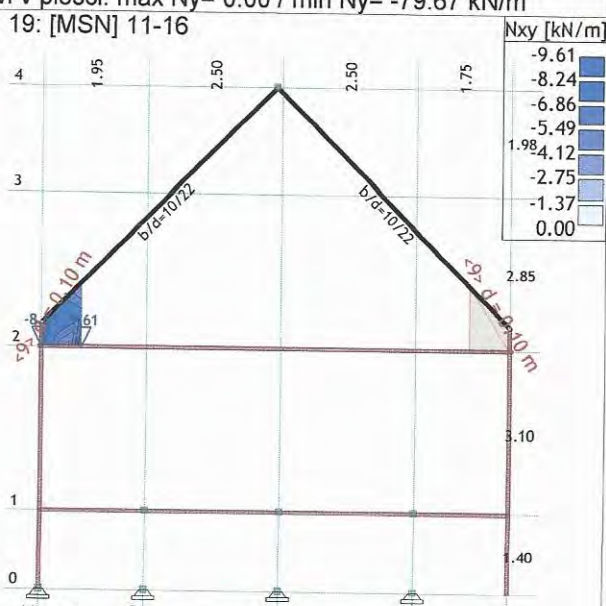
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -79.67 kN/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



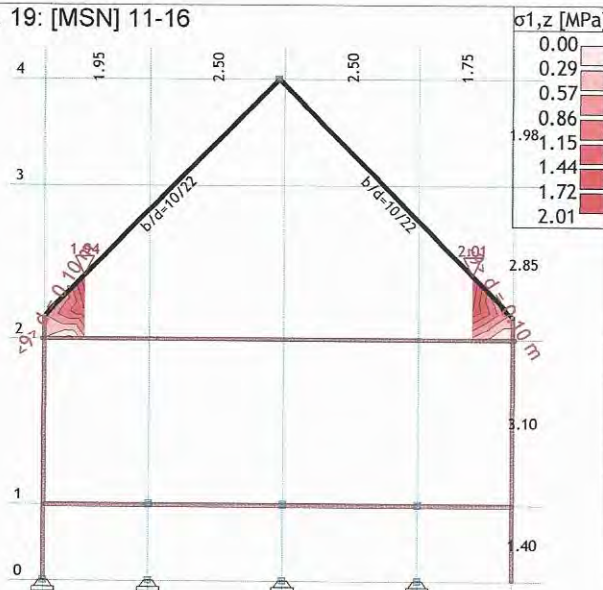
Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max Nxy= 0.00 / min Nxy= -9.61 kN/m

Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

~ 45 ~

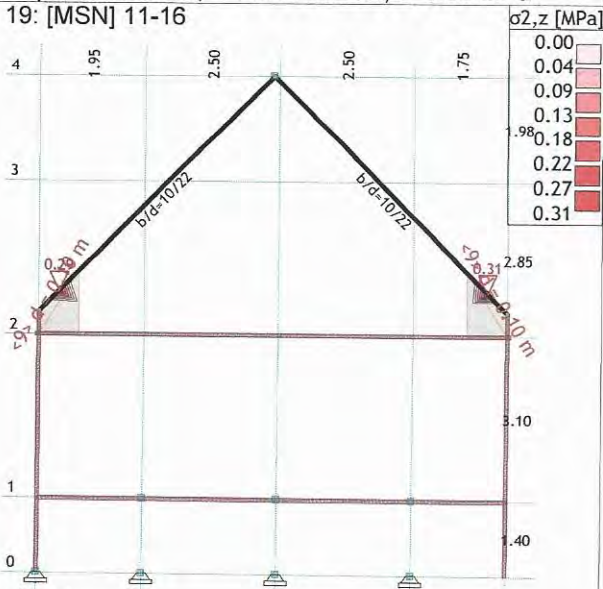
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z}$ = 2.01 / min $\sigma_{1,z}$ = 0.00 MPa

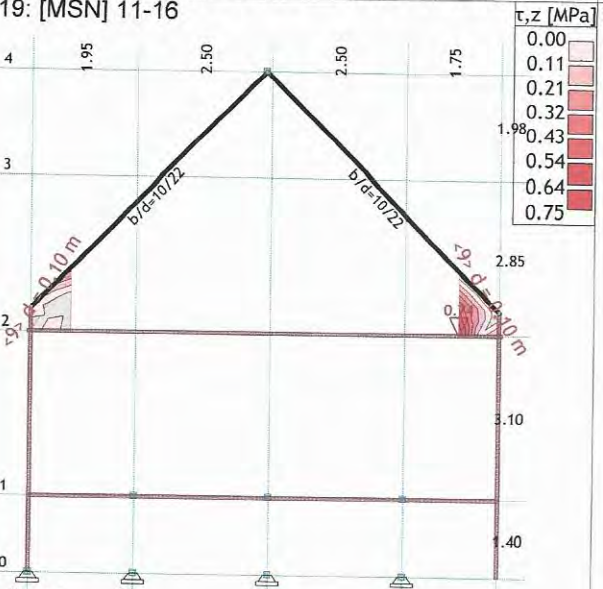
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z}$ = 0.31 / min $\sigma_{2,z}$ = 0.00 MPa

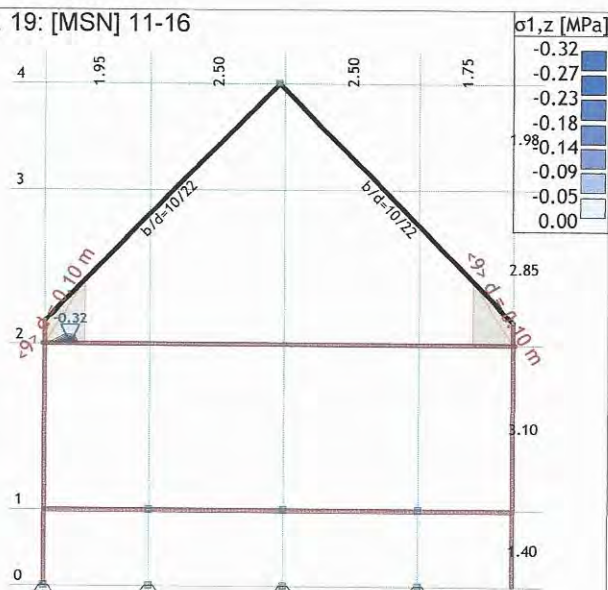
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max τ_z = 0.74 / min τ_z = 0.00 MPa

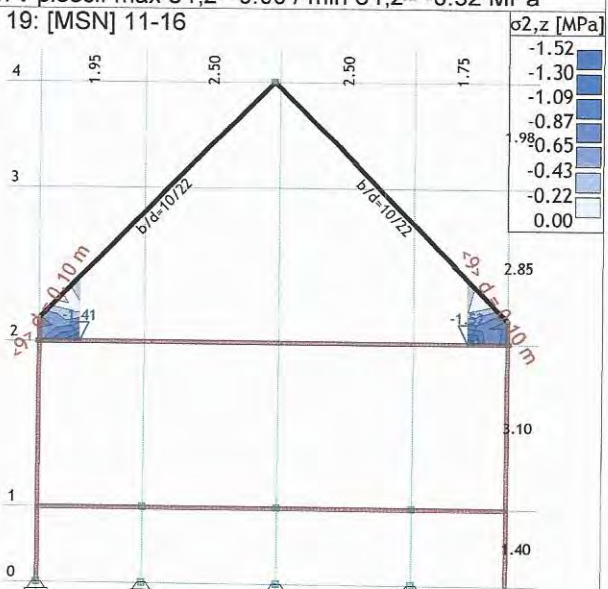
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z}$ = 0.00 / min $\sigma_{1,z}$ = -0.32 MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z}$ = 0.00 / min $\sigma_{2,z}$ = -1.52 MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_11

Vplivi v plošči: max τ_z = 0.00 / min τ_z = -0.57 MPa

- 46 -

The diagram illustrates a trapezoidal dam cross-section with a water level of 1.72 m. The water pressure distribution is shown as a triangular load on the left face (AB), with a maximum intensity of 3.41 kN/m at the base. The internal forces (normal stress σ and shear stress τ) are plotted along the vertical axis (CD). The normal stress values are: 0.40 kN/m² at the top, 0.45 kN/m² at the base, and 0.31 kN/m² at the heel. The shear stress values are: 0.28 kN/m² at the top, 0.34 kN/m² at the base, and 0.59 kN/m² at the heel. The internal forces are also plotted along the horizontal axis (EF), with values: 1.03 kN/m at the top, 0.40 kN/m at the base, and 0.31 kN/m at the heel. The internal forces are also plotted along the vertical axis (CD), with values: 0.28 kN/m at the top, 0.34 kN/m at the base, and 0.59 kN/m at the heel. The internal forces are also plotted along the horizontal axis (EF), with values: 1.03 kN/m at the top, 0.40 kN/m at the base, and 0.31 kN/m at the heel.

Vplivi v gredi: $\max M_3 = 3.41$ / $\min M_3 = -1.72$ kNm

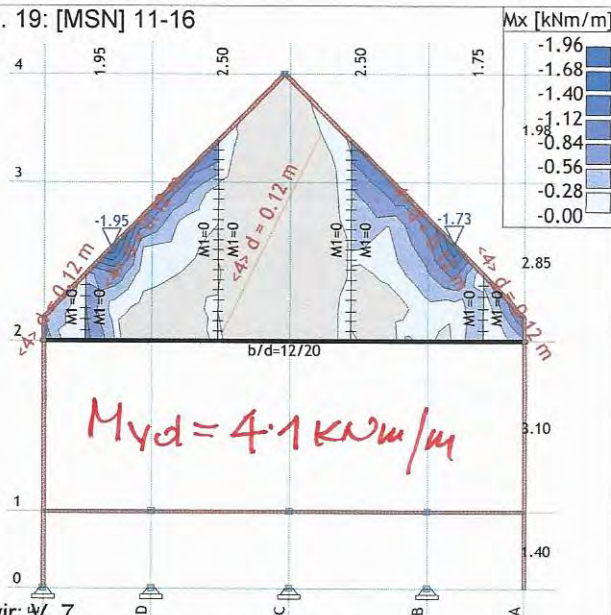
Vplivi v gredi: $\max N_1 = 32.55 / \min N_1 = 3.27 \text{ kN}$

Vplivi v gredi: $\max T_2 = 6.86 / \min T_2 = -12.07^D \text{ kN}$

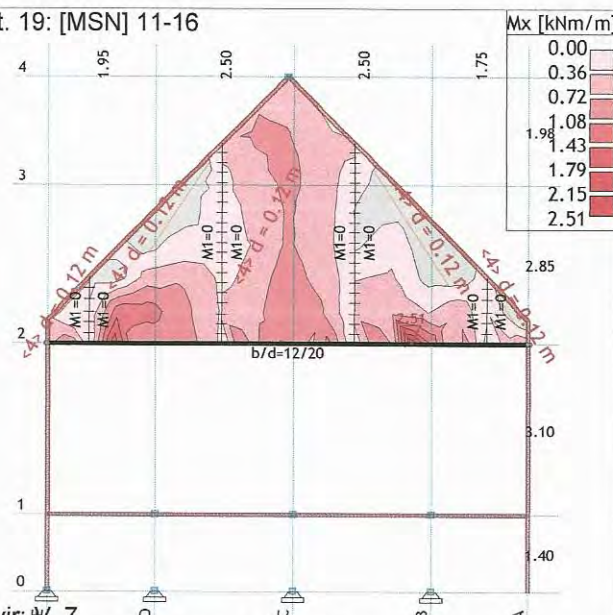
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 47 -

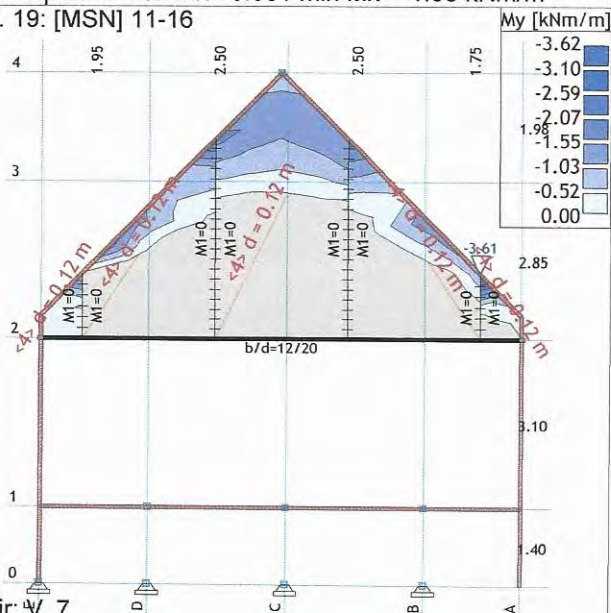
Obt. 19: [MSN] 11-16



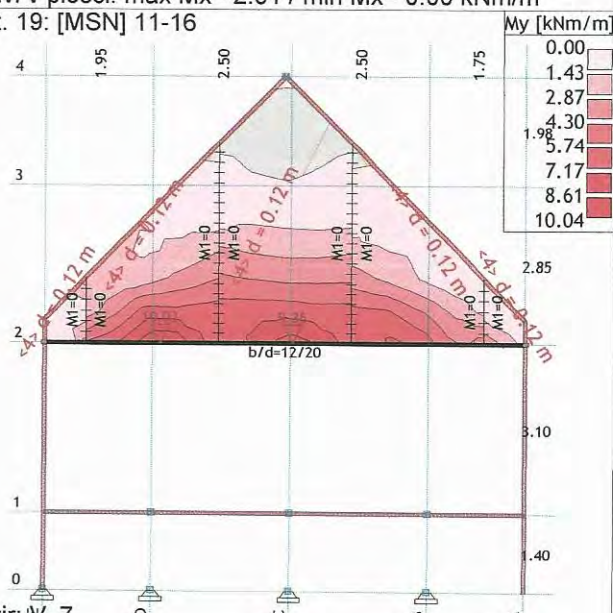
Obt. 19: [MSN] 11-16



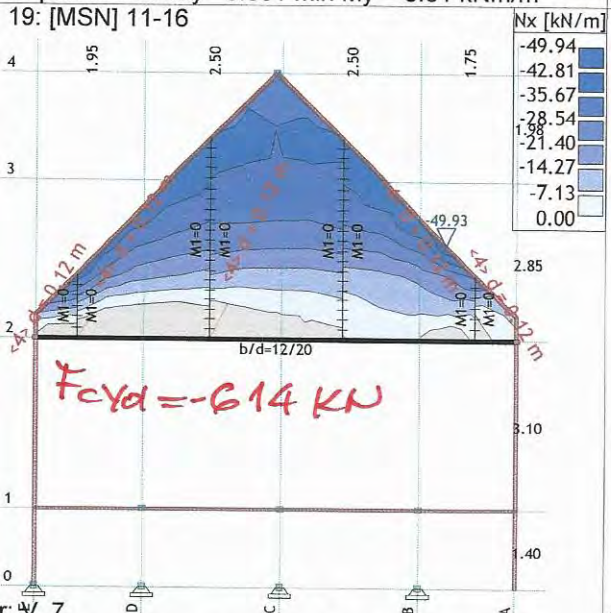
Obt. 19: [MSN] 11-16



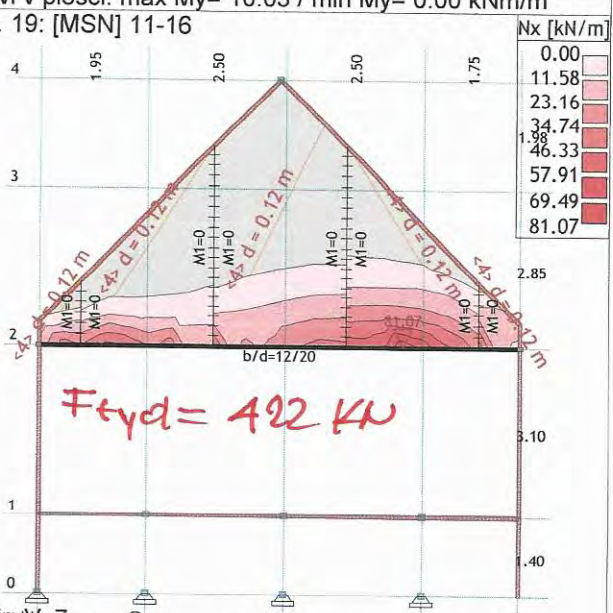
Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16



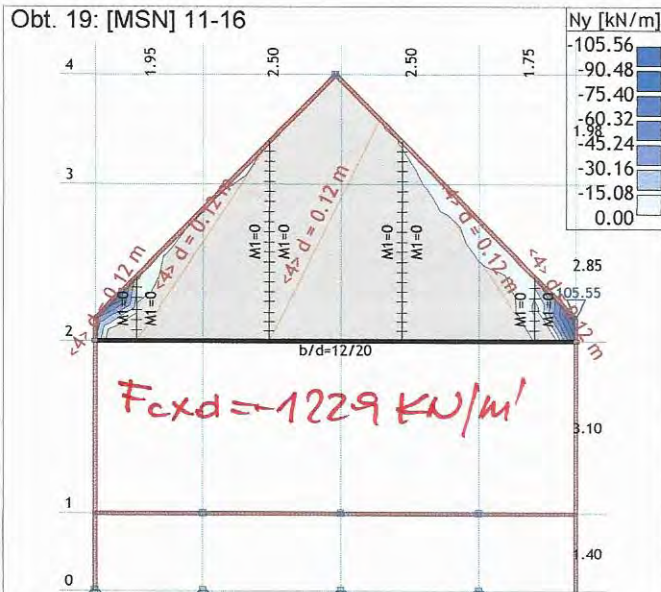
Obt. 19: [MSN] 11-16



Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 48 -

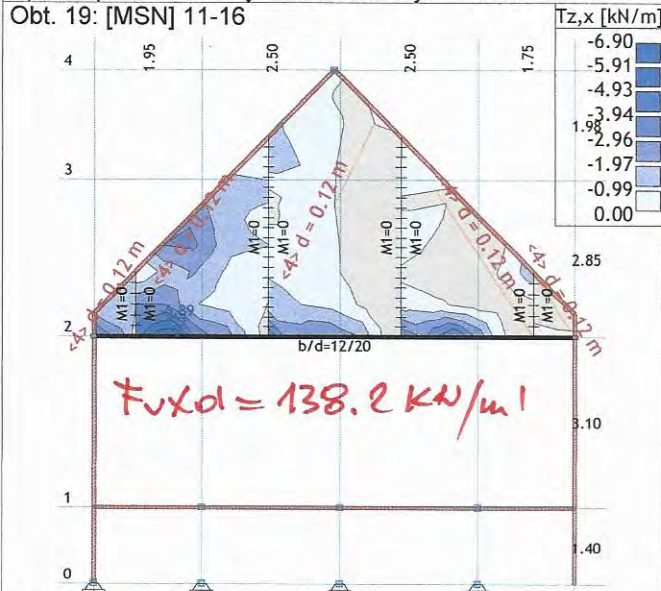
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -105.55 kN/m

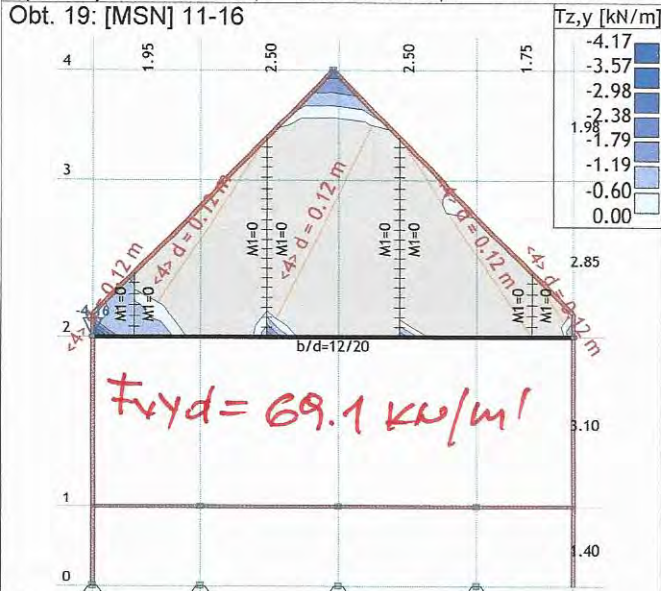
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -6.89 kN/m

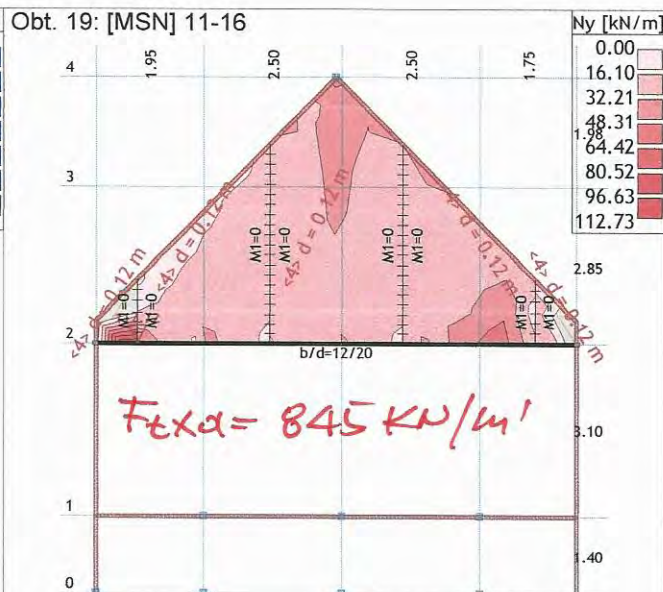
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -4.16 kN/m

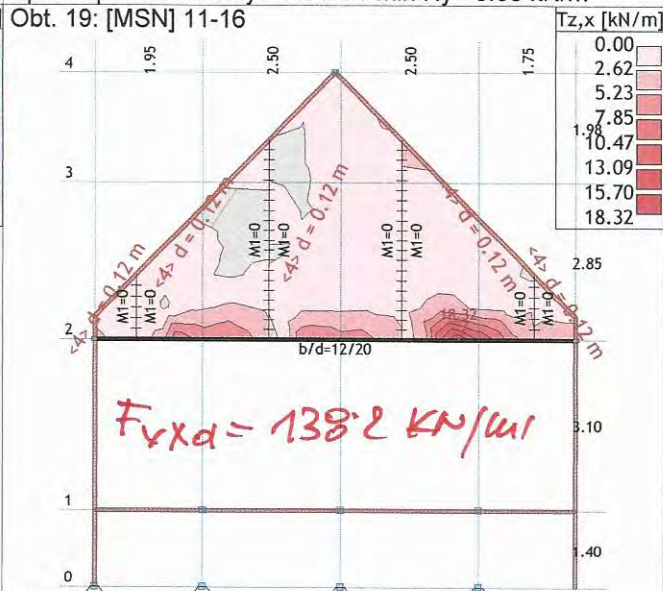
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Ny= 112.72 / min Ny= 0.00 kN/m

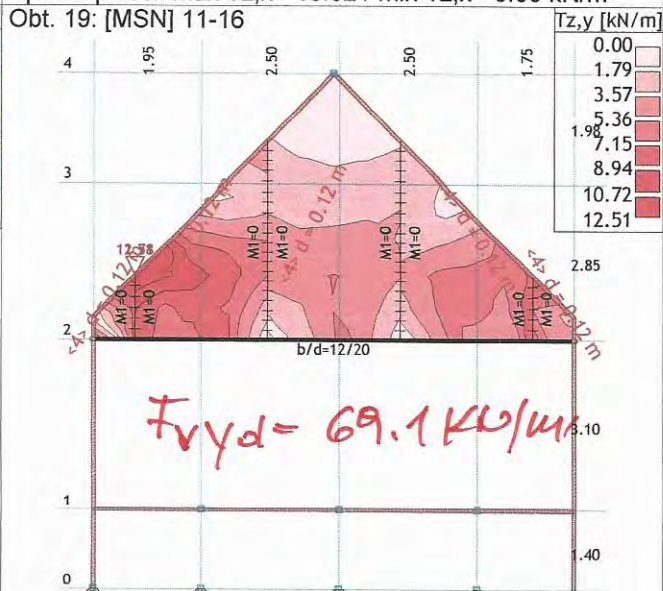
Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Tz,x= 18.32 / min Tz,x= 0.00 kN/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



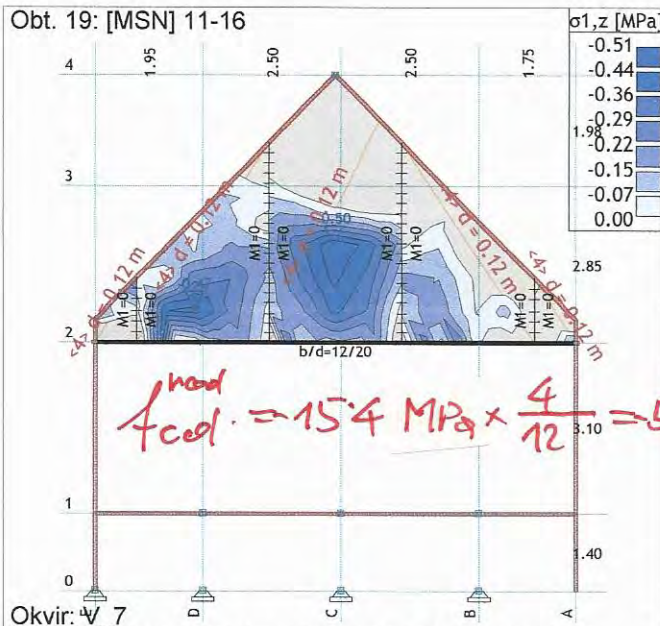
Okvir: Ψ_7

Vplivi v plošči: max Tz,y= 12.51 / min Tz,y= 0.00 kN/m

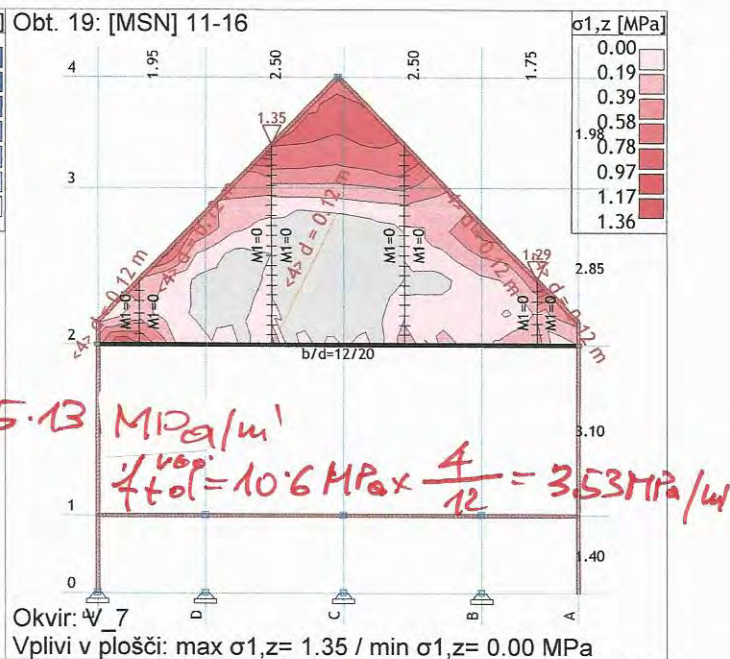
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 49 -

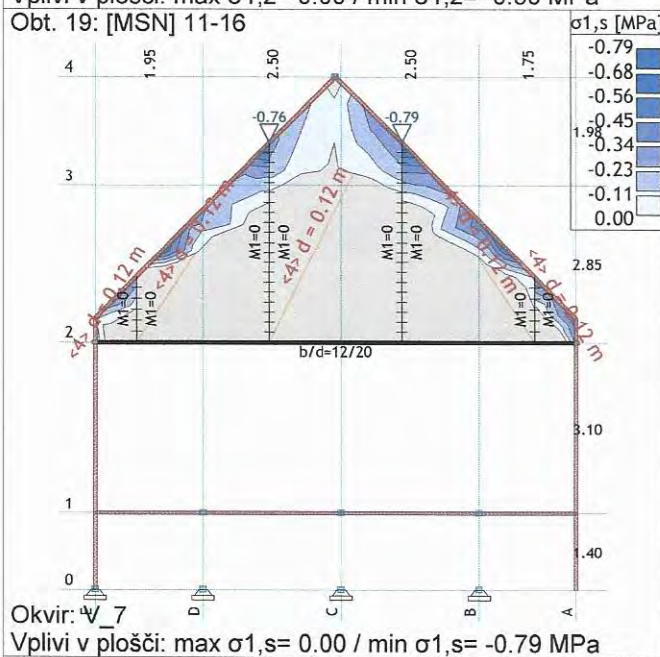
Obt. 19: [MSN] 11-16



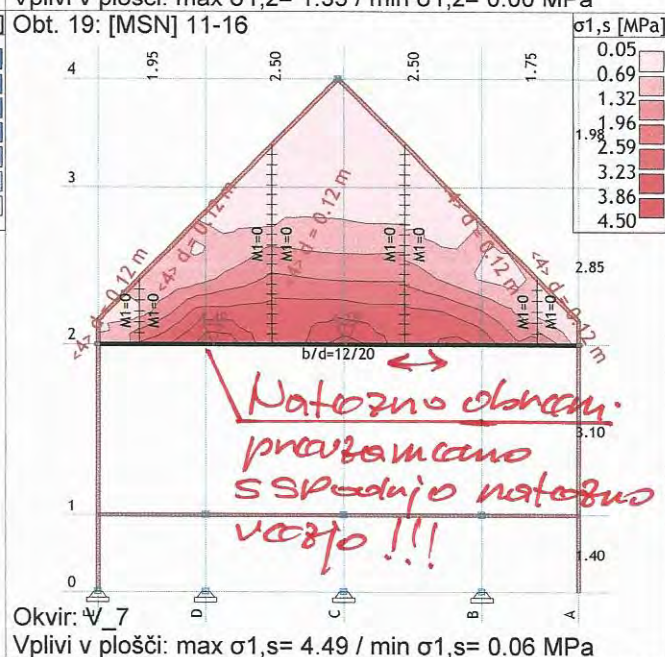
Obt. 19: [MSN] 11-16



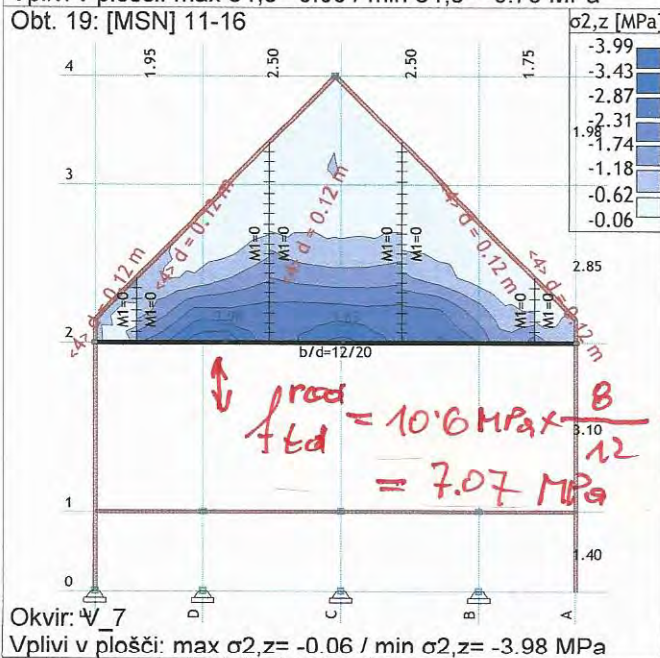
Obt. 19: [MSN] 11-16



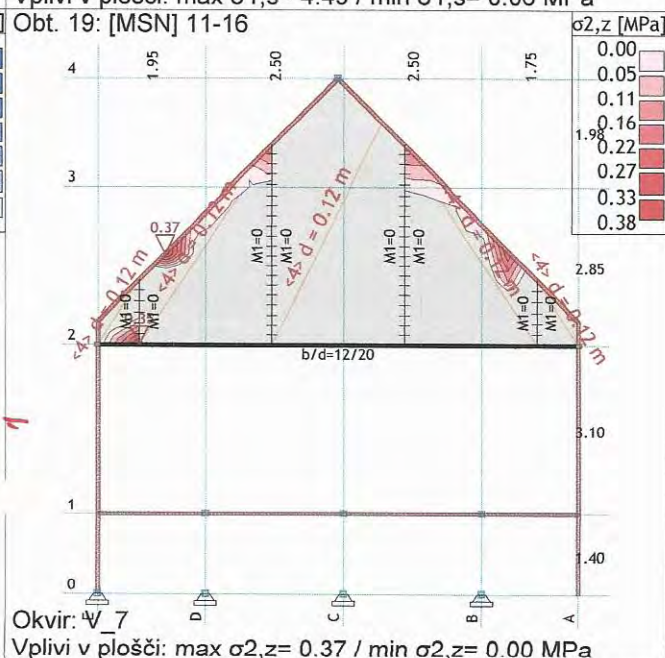
Obt. 19: [MSN] 11-16



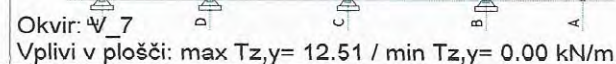
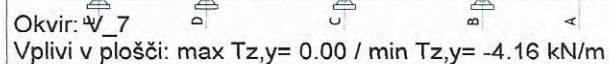
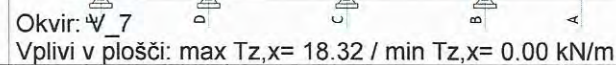
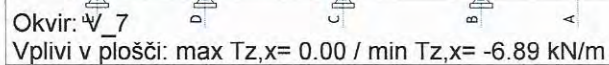
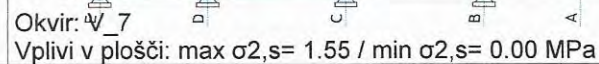
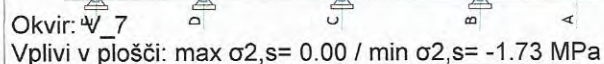
Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16

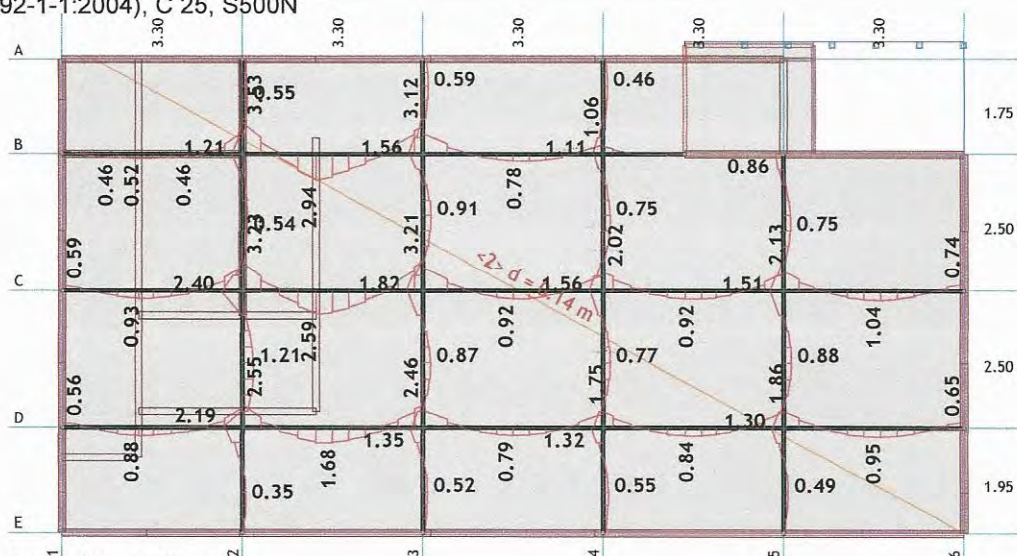


Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 51 -

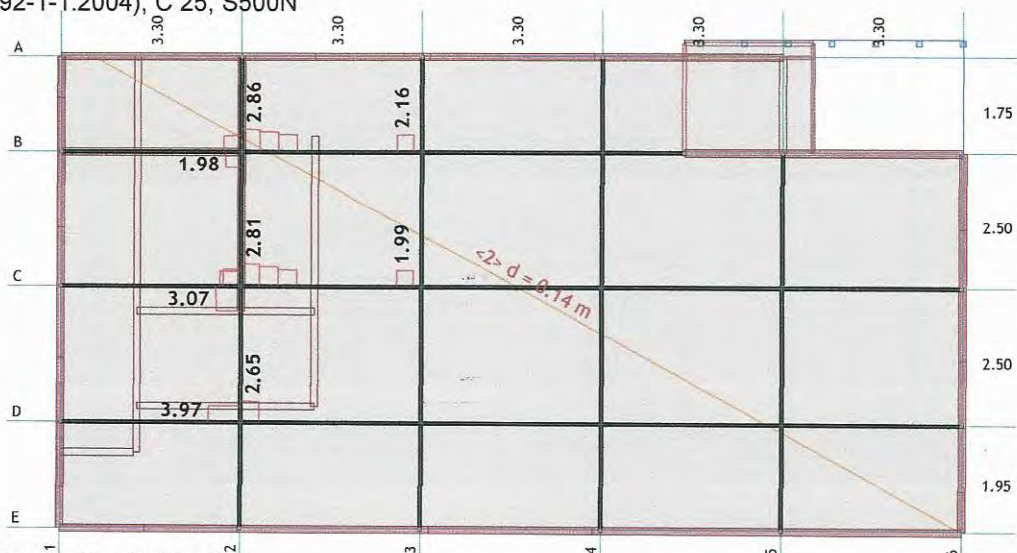
Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: 11-16
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N



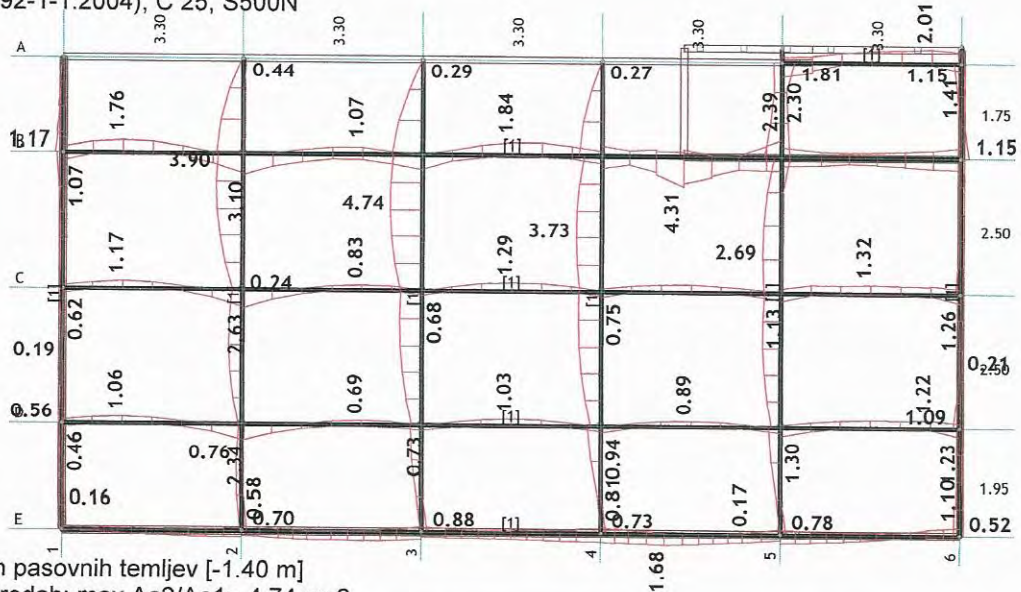
Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]
Armatura v gredah: max $A_{a2}/A_{a1} = 3.53 \text{ cm}^2$

Merodajna obtežba: 11-16
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]
Armatura v gredah: max $A_{a,st} = 3.97 \text{ cm}^2$

Merodajna obtežba: 11-16
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N



Nivo: PT- Vrh pasovnih temeljev [-1.40 m]
Armatura v gredah: max $A_{a2}/A_{a1} = 4.74 \text{ cm}^2$

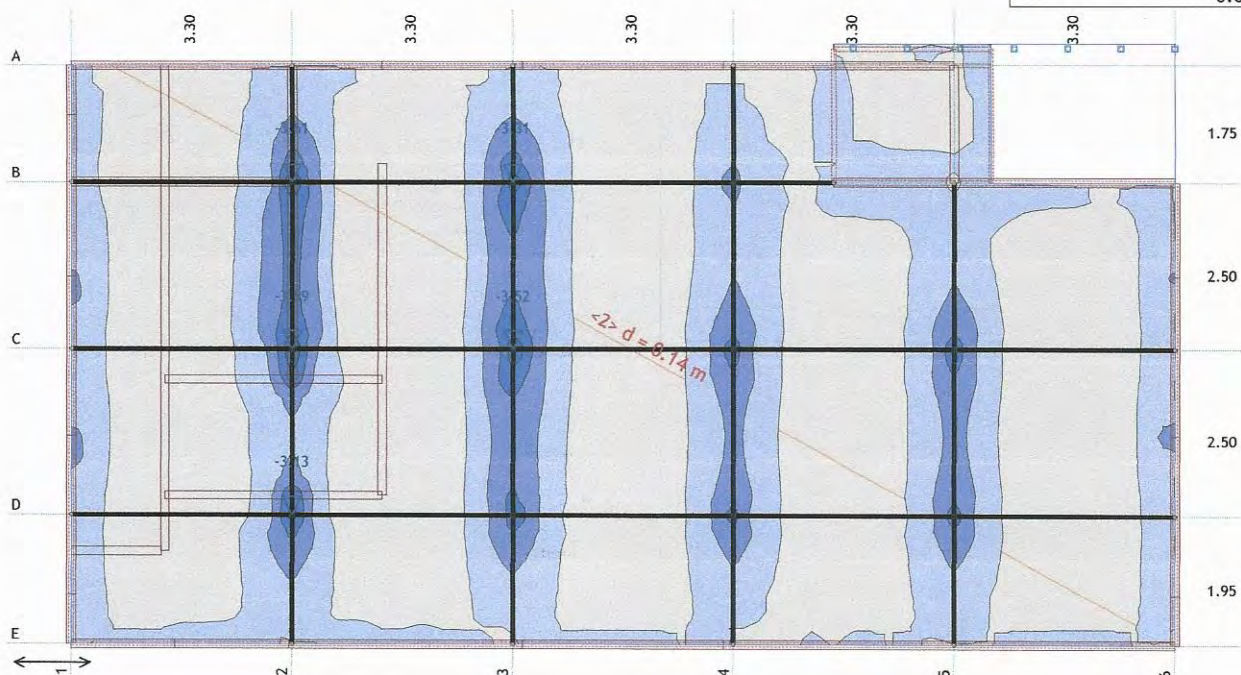
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 52 -

Merodajna obtežba: 11-16

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=3.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm ² /m]
-3.62
-2.72
-1.81
-0.91
0.00



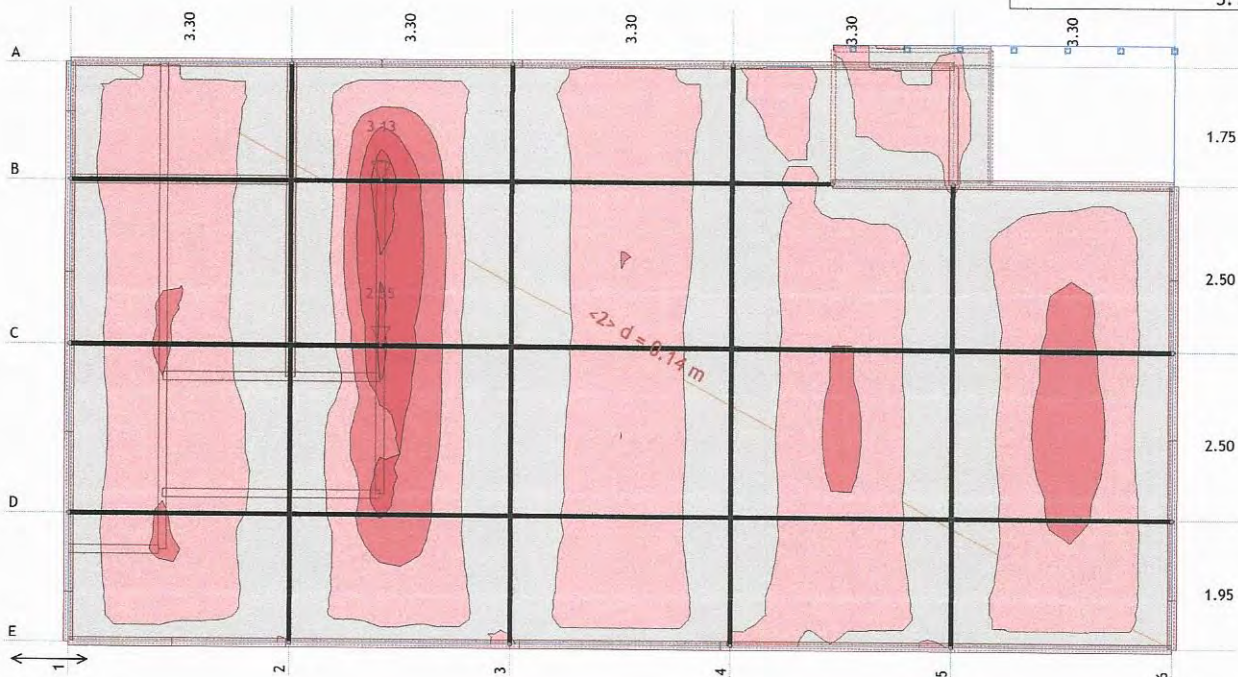
Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -3.61 cm²/m

Merodajna obtežba: 11-16

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, a=3.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm ² /m]
0.00
0.79
1.57
2.36
3.14



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]

Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 3.13 cm²/m

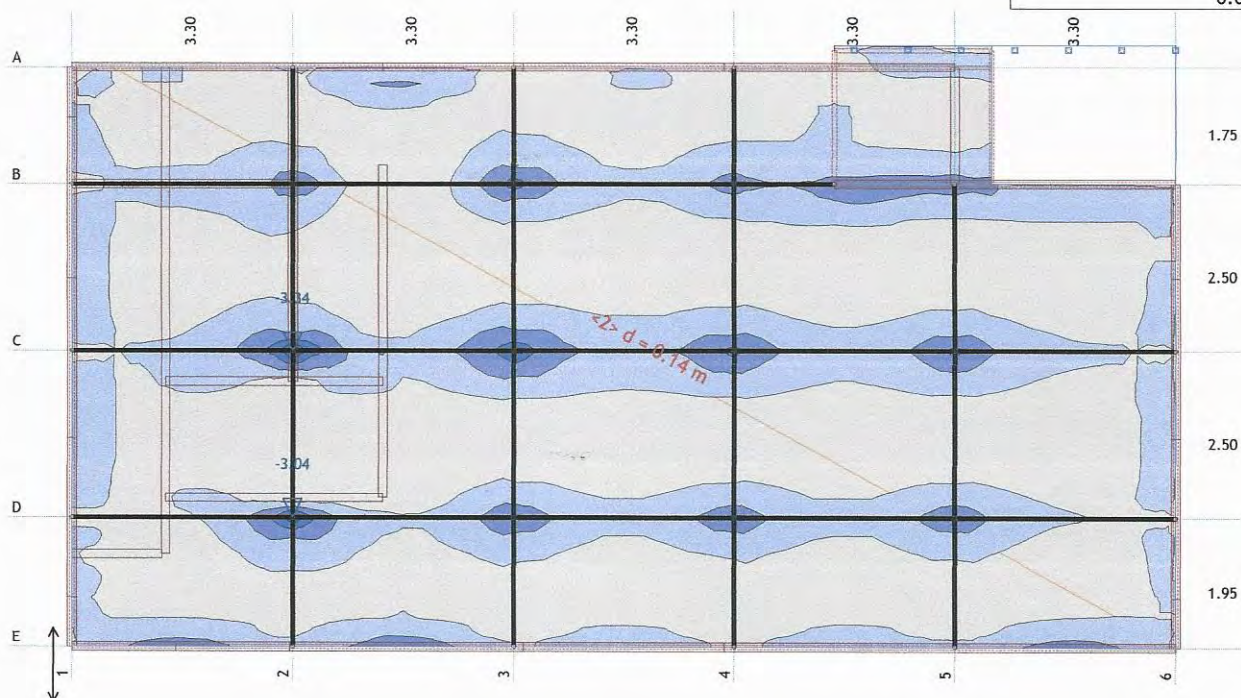
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 53 -

Merodajna obtežba: 11-16
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, $a=3.00$ cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm²/m]

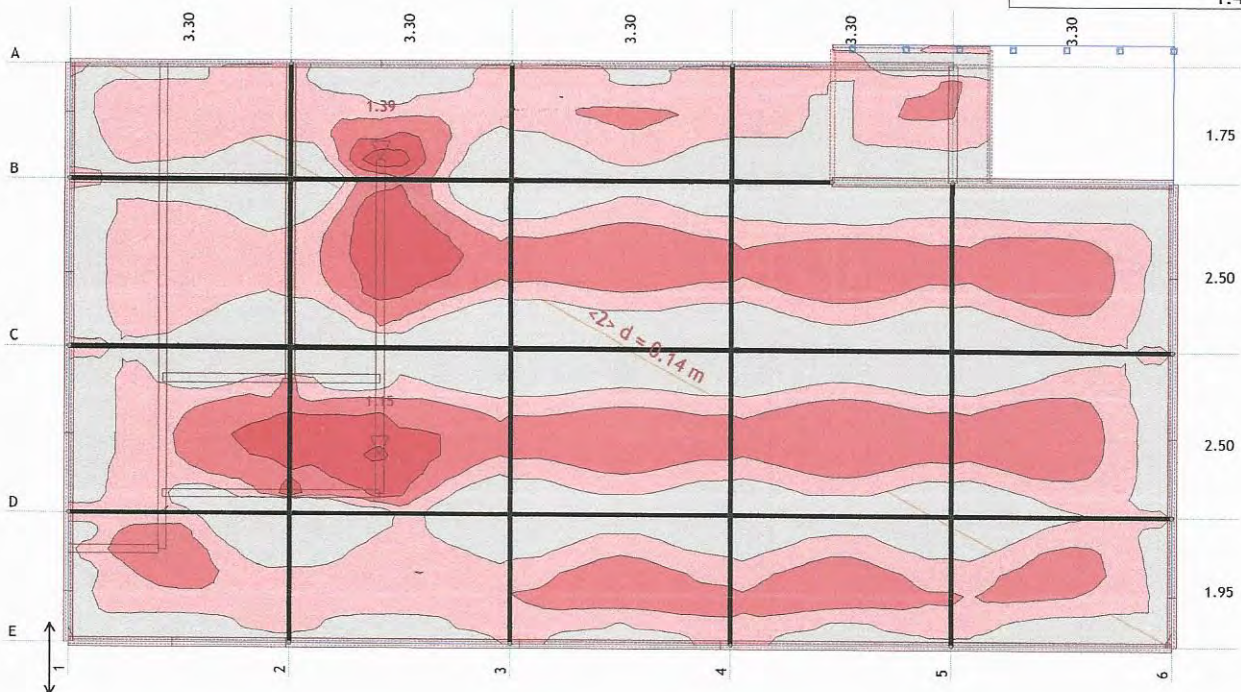
-3.34
-2.51
-1.67
-0.84
0.00



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -3.34 cm²/m
Merodajna obtežba: 11-16
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500N, $a=3.00$ cm

Aa - sp.cona - Smer 2 [cm²/m]

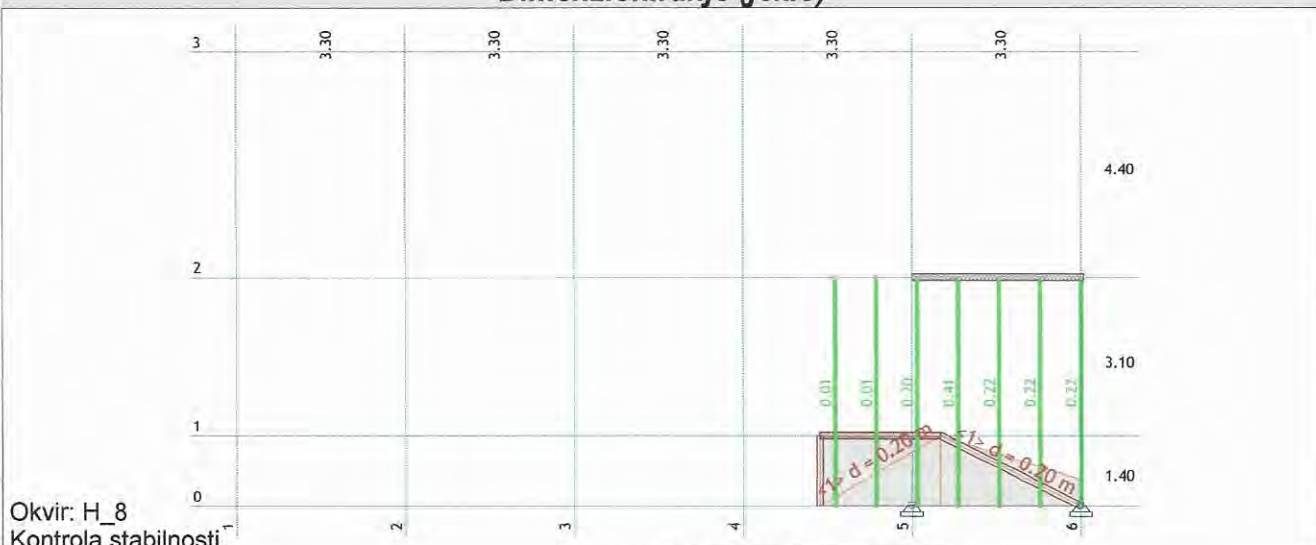
0.00
0.35
0.70
1.05
1.40



Nivo: TP - Talna plošča [0.00 m]
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 1.39 cm²/m

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

Dimenzioniranje (jeklo)



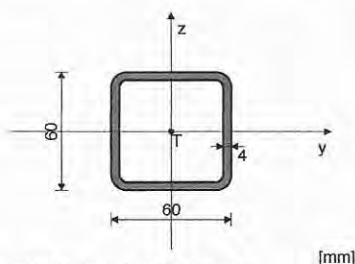
Okvir: H_8

Kontrola stabilnosti

PALICA 6527-7273

PREČNI PREREZ: HOP [60x60x4 [S 235]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x = 8.550 \text{ cm}^2$
 $A_y = 4.275 \text{ cm}^2$
 $A_z = 4.275 \text{ cm}^2$
 $I_x = 70.250 \text{ cm}^4$
 $I_y = 40.920 \text{ cm}^4$
 $I_z = 40.920 \text{ cm}^4$
 $W_y = 13.640 \text{ cm}^3$
 $W_z = 13.640 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 18.848 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 17.920 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. $\gamma = 0.23$ 13. $\gamma = 0.20$ 12. $\gamma = 0.19$
 17. $\gamma = 0.15$ 15. $\gamma = 0.11$ 14. $\gamma = 0.08$
 16. $\gamma = 0.06$

PALICA IZPOSTAVLJENA CENTRIČNEMU TLAKU
(obtežni primer 11, na 321.1 cm od začetka palice)

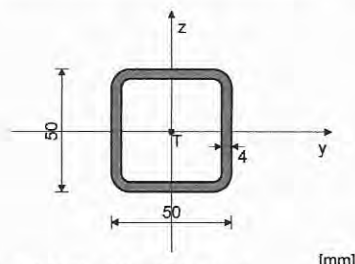
Računska osna sila $N_{Ed} = -7.362 \text{ kN}$
 Sistemska dolžina palice $L = 450.00 \text{ cm}$

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

PALICA 6527-7273

PREČNI PREREZ: HOP [50x50x4 [S 235]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x = 6.950 \text{ cm}^2$
 $A_y = 3.475 \text{ cm}^2$
 $A_z = 3.475 \text{ cm}^2$
 $I_x = 38.930 \text{ cm}^4$
 $I_y = 21.700 \text{ cm}^4$
 $I_z = 21.700 \text{ cm}^4$
 $W_y = 8.680 \text{ cm}^3$
 $W_z = 8.680 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 12.728 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 11.960 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. $\gamma = 0.41$ 13. $\gamma = 0.36$ 12. $\gamma = 0.34$
 17. $\gamma = 0.27$ 15. $\gamma = 0.21$ 14. $\gamma = 0.15$
 16. $\gamma = 0.11$

PALICA IZPOSTAVLJENA CENTRIČNEMU TLAKU
(obtežni primer 11, na 321.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila $N_{Ed} = -7.362 \text{ kN}$
 Sistemska dolžina palice $L = 450.00 \text{ cm}$

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak

Pogoj 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (7.36 $\leq$ 182.66) $N_{c,Rd} = 182.66 \text{ kN}$

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.1.1 Nosilnost na uklon

Uklonska dolžina y-y

Relativna vitkost y-y

Uklonska krivulja za os y-y: B

Elastična kritična sila

Koeficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

Pogoj 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (7.36 $\leq$ 32.50)

$l_y = 450.00 \text{ cm}$
 $\lambda_y = 2.190$
 $\alpha = 0.340$
 $N_{cr,y} = 41.882 \text{ kN}$
 $\chi_y = 0.178$
 $N_{b,Rd,y} = 32.499 \text{ kN}$

Uklonska dolžina z-z

Relativna vitkost z-z

Uklonska krivulja za os z-z: B

Koeficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

Pogoj 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (7.36 $\leq$ 32.50)

$l_z = 450.00 \text{ cm}$
 $\lambda_z = 2.190$
 $\alpha = 0.340$
 $\chi_z = 0.178$
 $N_{b,Rd,z} = 32.499 \text{ kN}$

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 17, na 321.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila

Prečna sila v z smeri

Sistemska dolžina palice

$N_{Ed} = 0.027 \text{ kN}$
 $V_{Ed,z} = -0.032 \text{ kN}$
 $L = 450.00 \text{ cm}$

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

Računska strižna nosilnost

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.03 $\leq$ 52.73)

$V_{pl,Rd,z} = 52.729 \text{ kN}$
 $V_{c,Rd,z} = 52.729 \text{ kN}$

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak

Pogoj 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (7.36 $\leq$ 148.48) $N_{c,Rd} = 148.48 \text{ kN}$

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.1.1 Nosilnost na uklon

Uklonska dolžina y-y

Relativna vitkost y-y

Uklonska krivulja za os y-y: B

Elastična kritična sila

Koeficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

Pogoj 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (7.36 $\leq$ 17.84)

$l_y = 450.00 \text{ cm}$
 $\lambda_y = 2.712$
 $\alpha = 0.340$
 $N_{cr,y} = 22.210 \text{ kN}$
 $\chi_y = 0.120$
 $N_{b,Rd,y} = 17.837 \text{ kN}$

Uklonska dolžina z-z

Relativna vitkost z-z

Uklonska krivulja za os z-z: B

Koeficient nepopolnosti

Računska uklonska nosilnost

Pogoj 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (7.36 $\leq$ 17.84)

$l_z = 450.00 \text{ cm}$
 $\lambda_z = 2.712$
 $\alpha = 0.340$
 $\chi_z = 0.120$
 $N_{b,Rd,z} = 17.837 \text{ kN}$

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 17, na 321.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila

Prečna sila v z smeri

Sistemska dolžina palice

$N_{Ed} = 0.027 \text{ kN}$
 $V_{Ed,z} = -0.032 \text{ kN}$
 $L = 450.00 \text{ cm}$

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

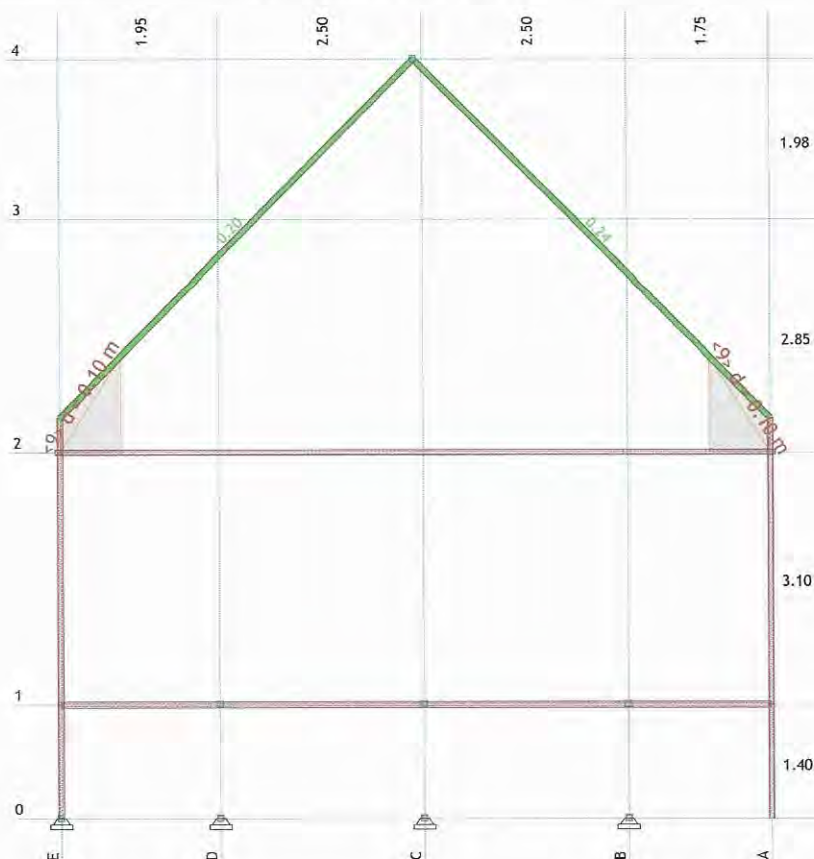
Računska strižna nosilnost

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.03 $\leq$ 42.86)

$V_{pl,Rd,z} = 42.862 \text{ kN}$
 $V_{c,Rd,z} = 42.862 \text{ kN}$

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

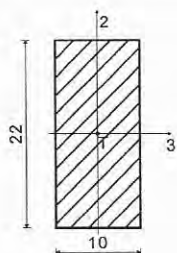
Dimenzioniranje (les)



Okvir: V_11
Kontrola stabilnosti

PALICA 6769-6750

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. $\gamma=0.24$	12. $\gamma=0.22$	13. $\gamma=0.22$
17. $\gamma=0.13$	15. $\gamma=0.12$	14. $\gamma=0.12$
16. $\gamma=0.12$		

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 512.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N = -20.187 kN
Prečna sila v smeri osi 2	T2 = -0.822 kN
Prečna sila v smeri osi 3	T3 = -0.479 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2 = 0.186 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3 = -0.676 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Faktor oblik (za pravokotni prezek)
Karakteristična tlačna trdnost
Računska tlačna trdnost
Karakteristična upogibna trdnost
Računska upogibna trdnost - os 2
Računska upogibna trdnost - os 3
Relativna vitkost
Relativna vitkost
Normalne tlačne napetosti
Odpornostni moment
Normalna upogibna napetost okoli osi 2

Kmod = 0.800	Kh_2 = 1.084
ym = 1.300	Kh_3 = 1.000
	km = 0.700
	fc,0,k = 21.000 MPa
	fc,0,d = 12.923 MPa
	fm,k = 24.000 MPa
	fm,2,d = 16.017 MPa
	fm,3,d = 14.769 MPa
	λrel,2 = 0.587
	λrel,3 = 0.587
	σc,0,d = 0.918 MPa
	W2 = 366.67 cm³
	σm2,d = 0.508 MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m,2,d} (0.508 \leq 16.017)$$

Izkoriščenost prereza je 3.2%

Odpornostni moment
Normalna upogibna napetost okoli osi 3

W3 =	806.67 cm³
σm3,d =	0.838 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} (0.838 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 5.7%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija

Koeficient

Koeficient

Koeficient

Koeficient

βx =	0.200
k3 =	1.533
k2 =	0.701
kc,3 =	0.447
kc,2 =	0.922

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_{m2} \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) + k_{m3} \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) \leq 1 (0.148 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 14.8%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_{m2} \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 (0.238 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 23.8%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Razmak pridrženih točk pravokotno na smer osi 2

Kmod =	0.800
ym =	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 =	618.73 cm
E0.05 =	7400.0 MPa
G0.05 =	460.00 MPa
Itor =	5214.5 cm⁴
I2 =	1833.3 cm⁴
W3 =	806.67 cm³
σm,crit =	35.907 MPa
λrel =	0.818
k_krit =	0.947
σm3,d =	0.838 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} (0.838 \leq 13.984)$$

Izkoriščenost prereza je 6.0%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 138.7 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2

Prečna sila v smeri osi 3

T2 ≈	0.000 kN
T3 =	-2.084 kN

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-56-

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

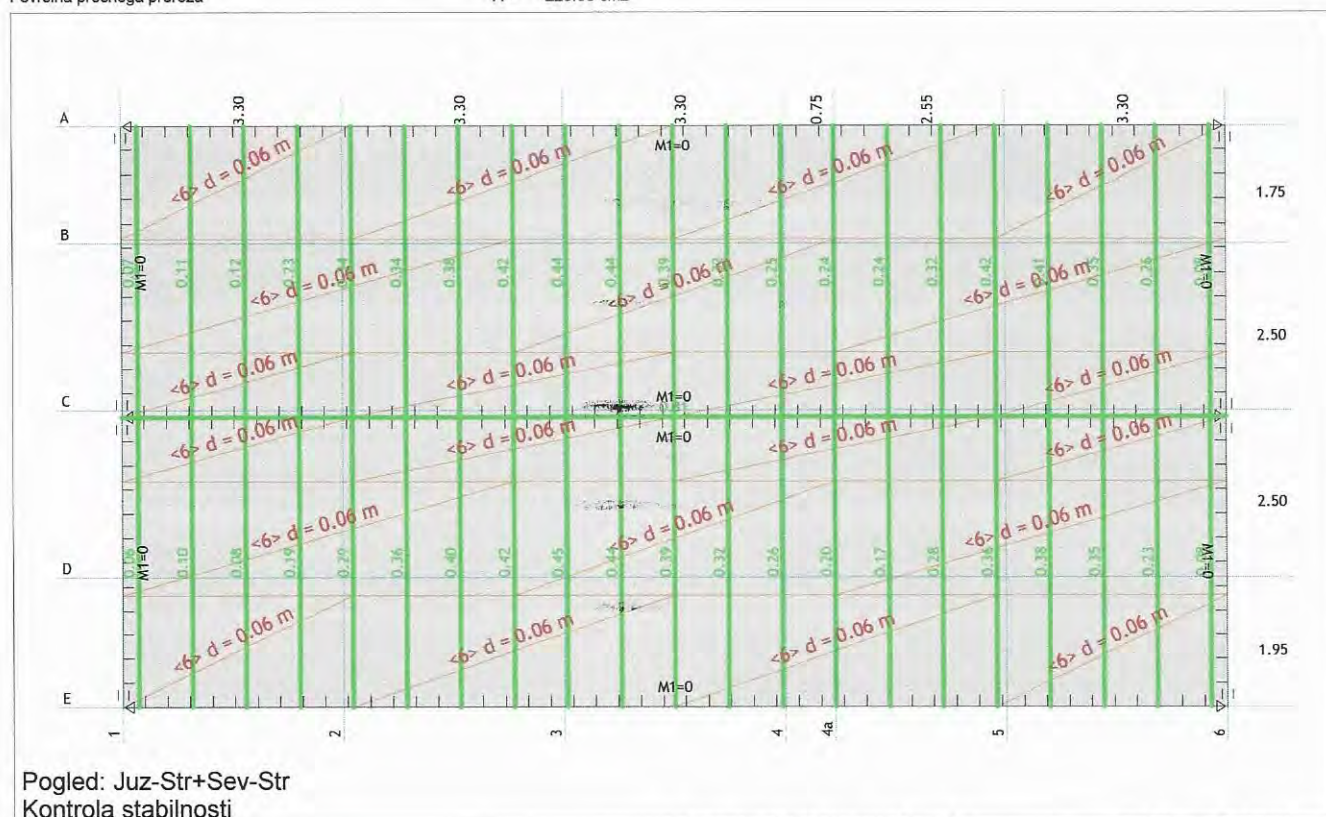
Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
 Korekcijski koeficient
 Parcialni koef. za karakteristike materiala
 Karakteristična strižna napetost
 Računska strižna trdnost
 Površina prečnega prereza

$K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$
 $f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$
 $A = 220.00 \text{ cm}^2$

Dejanska strižna napetost(os 3)

 $\tau_{3,d} = 0.142 \text{ MPa}$ $\tau_{3,d} \leq f_{v,d} (0.142 \leq 1.538)$

Izkoriščenost prereza je 9.2%



Pogled: Juz-Str+Sev-Str
 Kontrola stabilnosti

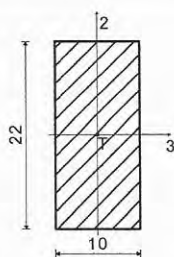
PALICA 2313-5739

Monolitni les - iglavci in mehki listavci - C24
 Eksploatacijski razred 1
 EUROCODE

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

 $\sigma_{m3,d} = 5.345 \text{ MPa}$ $\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} (5.345 \leq 14.769)$

Izkoriščenost prereza je 36.2%



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. $\gamma = 0.45$ 13. $\gamma = 0.43$ 12. $\gamma = 0.36$
 16. $\gamma = 0.24$ 14. $\gamma = 0.21$ 15. $\gamma = 0.17$
 17. $\gamma = 0.14$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 359.5 cm od začetka palice)

Računska osna sila $N = -10.775 \text{ kN}$
 Prečna sila v smeri osi 2 $T2 = -0.655 \text{ kN}$
 Prečna sila v smeri osi 3 $T3 = 0.147 \text{ kN}$
 Upogibni moment okoli osi 2 $M2 = 0.000 \text{ kNm}$
 Upogibni moment okoli osi 3 $M3 = -4.312 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
 Korekcijski koeficient
 Parcialni koef. za karakteristike materiala
 Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

Karakteristična tlačna trdnost

Računska tlačna trdnost

Karakteristična upogibna trdnost

Računska upogibna trdnost - os 2

Računska upogibna trdnost - os 3

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalne tlačne napetosti

Odpornostni moment

$K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$

 $K_{h,2} = 1.084$ $K_{h,3} = 1.000$ $k_m = 0.700$ $f_{c,0,k} = 21.000 \text{ MPa}$ $f_{c,0,d} = 12.923 \text{ MPa}$ $f_{m,k} = 24.000 \text{ MPa}$ $f_{m,2,d} = 16.017 \text{ MPa}$ $f_{m,3,d} = 14.769 \text{ MPa}$ $\lambda_{rel,2} = 0.587$ $\lambda_{rel,3} = 0.587$ $\sigma_{c,0,d} = 0.490 \text{ MPa}$ $W3 = 806.67 \text{ cm}^3$

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija

Korekcijski koeficient

Korekcijski koeficient

Korekcijski koeficient

Korekcijski koeficient

 $\beta_x = 0.200$ $k_3 = 1.533$ $k_2 = 0.701$ $k_{c,3} = 0.447$ $k_{c,2} = 0.922$

$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) +$
 $+ \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 (0.294 \leq 1)$

Izkoriščenost prereza je 29.4%

$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} +$
 $+ k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 (0.447 \leq 1)$

Izkoriščenost prereza je 44.7%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

 $K_{mod} = 0.800$ $\gamma_m = 1.300$ $l_{ef} = 618.73 \text{ cm}$ $E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$ $G_{0.05} = 480.00 \text{ MPa}$ $I_{tor} = 5214.5 \text{ cm}^4$ $I_2 = 1833.3 \text{ cm}^4$ $W_3 = 806.67 \text{ cm}^3$ $\sigma_{m,crit} = 35.907 \text{ MPa}$ $\lambda_{rel} = 0.818$ $k_{krit} = 0.947$ $\sigma_{m3,d} = 5.345 \text{ MPa}$ $\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} (5.345 \leq 13.984)$

Izkoriščenost prereza je 38.2%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 106.7 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2

 $T2 = -3.436 \text{ kN}$

Prečna sila v smeri osi 3

 $T3 = 0.167 \text{ kN}$

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

 $K_{mod} = 0.800$ $\gamma_m = 1.300$

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-57-

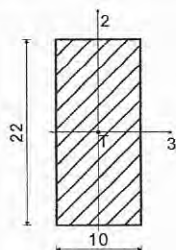
Karakteristična strižna napetost	$f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$
Računska strižna trdnost	$f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$
Površina prečnega prereza	$A = 220.00 \text{ cm}^2$
Dejanska strižna napetost(os 2)	$\tau_{2,d} = 0.234 \text{ MPa}$
Dejanska strižna napetost(os 3)	$\tau_{3,d} = 0.011 \text{ MPa}$
Superponirana strižna napetost	$\tau_s = 0.235 \text{ MPa}$

$$\tau_s \leq f_{v,d} \quad (0.235 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 15.2%

PALICA 3317-7515

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

11. $\gamma = 0.31$	12. $\gamma = 0.29$	13. $\gamma = 0.28$
17. $\gamma = 0.20$	15. $\gamma = 0.17$	16. $\gamma = 0.16$
14. $\gamma = 0.16$		

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 1083.7 cm od začetka palice)

Računska osna sila	$N = -19.772 \text{ kN}$
Prečna sila v smeri osi 2	$T_2 = -6.880 \text{ kN}$
Prečna sila v smeri osi 3	$T_3 = 0.214 \text{ kN}$
Upogibni moment okoli osi 2	$M_2 = 0.000 \text{ kNm}$
Upogibni moment okoli osi 3	$M_3 = -1.422 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

Karakteristična tlačna trdnost	$f_{c,0,k} = 21.000 \text{ MPa}$
Računska tlačna trdnost	$f_{c,0,d} = 12.923 \text{ MPa}$
Karakteristična upogibna trdnost	$f_{m,k} = 24.000 \text{ MPa}$
Računska upogibna trdnost - os 2	$f_{m,2,d} = 16.017 \text{ MPa}$
Računska upogibna trdnost - os 3	$f_{m,3,d} = 14.769 \text{ MPa}$
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} = 0.587$
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} = 0.587$
Normalne tlačne napetosti	$\sigma_{c,0,d} = 0.899 \text{ MPa}$
Odpornostni moment	$W_3 = 806.67 \text{ cm}^3$
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	$\sigma_{m,3,d} = 1.763 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (1.763 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 11.9%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	$\beta_x = 0.200$
Koeficient	$k_3 = 1.533$
Koeficient	$k_2 = 0.701$
Koeficient	$k_{c,3} = 0.447$
Koeficient	$k_{c,2} = 0.922$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.159 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 15.9%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.275 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 27.5%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient	$K_{mod} = 0.800$
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$\gamma_m = 1.300$
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2	$l_{ef} = 1650.0 \text{ cm}$
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$
5% fraktil strižnega modula G	$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$
Torzijski vztrajnostni moment	$I_{tor} = 5214.5 \text{ cm}^4$
Vztrajnostni moment	$I_2 = 1833.3 \text{ cm}^4$
Odpornostni moment	$W_3 = 806.67 \text{ cm}^3$
Kritična napetost uklona	$\sigma_{m,crit} = 13.465 \text{ MPa}$
Relativna vitkost za uklon	$\lambda_{rel} = 1.335$
Koeficient	$k_{krit} = 0.559$
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	$\sigma_{m,3,d} = 1.763 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (1.763 \leq 8.251)$$

Izkoriščenost prereza je 21.4%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 11, na 1065.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2	$T_2 = -6.908 \text{ kN}$
Prečna sila v smeri osi 3	$T_3 = 0.214 \text{ kN}$

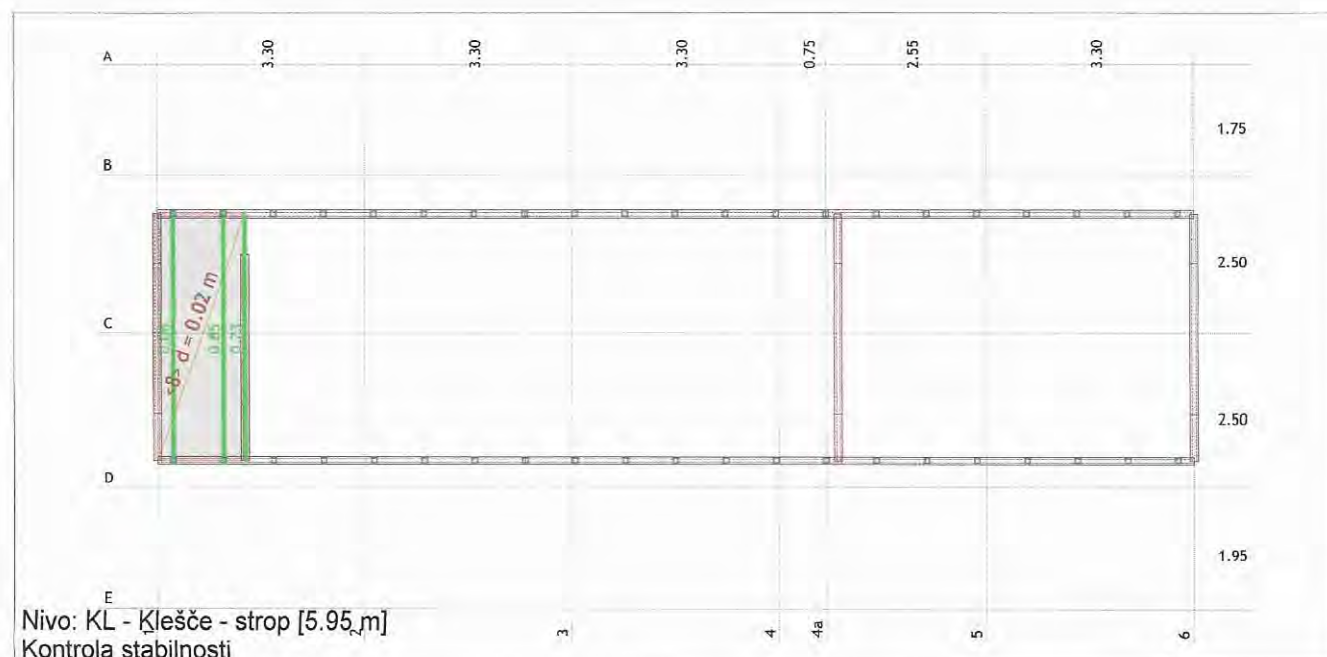
KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient	$K_{mod} = 0.800$
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$\gamma_m = 1.300$
Karakteristična strižna napetost	$f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$
Računska strižna trdnost	$f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$
Površina prečnega prereza	$A = 220.00 \text{ cm}^2$
Dejanska strižna napetost(os 2)	$\tau_{2,d} = 0.471 \text{ MPa}$
Dejanska strižna napetost(os 3)	$\tau_{3,d} = 0.015 \text{ MPa}$
Superponirana strižna napetost	$\tau_s = 0.471 \text{ MPa}$

$$\tau_s \leq f_{v,d} \quad (0.471 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 30.6%



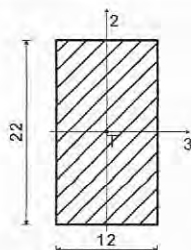
Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 58 -

PALICA 1983-3745

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

13. $\gamma=0.85$	11. $\gamma=0.84$	12. $\gamma=0.84$
16. $\gamma=0.43$	14. $\gamma=0.42$	15. $\gamma=0.42$
17. $\gamma=0.42$		

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 13, na 96.2 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N =	-2.942 kN
Prečna sila v smeri osi 3	T3 =	0.000 kN
Moment torzije	M1 =	-0.043 kNm
Upogibni moment okoli osi 2	M2 =	0.000 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3 =	-0.914 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

Karakteristična tlačna trdnost

Računska tlačna trdnost

Karakteristična upogibna trdnost

Računska upogibna trdnost - os 2

Računska upogibna trdnost - os 3

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalne tlačne napetosti

Odpornostni moment

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

Kmod = 0.800

$\gamma_m = 1.300$

$K_{h,2} = 1.046$

$K_{h,3} = 1.000$

$k_m = 0.700$

$f_{c,0,k} = 21.000 \text{ MPa}$

$f_{c,0,d} = 12.923 \text{ MPa}$

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

$f_{m,2,d} = 15.443 \text{ MPa}$

$f_{m,3,d} = 14.769 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel,2} = 0.490$

$\lambda_{rel,3} = 0.490$

$\sigma_{c,0,d} = 0.111 \text{ MPa}$

$W_3 = 968.00 \text{ cm}^3$

$\sigma_{m,3,d} = 0.944 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (0.944 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 6.4%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija

Koeficient

Koeficient

Koeficient

Koeficient

$\beta_x = 0.200$

$k_3 = 2.000$

$k_2 = 0.639$

$k_{c,3} = 0.320$

$k_{c,2} = 0.953$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.054 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 5.4%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.091 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 9.1%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 13, konec palice)

Prečna sila v smeri osi 2

Prečna sila v smeri osi 3

Moment torzije

T2 = 0.971 kN

T3 = 0.000 kN

M1 = 0.778 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Karakteristična strižna napetost

Računska strižna trdnost

Površina prečnega prereza

Dejanska strižna napetost(os 2)

Kmod = 0.800

$\gamma_m = 1.300$

$f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$

A = 264.00 cm²

$\tau_{2,d} = 0.055 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.055 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 3.6%

KONTROLA NAPETOSTI - TORZIJA

Karakteristična strižna trdnost

Računska strižna trdnost

Torzijski odpornostni moment

Dejanska strižna napetost(os 2)

$f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$

$W_{p2} = 827.31 \text{ cm}^3$

$\tau_{tor,2,d} = 0.941 \text{ MPa}$

$$\tau_{tor,2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.941 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 61.2%

Torzijski odpornostni moment

Dejanska strižna napetost(os 3)

$W_{p3} = 622.04 \text{ cm}^3$

$\tau_{tor,3,d} = 1.251 \text{ MPa}$

$$\tau_{tor,3,d} \leq f_{v,d} \quad (1.251 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 81.3%

Superpozicija vplivov prečne sile in torzijskega momenta (os 2)

$$\tau_{tor,3,d} + \tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (1.306 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 84.9%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(obtežni primer 13, na 79.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila

Prečna sila v smeri osi 2

Prečna sila v smeri osi 3

Upogibni moment okoli osi 2

Upogibni moment okoli osi 3

N = -1.825 kN

T2 = -1.136 kN

T3 = 0.000 kN

M2 = 0.000 kNm

M3 = -0.944 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

Kmod = 0.800

$\gamma_m = 1.300$

$l_{ef} = 100.00 \text{ cm}$

$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$

$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$

$I_{tor} = 8279.2 \text{ cm}^4$

$I_2 = 3168.0 \text{ cm}^4$

$W_3 = 968.00 \text{ cm}^3$

$\sigma_{m,crit} = 306.66 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel} = 0.280$

$k_{krit} = 1.000$

$\sigma_{m,3,d} = 0.976 \text{ MPa}$

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

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (0.976 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 6.6%

- 59 -

Naslov: STATIČNA ANALIZA NOSILNE KONSTRUKCIJE
Objekt: Cerknica Vstopni objekt Regijskega parka
Mesto: Cerknica
Investitor: Občina Cerknica
Projektant: Ivan Zajc, uni.dipl.inž.gr.

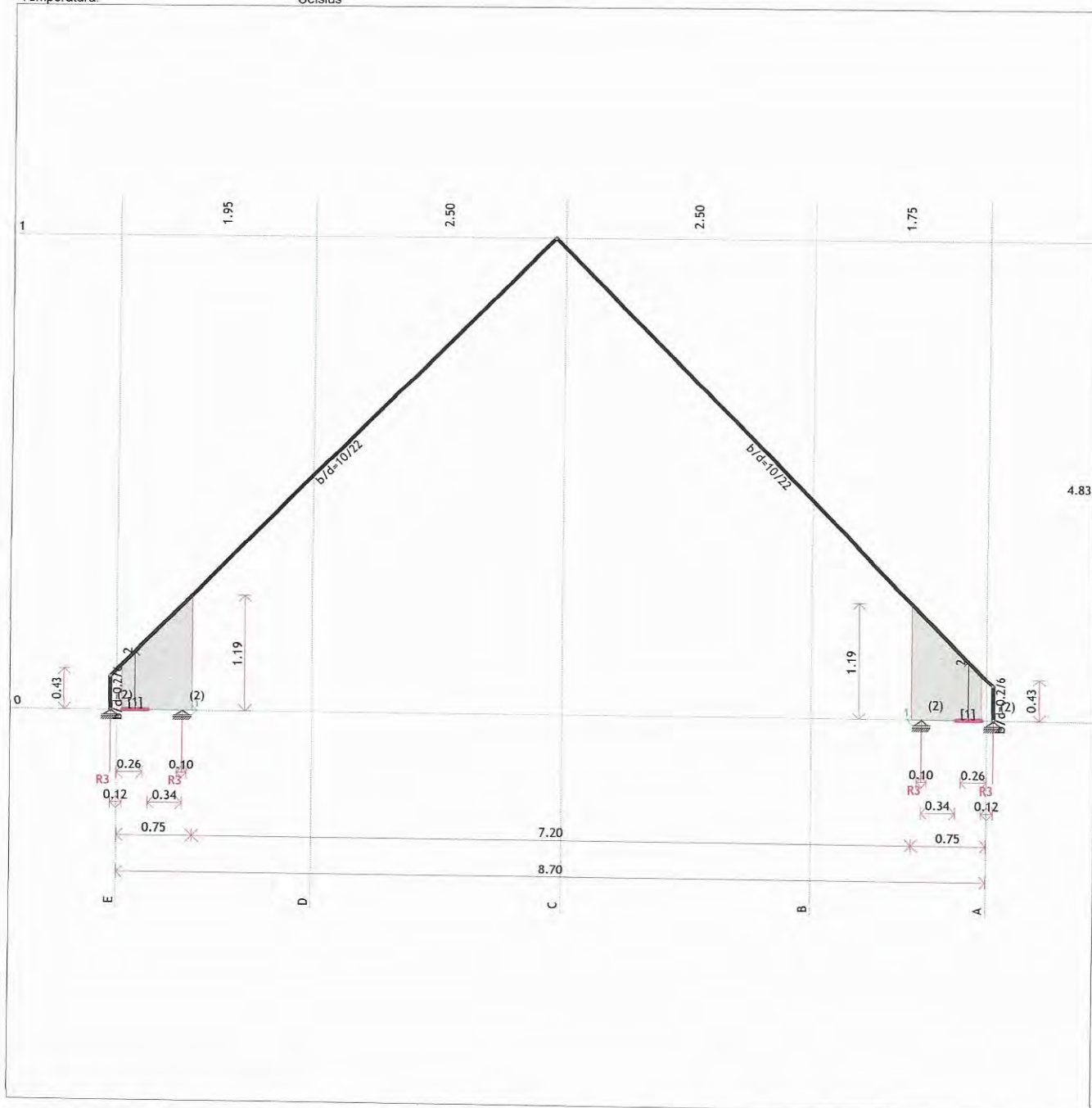
Način preračuna: 2D model (Y_p , Z_p , X_r)

- ### Velikost modela

Število vozlišč:	175
Število ploskovnih elementov:	126
Število grednih elementov	38
Število robnih elementov	44
Število osnovnih obtežnih primerov:	4
Število kombinacij obtežb:	8

Enote mer

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



Vstopni objekt Regijskega parka

Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 60 -

Vhodni podatki - Obtežba

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	E_m [kN/m ²]	μ_m
1	Les-KLH_QL 0	7.660e+6	0.20	5.00	1.000e-5	1.200e+7	0.20
2	Les-Iglav-Mas.-C24	1.100e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20
3	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

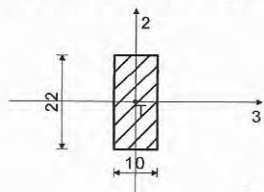
Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.095	0.048	1	Tanka plošča	Anizotropna	4.330e+6	5.000e+5	90.00

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=10/22, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost

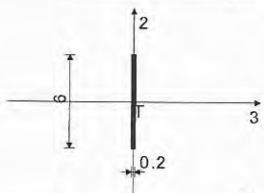
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglav-Mas...	2.200e-2	1.833e-2	1.833e-2	5.241e-5	1.833e-5	8.873e-5



[cm]

Set: 2 Prerez: b/d=0.2/6, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Jeklo	1.200e-4	1.000e-4	1.000e-4	1.566e-10	1.000e-10	3.600e-8



[cm]

Seti linijskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	5.000e+5	5.000e+5	5.000e+5		

Seti točkovnih podpor

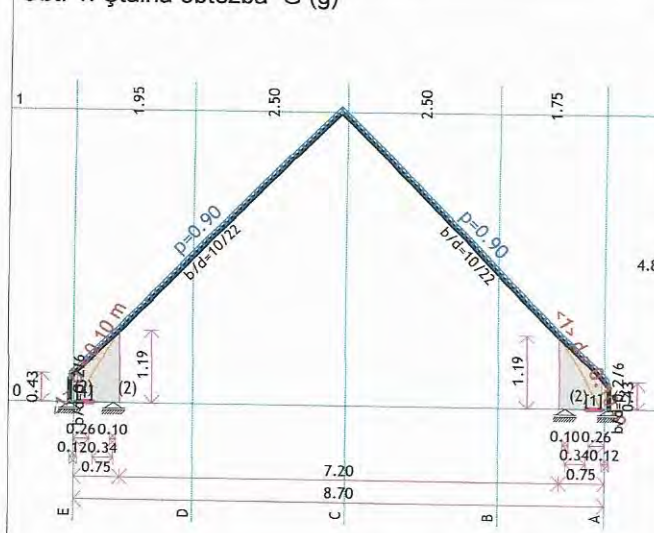
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
2	1.000e+10		1.000e+10			

Lista obtežnih primerov

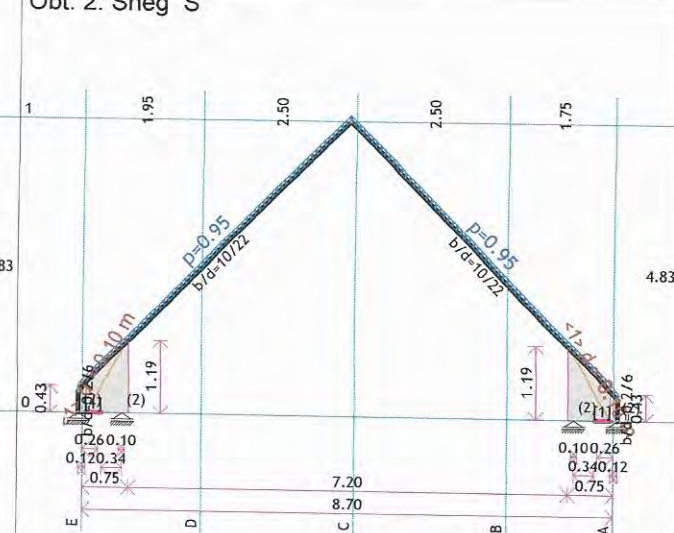
No	Naziv
1	Štalna obtežba G (g)
2	Sneg S
3	Sneg nesim Sn
4	Veter preč Wp

No	Naziv
5	Komb.: I+II+IV
6	Komb.: I+III+IV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.5xIV

Obt. 1: Štalna obtežba G (g)



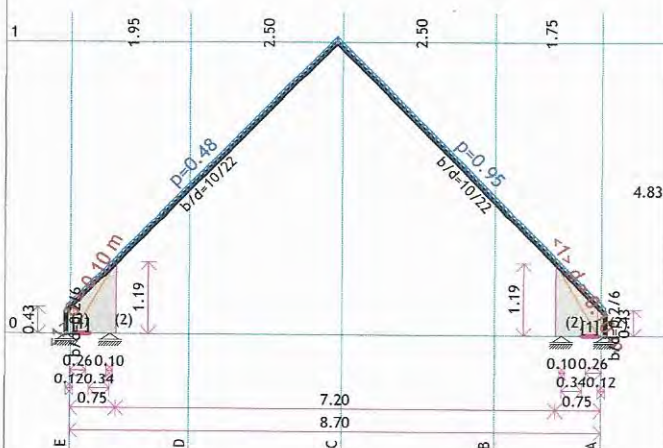
Obt. 2: Sneg S



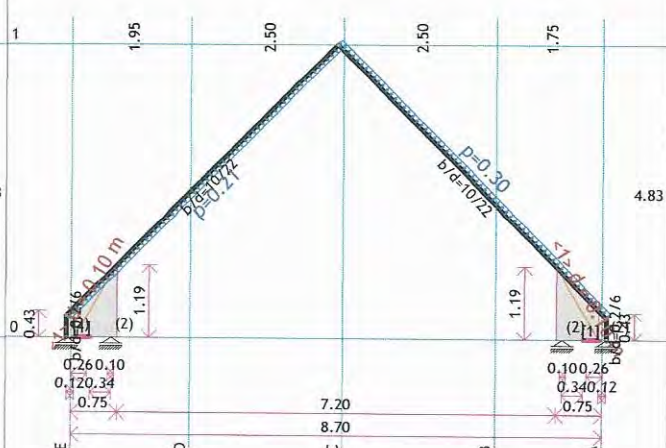
obremenitev in izračun velja
za razmik špirovcev 100 cm!

Statični preračun

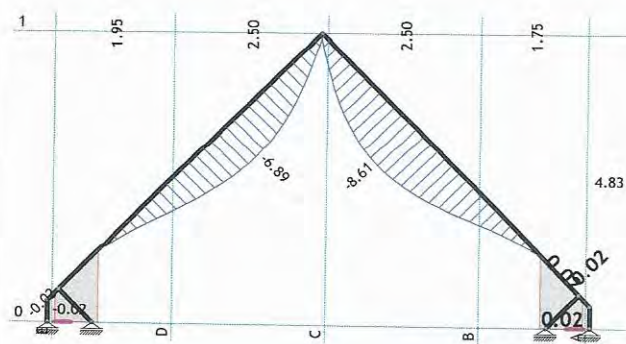
Obt. 3: Sneg nesim S_n



Obt. 4: Veter preč W_p

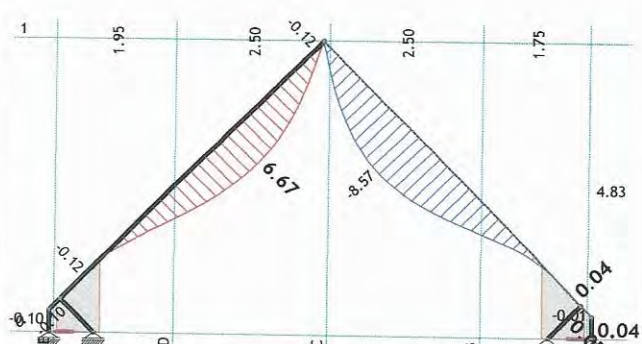


Obt. 13: [MSU] 5-8

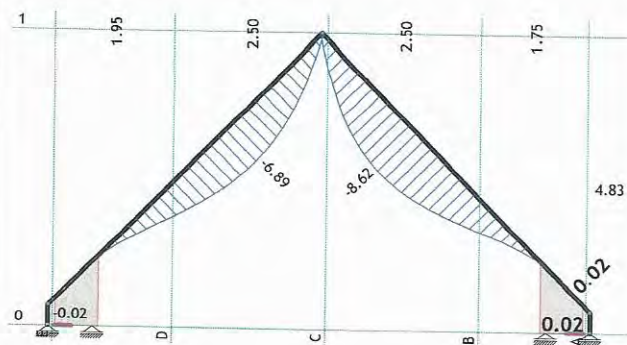


Vplivi v gredi: max $Z_p = 0.03$ / min $Z_p = -8.61$ m / 1000
Obt. 13: [MSU] 5-8

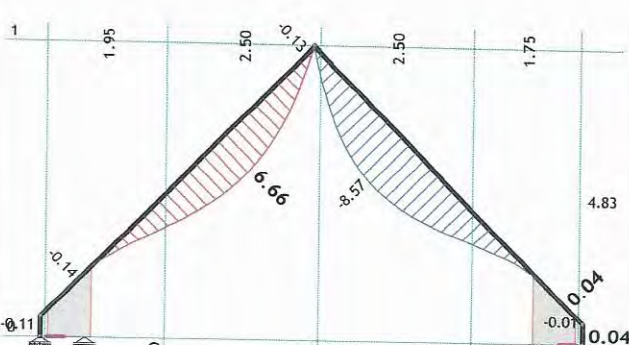
Obt. 13: [MSU] 5-8



Vplivi v gredi: max $Y_p = 6.67$ / min $Y_p = -8.57$ m / 1000
Obt. 13: [MSU] 5-8



Vplivi v gredi: max $Z_p = 0.02$ / min $Z_p = -8.62$ m / 1000



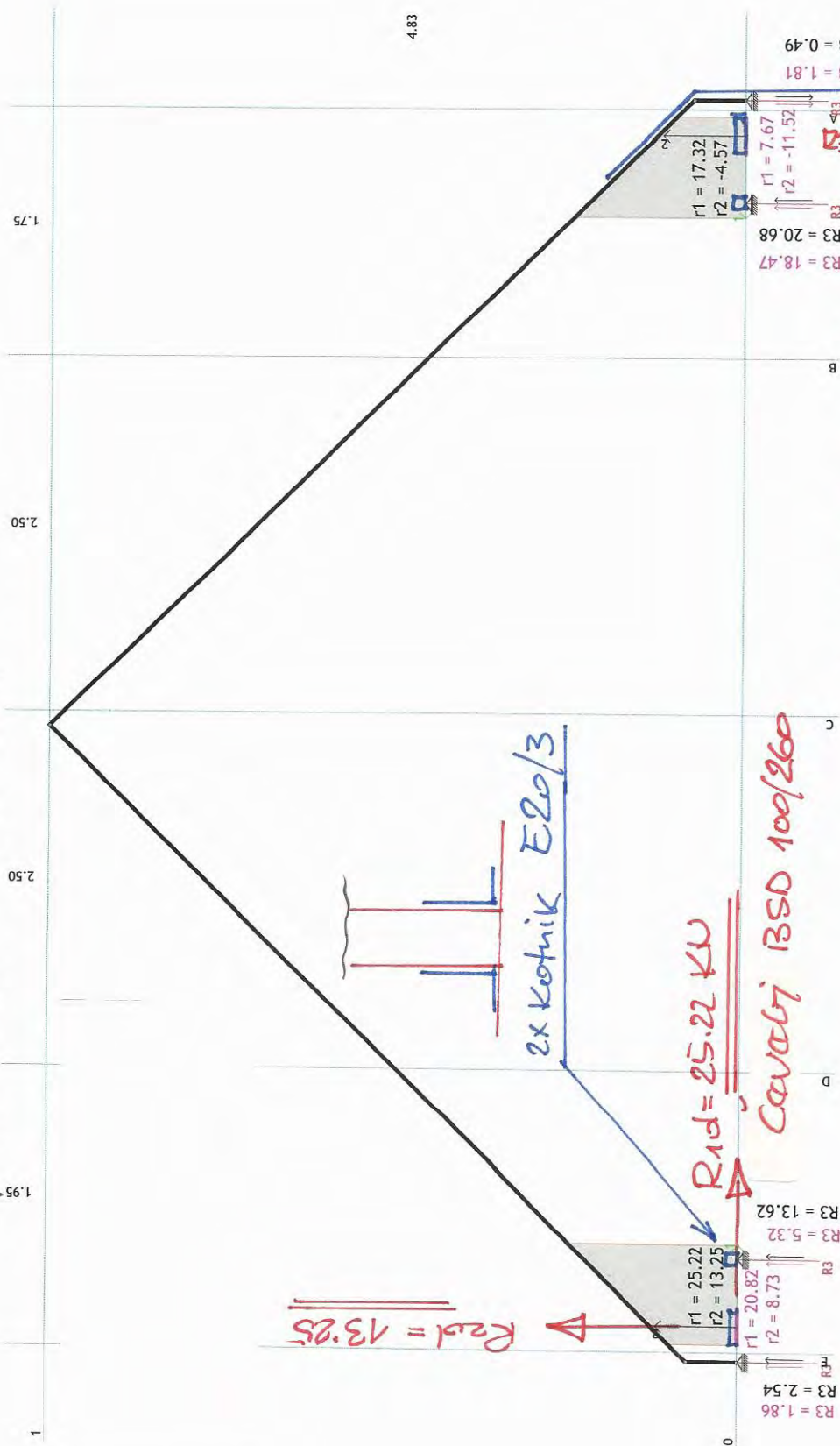
Vplivi v gredi: max $Y_p = 6.66$ / min $Y_p = -8.57$ m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 62 -

Obt. 14: [MSN] 9-12

Izračun obremenitve je za razpon
špirovcev 100 cm!



Trak 2 luknjami
60x2 mm
CWA 4,0x50m R_{nd}=0.84
2 kom 16 kom

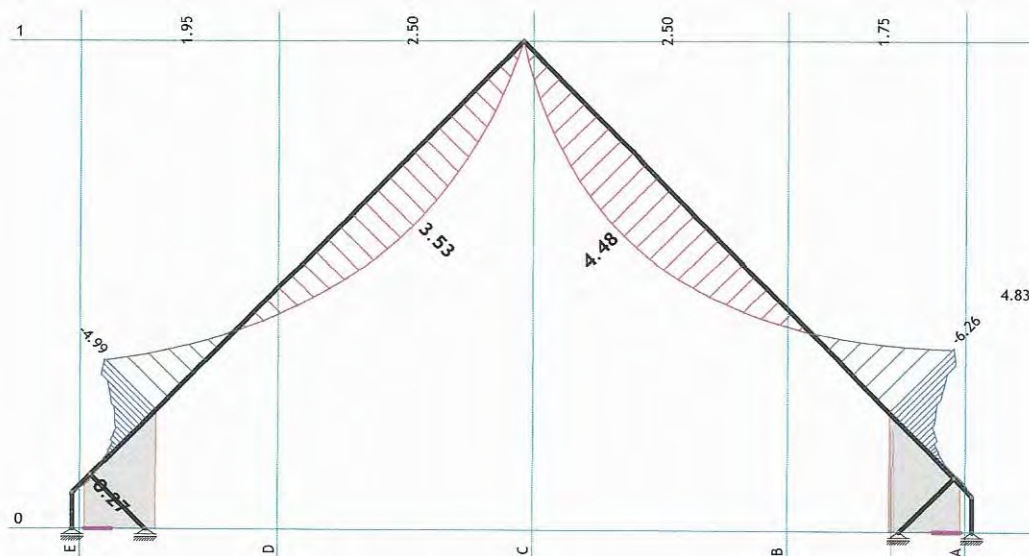
$$D_3 = 11.52 + 1.81 = 13.33 \text{ kN}$$

Vstopni objekt Regijskega parka

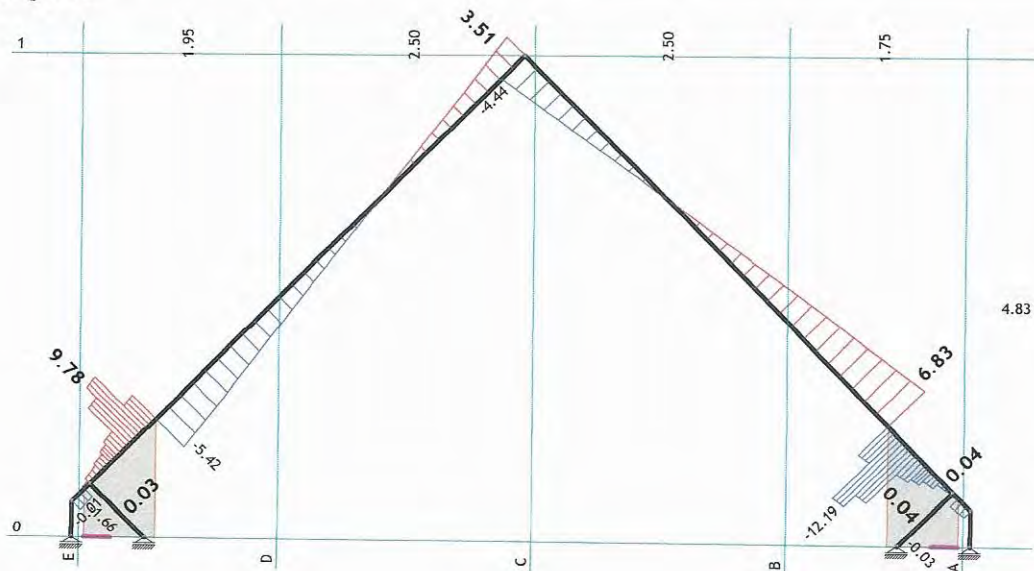
Statični izračun - SPIROVCEV

- 63 -

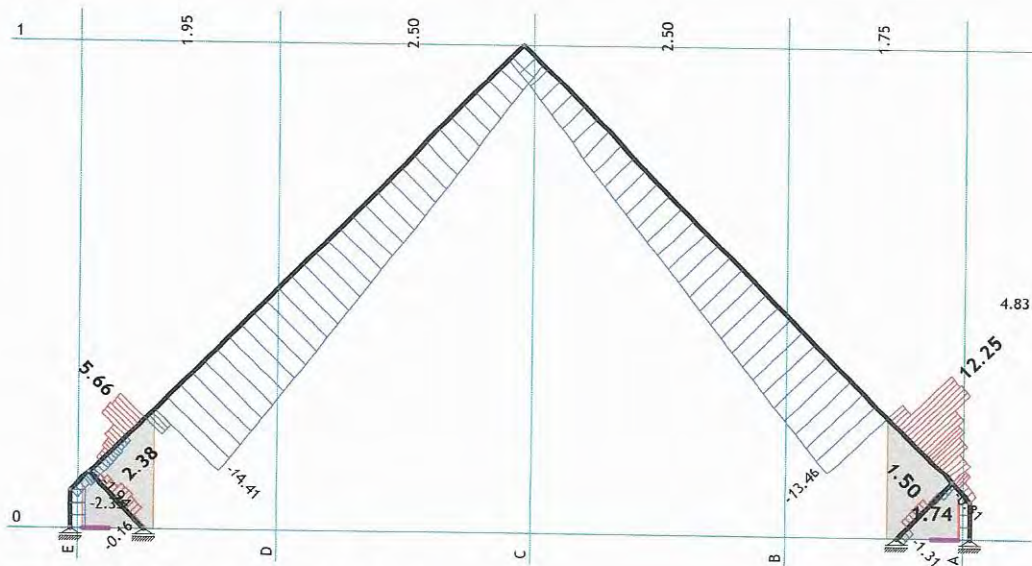
Obt. 14: [MSN] 9-12

Vplivi v gredi: max $M_3 = 4.48$ / min $M_3 = -6.26$ kNm

Obt. 14: [MSN] 9-12

Vplivi v gredi: max $T_2 = 9.78$ / min $T_2 = -12.19$ kN

Obt. 14: [MSN] 9-12

Vplivi v gredi: max $N_1 = 12.25$ / min $N_1 = -14.41$ kN

European Connector Selector - Bemessungsausdruck

SIMPSON

Strong-Tie

Benutzername: Ivan ZAJC, u.d.i.gr.

Datum:

Anschrift des

Tel.: -64-

Projektname: CERKNICA VSTOPNI OBJEKT

Fax:

Projektsanschrift: ŠPIROVCI - Pritrditev na KLH 160

E-Mail:

Projektnummer: 605/17

Bemessungsangaben:

Verbindertyp:

Balkenschuh

Positionsnummer:

Hauptträger:

Nebenträger:

Typ Vollholz Typ Vollholz

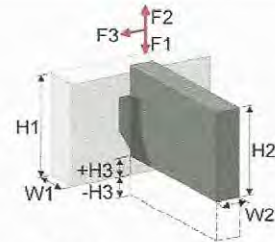
W1 160 mm W2 100 mm

H1 800 mm H2 220 mm

H3 0 mm Neigung 0 Grad

Schräge 0 Grad

Beschreibung: C24 Beschreibung: C24



Richtung Links

Richtung Oben

Schnittgrößen, Bemessungswerte:

F1 23,12 kN ☒ angegebener Wert

☐ berechneter Wert

F2 0,00 kN ☒ angegebener Wert

☐ berechneter Wert

F3 0,00 kN ☒ angegebener Wert

☐ berechneter Wert

Zur Ermittlung der berechneten Werte folgende Seiten beachten.

Details zu den Verbindern:

Korrosionsschutzbeschichtung:

Galvanized Z275

Artikelnumm BSD100/200

A 100 mm

C 52 mm

B 200 mm

D 164 mm

Verbinder:

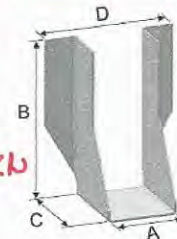
Typ Anzahl Ø Länge

Oberseite - 46 - x -

Hauptträger CSA 36 5,00 x 50

Unterseite - 23 - x -

Nebenträger CSA 18 5,00 x 50



Damo 100/260 BSD

R_{ed} = 0,64 kN

Tragfähigkeit des Verbinders:

(In Übereinstimmung mit den technischen Vorgaben ETA-06/0270)

In Abhängigkeit von gamma m (entsprechend der Vorgabe: Einsatzort-Land) und der angegebenen Lasteinwirkungsdauer ergibt sich für den Verbinder folgender Bemessungswert des Widerstandes:

R1 23,17 kN Lastdauer Ständig
R2 20,85 kN k_{mod} 0,60
R3 5,79 kN Teilsicherheitsbeiwert: γ_m 1,30

*F_d = 25,22 kN ⇒ BSD 100/240
Zichiki 50x50 46+23 kcm
CSA*

Berechnungskontrolle:

F1 Bemessungswert der Einwirkung 23,12 < Bemessungswert des Widerstandes 23,17 Daher i.O.
F2 Bemessungswert der Einwirkung 0,00 < Bemessungswert des Widerstandes 20,85 Daher i.O.
F3 Bemessungswert der Einwirkung 0,00 < Bemessungswert des Widerstandes 5,79 Daher i.O.

Lastkombinationen sind gemäß den Angaben der ETA zusätzlich nachzuweisen. $(F1/R1)^2 + (F3/R3)^2 < 1$ oder $(F2/R2)^2 + (F3/R3)^2 < 1$

Gewählte Nutzungsklasse 1

Der Verbinder darf bis zu folgender Nutzungsklasse verwendet werden: 2 Daher i.O.

Montagehinweise:

http://www.strongtie.co.uk/connector_selector/InstDetails/BSDe-DE.pdf

Bemerkungen:

1. Diese Berechnung ist nur gültig für Simpson Strong-Tie Produkte und kann nicht für ähnliche Fremdprodukte angewendet werden.
2. Dieses Programm berechnet lediglich eine Verbindung, nicht jedoch die angeschlossenen Träger selbst. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners ebenso wie die Bemessung der Gesamtkonstruktion.
3. Sämtliche weitere Nachweise (z.B. Querdruk oder Querkzug) fallen in den Zuständigkeitsbereich des Tragwerksplaners.
4. Sämtliche Produkte dürfen nur in Übereinstimmung mit den Einbaurichtlinien verwendet werden.
5. Das Produktsortiment von Simpson Strong-Tie wird ständig weiterentwickelt und daher ist es unumgänglich stets mit der neuesten Programmversion zu arbeiten.
6. Die verwendeten Verbindungsmittel müssen sowohl im Haupt- als auch im Nebenträger voll belastbar sein.

EUCS - JDESOUT

Version: 4.10.0.16

Issue Date: March 2012

www.simpson.eu

European Connector Selector - Bemessungsausdruck

SIMPSON

Strong-Tie

Benutzername: Ivan ZAJC, u.d.i.gr. Datum: - 65 -
 Anschrift des Projektname: Cerknica Vstopni objekt Tel.:
 Projektanschrift: ŠPIROVCI - Pritrditev na ploščo - Fax:
 Projektnummer: 605/17 E-Mail: gb-zajc@siol.net

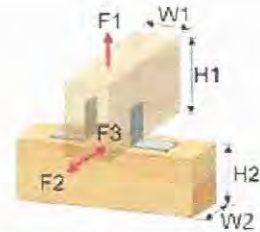
Bemessungsangaben:

Verbindertyp: Winkel Positionsnummer:

Anwendung: Beidseitiger Winkelanschluss

Holzfestigkeitsklasse: GL24c

W1 80 mm W2 500 mm
 H1 400 mm H2 160 mm W3 0 mm



Schnittgrößen, Bemessungswerte: F1 11,50 kN
 F2 0,00 kN
 F3 0,00 kN

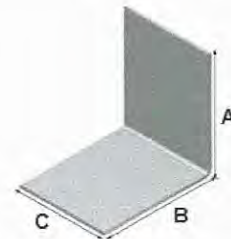
Abstand f -

Demo kotnik E20/3

Details zu den Verbindern: Korrosionsschutzbeschichtung: GalvanizedZ275

Artikelnumm ABR100 A 100 mm C 90 mm
 B 100 mm

Verbinder: Typ Anzahl Ø Länge
 vert. Schenkel CSA 10 5,00 x 40
 hori. Schenkel CSA 14 5,00 x 40



Tragfähigkeit des Verbinders: (In Übereinstimmung mit den technischen Vorgaben ETA-06/0106)

–In Abhängigkeit von gamma m (entsprechend der Vorgabe: Einsatzort-Land) und der angegebenen Lasteinwirkungsdauer ergibt sich für den Verbinder folgender Bemessungswert des Widerstandes:

R1 11,92 kN Lastdauer: Ständig
 R2 9,38 kN k_{mod} 0,60
 R3 9,38 kN Teilsicherheitsbeiwert: γ_m 1,30

Berechnungskontrolle:

F1 Bemessungswert der Einwirkung 11,50 < Bemessungswert des Widerstandes 11,92 Daher i.O.
 F2 Bemessungswert der Einwirkung 0,00 < Bemessungswert des Widerstandes 9,38 Daher i.O.
 F3 Bemessungswert der Einwirkung 0,00 < Bemessungswert des Widerstandes 9,38 Daher i.O.

Lastkombinationen sind gemäß den Angaben der ETA zusätzlich nachzuweisen. $(F1/R1)^2 + (F3/R3)^2 < 1$ oder $(F2/R2)^2 + (F3/R3)^2 < 1$

Gewählte Nutzungsklasse 1
 Der Verbinder darf bis zu folgender Nutzungsklasse verwendet werden: 2 Daher i.O.

Montagehinweise: http://www.strongtie.co.uk/connector_selector/InstDetails/ABR100_de-DE.pdf

- Bemerkungen:
1. Diese Berechnung ist nur gültig für Simpson Strong-Tie Produkte und kann nicht für ähnliche Fremdprodukte angewendet werden.
 2. Dieses Programm berechnet lediglich eine Verbindung, nicht jedoch die angeschlossenen Träger selbst. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Tragwerkplaners ebenso wie die Bemessung der Gesamtkonstruktion.
 3. Sämtliche weitere Nachweise (z.B. Querdruk oder Querkzug) fallen in den Zuständigkeitsbereich des Tragwerkplaners.
 4. Sämtliche Produkte dürfen nur in Übereinstimmung mit den Einbaurichtlinien verwendet werden.
 5. Das Produktsortiment von Simpson Strong-Tie wird ständig weiterentwickelt und daher ist es unumgänglich stets mit der neuesten Programmversion zu arbeiten.
 6. Die verwendeten Verbindungsmittel müssen sowohl im Haupt- als auch im Nebenträger voll belastbar sein.

EUCS - ADESOUT

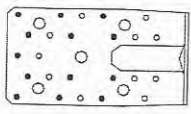
Version: 4.10.0.16

Issue Date: March 2012

www.simpson.eu

E20/3 Winkelverbinder

Nagelbild zu Tabelle 4:
Stütze an Balken bzw. Balken an Hauptträger



Nagelung bei F_1, F_2 und F_3 ;
13 / 8 Nägel

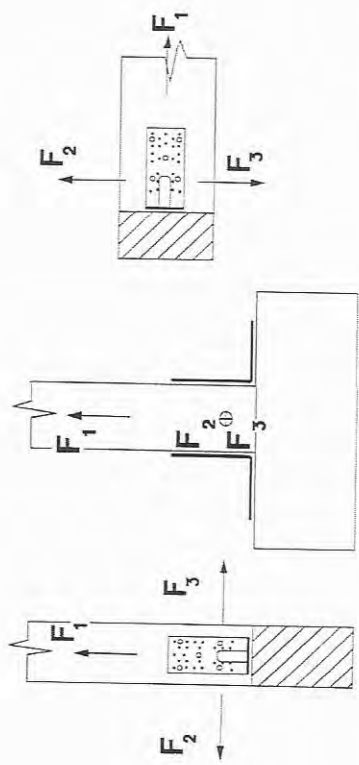
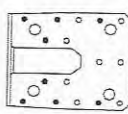
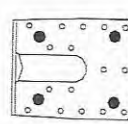
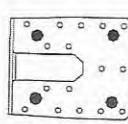
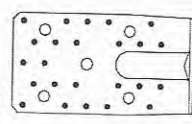
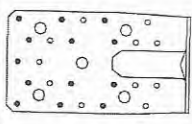


Tabelle 4	zwei Winkelverbinder E 20 pro Anschluss Anschluss Stütze / NT an HT					
	CNA	CNA	CNA	CNA	CNA	CNA
	4,0x35	4,0x50	4,0x35	4,0x35	4,0x50	4,0x50
	$R_{1,d}$ [kN]			$R_{2,d} = R_{3,d}$ [kN]		
	KLED = kurz					
Nagelung	langer Schenkel 13 Nägel , kurzer Schenkel 8 Nägel	3,7	5,4	6,5	8,3	
	KLED = mittel					
		3,3	4,8	5,8	7,4	

E20/3 Winkelverbinder

Nagelbild zu den Tabellen 5 bis 7:



minimale
Nagelung bei
 F_1, F_2 und F_3 ;
13 Nägel/ 4 M10
auch bei Stützen

maximale
Nagelung bei
 F_1, F_2 und F_3 ;
24 Nägel/ 4 M10

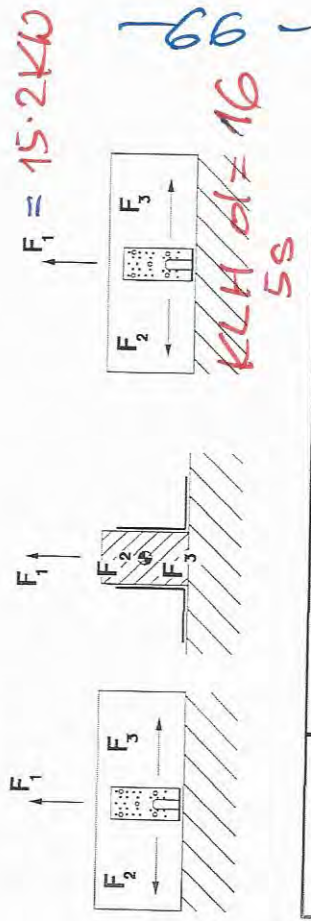
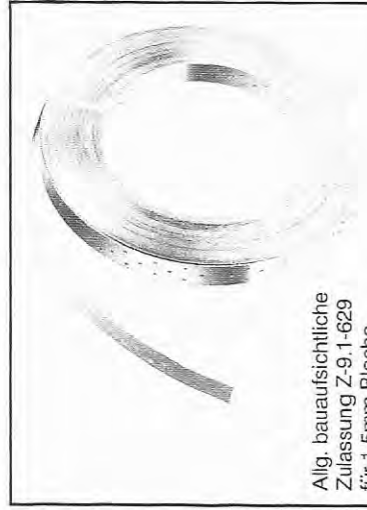


Tabelle 5	zwei Winkelverbinder E 20 pro Anschluss Balken an Beton					
	CNA 4,0x35	CNA 4,0x50	CNA 4,0x35	CNA 4,0x50		
	$R_{1,d}$ [kN]		$R_{2,d} = R_{3,d}$ [kN]			
	KLED = kurz					
Nagelung	langer Schenkel 24 Nägel, kurzer Schenkel	28,6	36,3	20,2	22,5	
	KLED = mittel					
	24,5	32,3	17,9	20,0		
Schenkel 4 M10 Bolzen, siehe Bild						



Allg. bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-629 für 1,5mm Bleche.

Die 2,0mm Bleche sind in der DIN geregelt.



40 x 1,5
40 x 2,0
60 x 1,5
60 x 2,0
80 x 1,5
80 x 2,0

Windrispenbänder

werden aus feuerverzinktem Stahlblech hergestellt.

Bei einer größeren Bestellmenge können auch Sonderabmessungen gefertigt werden - Preis und Lieferzeit auf Anfrage.

Windrispenbänder 40 x 2,0 sind auch in Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4401) lieferbar.

Anwendung

Windrispenbänder können vielseitig für Baukonstruktionen verwendet werden, dienen aber hauptsächlich zur Aussteifung von Dachkonstruktionen.

Montage

Das Windrispenband wird mit CNA4,0x1 Kammnägeln oder CSA5,0x1 Schrauben auf die Sparren genagelt und am Fußpunkt gesondert verankert.

Für den Fall, dass größere Zugkräfte aufgenommen werden müssen, können mehrere nebeneinanderliegende Bänder eingebaut werden.

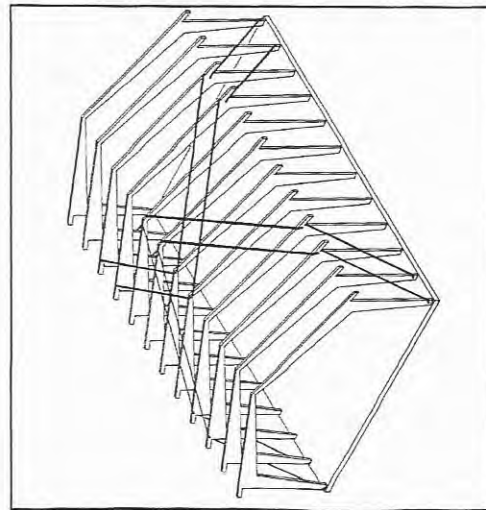
Für die Befestigung der Windrispenbänder an die First- und Fußpfetten wird das Windaussteifungssystem 40/ 60 ohne Verwendung von Beihölzern empfohlen - siehe Seite 4.15 ff.

Stahlqualität:

2,0 mm: S 250 GD + Z 275 gemäß DIN EN 10326:2004
1,5 mm: S 320 GD + Z 275 gemäß DIN EN 10326:2004¹⁾
ReH = 335 N/mm² nach Werkszertifikat

Korrosionsschutz:

275 g/m² beidseitig - entsprechend einer Zinkschichtdicke von ca. 20 µm.

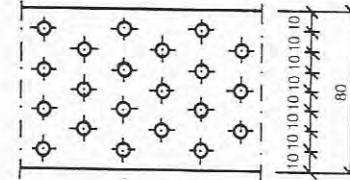
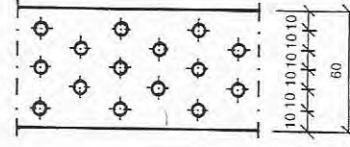
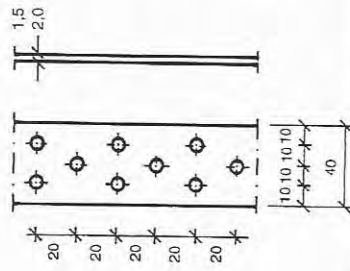


Windrispenbänder

40 x 1,5
40 x 2,0

60 x 1,5
60 x 2,0

80 x 1,5
80 x 2,0



Art. No.	Typ mm x mm x m	Breite [mm]	Dicke [mm]	Länge [m]	Löcher Ø[mm]
27414	40 x 1,5 x 25	40	1,5	25	5
27415	40 x 1,5 x 50	40	1,5	50	5
27419	40 x 2,0 x 25	40	2,0	25	5
27420	40 x 2,0 x 50	40	2,0	50	5
27615	60 x 1,5 x 50	60	1,5	50	5
27620	60 x 2,0 x 50	60	2,0	50	5
27815	80 x 1,5 x 25	80	1,5	25	5
27820	80 x 2,0 x 25	80	2,0	25	5

Statische Werte

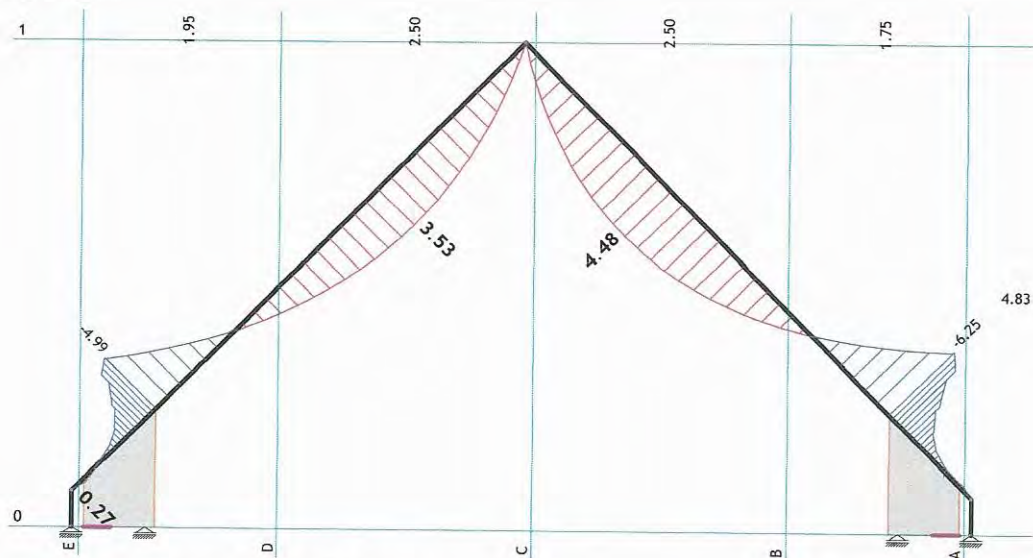
Bemessungswerte der Tragfähigkeit auf Zug, $R_{1,d}$ des Windrispenbandes in kN in allen Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED).
Die erforderliche Anzahl CNA4,0x40 Kammnägeln, entsprechend $R_{1,d}$ des Windrispenbandes, ist in der Tabelle, abhängig von KLED, angegeben.

CNA 4,0x50 $R_{1,d} = 0,84 \text{ kN/km}$
 $n_{red} = 16 \text{ km}$
1 67 1

Typ	$R_{1,d}$ [kN]	Erforderliche Nagelanzahl, wenn $F_{1,d} = R_{1,d}$ und CNA4,0x40 Kammnägeln ¹⁾				
		Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) und k_{red}				
B x t [mm]		ständig	lang	mittel	kurz	sehr kurz
40 x 1,5	13,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
40 x 2,0	13,6	18	15	13	12	10
60 x 1,5	20,5	26	22	20	18	14
60 x 2,0	20,5	26	22	20	18	14
80 x 1,5	27,3	35	30	26	23	19
80 x 2,0	27,3	35	30	26	23	19

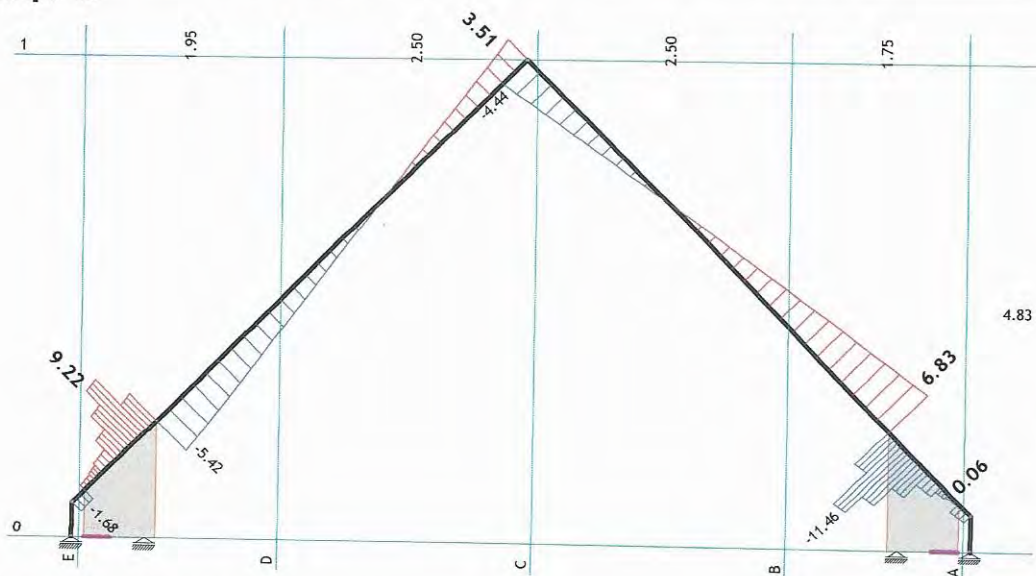
¹⁾ Bei der Verwendung von Bandanschlüssen (siehe Windaussteifungssystem) in Zusammenhang mit Windrispenband wird in der Regel das Problem fehlender Anschlussflächen gelöst.

Obt. 14: [MSN] 9-12



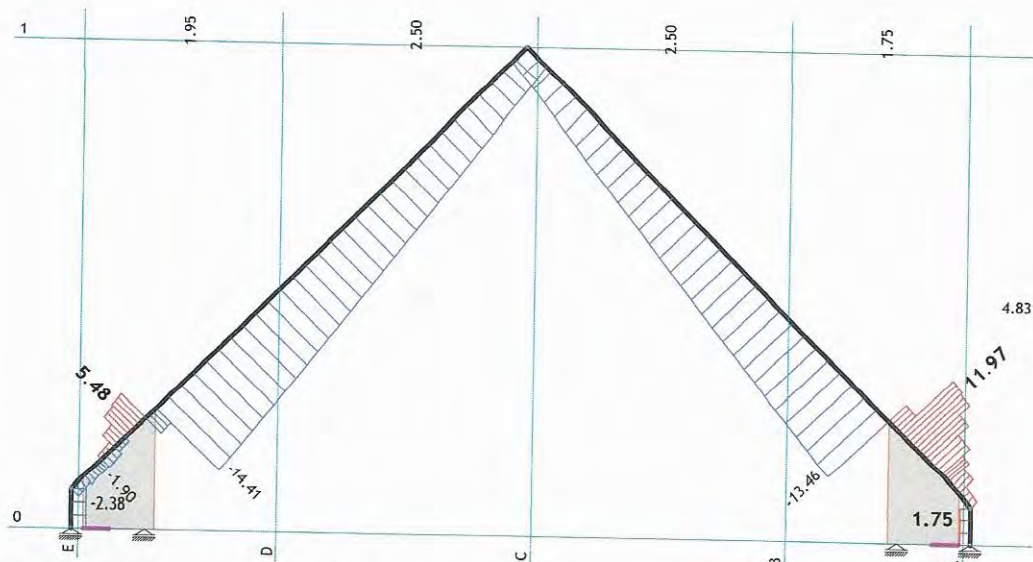
Vplivi v gredi: max M3= 4.48 / min M3= -6.25 kNm

Obt. 14: [MSN] 9-12



Vplivi v gredi: max T2= 9.22 / min T2= -11.46 kN

Obt. 14: [MSN] 9-12

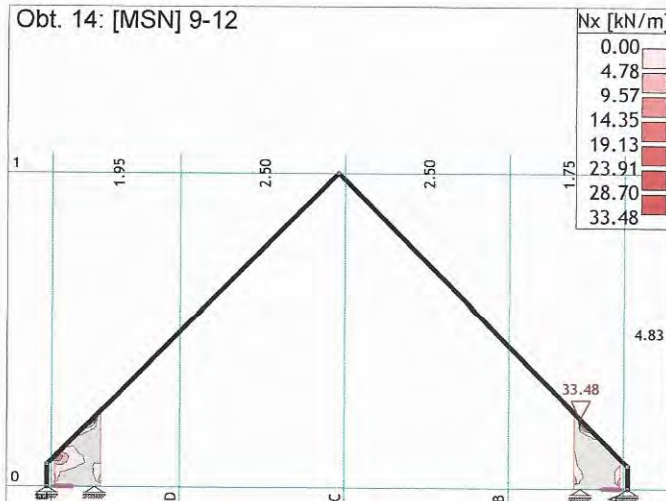


Vplivi v gredi: max N1= 11.97 / min N1= -14.41 kN

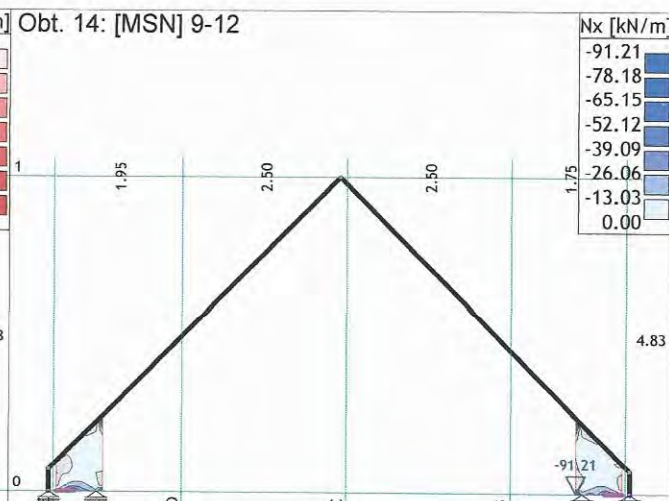
Vstopni objekt Regijskega parka
Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 69 -

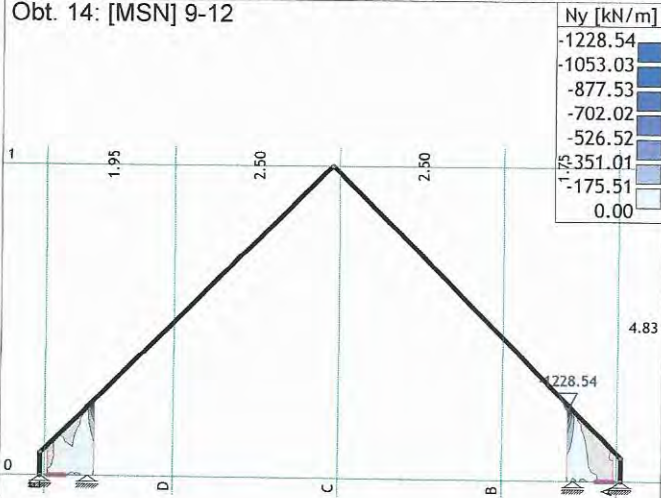
Obt. 14: [MSN] 9-12



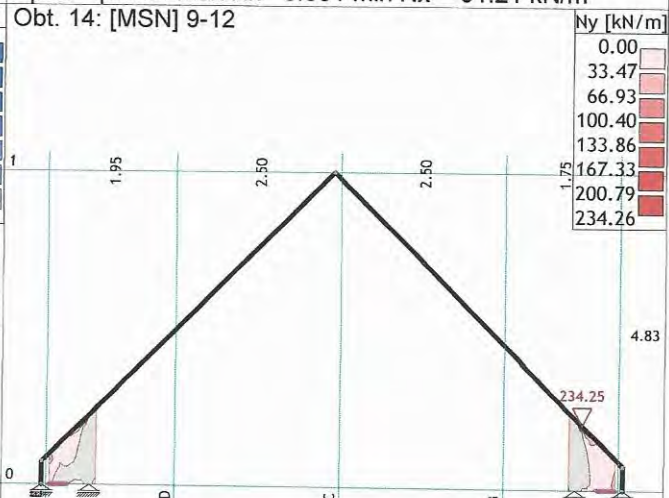
Obt. 14: [MSN] 9-12



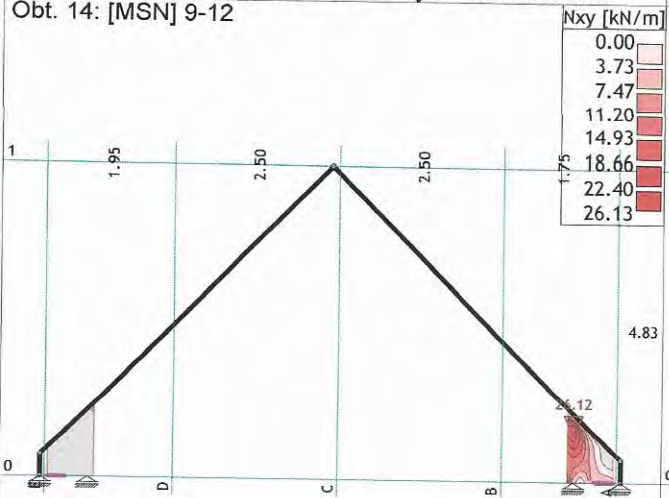
Vplivi v plošči: max Nx= 33.48 / min Nx= 0.00 kN/m
Obt. 14: [MSN] 9-12



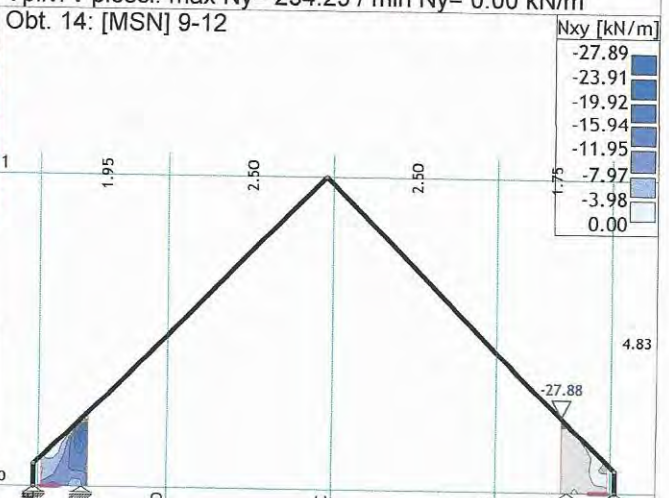
Vplivi v plošči: max Nx= 0.00 / min Nx= -91.21 kN/m
Obt. 14: [MSN] 9-12



Vplivi v plošči: max Ny= 0.00 / min Ny= -1228.54 kN/m
Obt. 14: [MSN] 9-12



Vplivi v plošči: max Ny= 234.25 / min Ny= 0.00 kN/m
Obt. 14: [MSN] 9-12



Vplivi v plošči: max Nxy= 26.12 / min Nxy= 0.00 kN/m

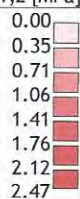
Vplivi v plošči: max Nxy= 0.00 / min Nxy= -27.88 kN/m

Vstopni objekt Regijskega parka
Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 70 -

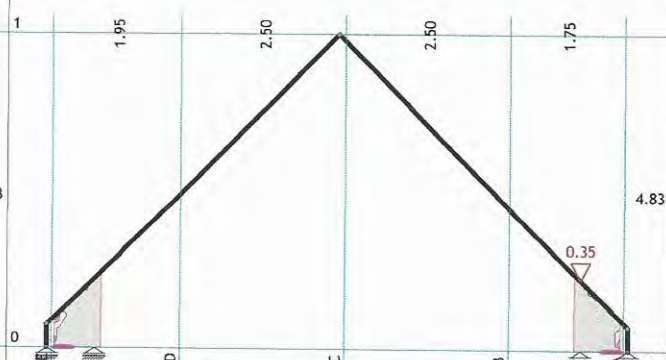
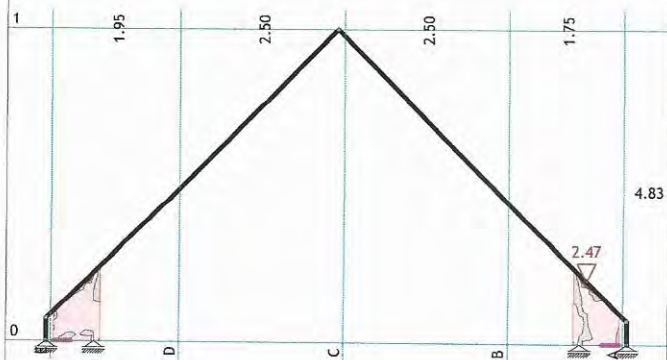
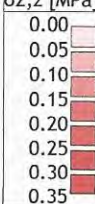
Obt. 14: [MSN] 9-12

$\sigma_{1,z}$ [MPa]



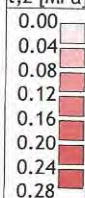
Obt. 14: [MSN] 9-12

$\sigma_{2,z}$ [MPa]



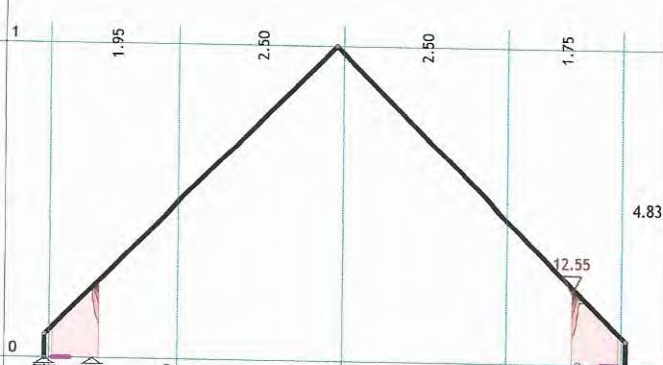
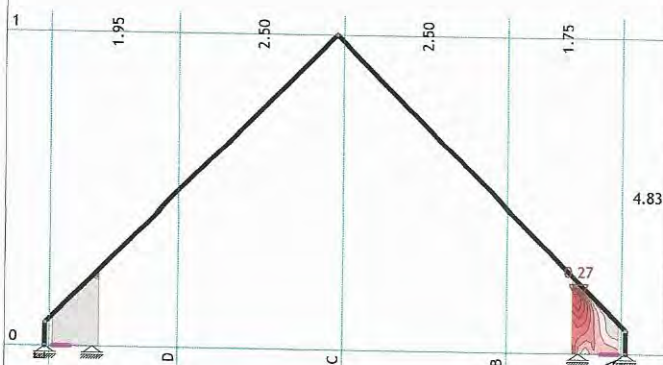
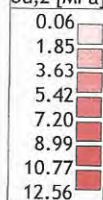
Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,z}$ = 2.47 / min $\sigma_{1,z}$ = 0.00 MPa
Obt. 14: [MSN] 9-12

$\tau_{,z}$ [MPa]



Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z}$ = 0.35 / min $\sigma_{2,z}$ = 0.00 MPa
Obt. 14: [MSN] 9-12

$\sigma_{u,z}$ [MPa]



Vplivi v plošči: max $\tau_{,z}$ = 0.27 / min $\tau_{,z}$ = 0.00 MPa

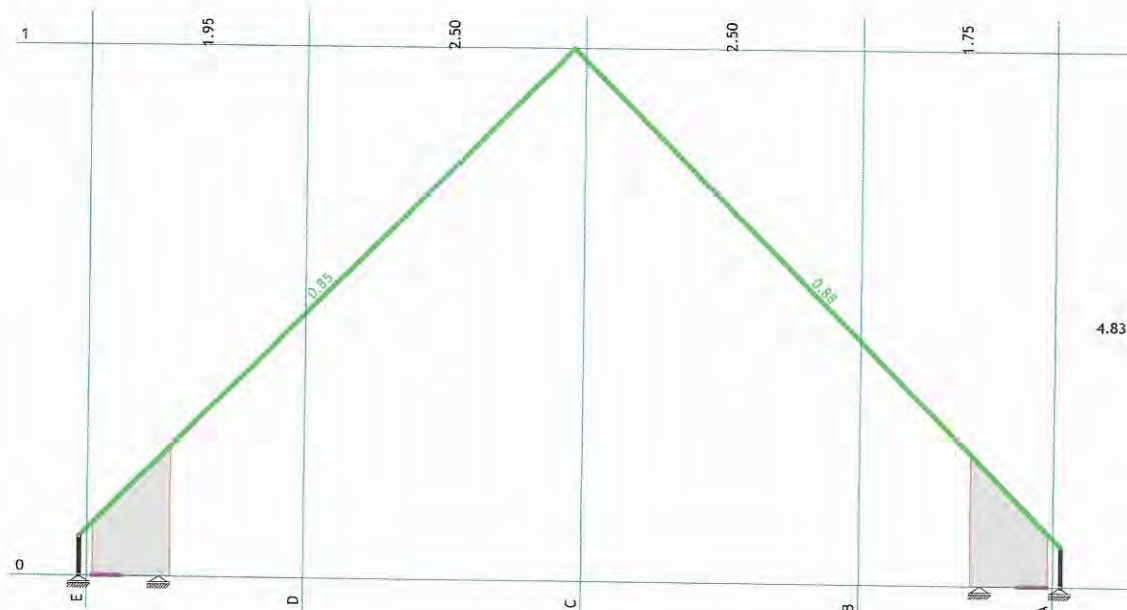
Vplivi v plošči: max $\sigma_{u,z}$ = 12.55 / min $\sigma_{u,z}$ = 0.07 MPa

Vstopni objekt Regijskega parka

Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 71 -

Dimenzioniranje (les)



Kontrola stabilnosti

PALICA 8-175

Monolitni les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE

Koeficient
Koeficient

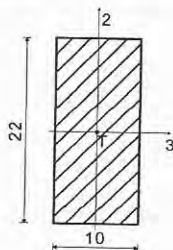
$k_{c,3} = 0.311$
 $k_{c,2} = 0.090$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.849 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 84.9%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.573 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 57.3%



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

9. $\gamma = 0.85$ 10. $\gamma = 0.67$ 11. $\gamma = 0.62$
12. $\gamma = 0.53$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 9, na 116.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila $N = -14.408$ kN
Prečna sila v smeri osi 2 $T_2 = -5.417$ kN
Upogibni moment okoli osi 3 $M_3 = 4.886$ kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

$K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$
 $K_{h,2} = 1.084$
 $K_{h,3} = 1.000$
 $k_m = 0.700$
 $f_{c,0,k} = 21.000$ MPa
 $f_{c,0,d} = 12.923$ MPa
 $f_{m,k} = 24.000$ MPa
 $f_{m,2,d} = 16.017$ MPa
 $f_{m,3,d} = 14.769$ MPa
 $\lambda_{rel,2} = 3.231$
 $\lambda_{rel,3} = 3.231$
 $\sigma_{c,0,d} = 0.655$ MPa
 $W_3 = 806.67$ cm³
 $\sigma_{m,3,d} = 6.057$ MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (6.057 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 41.0%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija
Koeficient

$\beta_x = 0.200$
 $k_3 = 2.047$
 $k_2 = 6.012$

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 9, na 102.4 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2 $T_2 = 9.219$ kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Karakteristična strižna napetost
Računska strižna trdnost
Površina prečnega prereza
Dejanska strižna napetost(os 2)

$K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$
 $f_{v,k} = 2.500$ MPa
 $f_{v,d} = 1.538$ MPa
 $A = 220.00$ cm²
 $\tau_{2,d} = 0.629$ MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.629 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 40.9%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(obtežni primer 9, na 116.6 cm od začetka palice)

Računska osna sila $N = -1.796$ kN
Prečna sila v smeri osi 2 $T_2 = 4.894$ kN
Upogibni moment okoli osi 3 $M_3 = 4.988$ kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetraino
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

$K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$
 $l_{ef} = 100.00$ cm
 $E_{0.05} = 7400.0$ MPa
 $G_{0.05} = 460.00$ MPa
 $I_{tor} = 5214.5$ cm⁴
 $I_2 = 1833.3$ cm⁴
 $W_3 = 806.67$ cm³
 $\sigma_{m,crit} = 222.17$ MPa
 $\lambda_{rel} = 0.329$
 $k_{krit} = 1.000$
 $\sigma_{m,3,d} = 6.184$ MPa

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

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (6.184 \leq 14.769)$$

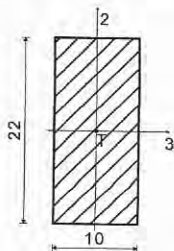
Izkoriščenost prereza je 41.9%

Vstopni objekt Regijskega parka Statični izračun - ŠPIROVCEV

- 72 -

PALICA 175-157

Monolitni les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

9. $\gamma=0.88$ 10. $\gamma=0.84$ 11. $\gamma=0.68$
12. $\gamma=0.66$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 9, na 512.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila $N = -13.464 \text{ kN}$
Prečna sila v smeri osi 2 $T2 = 6.834 \text{ kN}$
Upogibni moment okoli osi 3 $M3 = 6.125 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Faktor oblik (za pravokotni presek)

Karakteristična tlačna trdnost

Računska tlačna trdnost

Karakteristična upogibna trdnost

Računska upogibna trdnost - os 2

Računska upogibna trdnost - os 3

Relativna vitkost

Relativna vitkost

Normalne tlačne napetosti

Odpornostni moment

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m3,d} (7.593 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 51.4%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija

Koeficient

Koeficient

 $\beta_x = 0.200$ $k_3 = 2.047$ $k_2 = 6.012$ Koeficient
Koeficient
 $k_{c,3} = 0.311$
 $k_{c,2} = 0.090$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} \leq 1 (0.885 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 88.5%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m2,d}) \leq 1 (0.666 \leq 1)$$

Izkoriščenost prereza je 66.6%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 9, na 526.3 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2

 $T2 = -11.456 \text{ kN}$ **KONTROLA NAPETOSTI - STRIG**

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Karakteristična strižna napetost

Računska strižna trdnost

Površina prečnega prereza

Dejanska strižna napetost (os 2)

 $K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$
 $f_{v,k} = 2.500 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 1.538 \text{ MPa}$
 $A = 220.00 \text{ cm}^2$
 $\tau_{2,d} = 0.781 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.781 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 50.8%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(obtežni primer 9, na 512.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila

Prečna sila v smeri osi 2

Upogibni moment okoli osi 3

 $N = 2.022 \text{ kN}$
 $T2 = -5.951 \text{ kN}$
 $M3 = 6.254 \text{ kNm}$
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Parcialni koef. za karakteristike materiala

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

 $K_{mod} = 0.800$
 $\gamma_m = 1.300$

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

 $I_{ef} = 100.00 \text{ cm}^4$
 $E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$
 $G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$
 $I_{tor} = 5214.5 \text{ cm}^4$
 $I_2 = 1833.3 \text{ cm}^4$
 $W_3 = 806.67 \text{ cm}^3$
 $\sigma_{m,crit} = 222.17 \text{ MPa}$
 $\lambda_{rel} = 0.329$
 $k_{krit} = 1.000$
 $\sigma_{m3,d} = 7.753 \text{ MPa}$

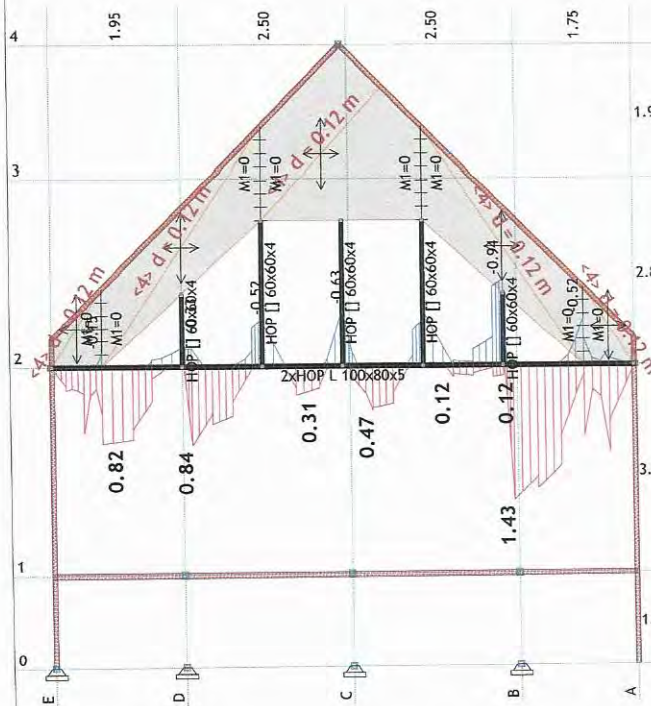
$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} (7.753 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 52.5%

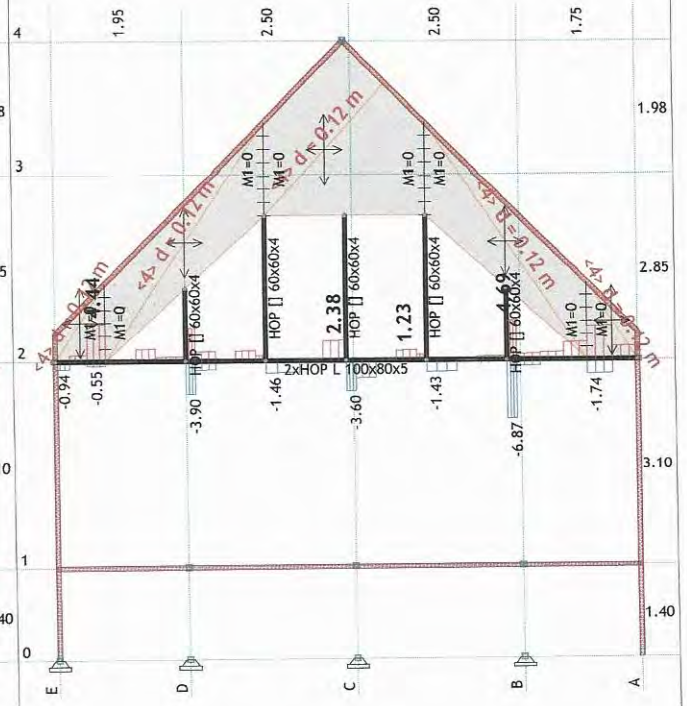
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

Kontrolni izračun obseženja
stropa

Obt. 19: [MSN] 11-16



Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

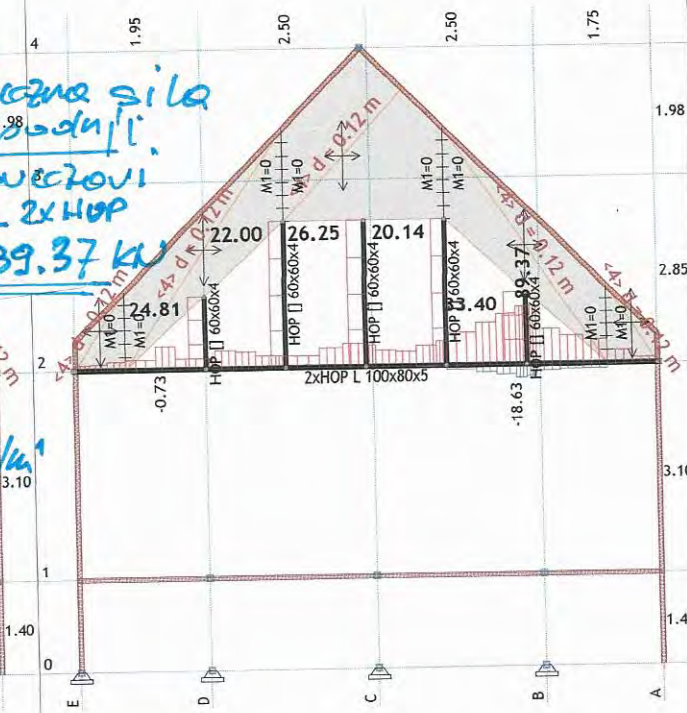
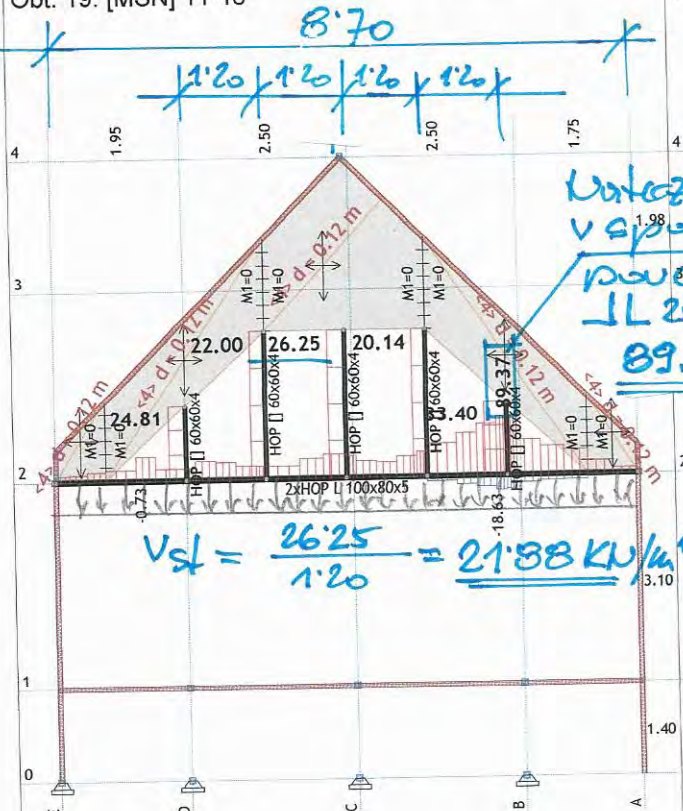
Vplivi v gredi: max M3= 1.43 / min M3= -0.94 kNm

Obt. 19: [MSN] 11-16

Okvir: V_7

Vplivi v gredi: max T2= 4.69 / min T2= -6.87 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16



Okvir: V_7

Vplivi v gredi: max N1= 89.37 / min N1= -18.63 kN

Okvir: V_7

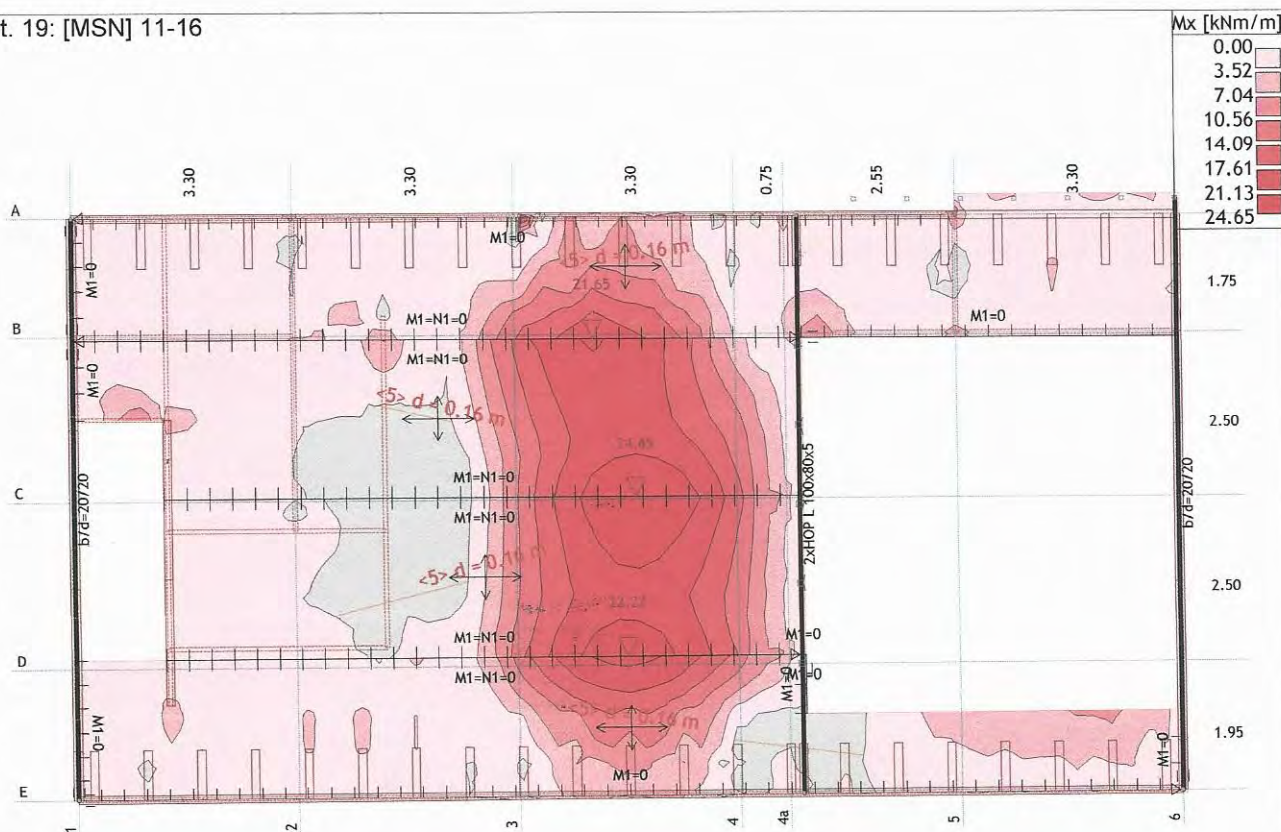
Vplivi v gredi: max N1= 89.37 / min N1= -18.63 kN

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 74 -

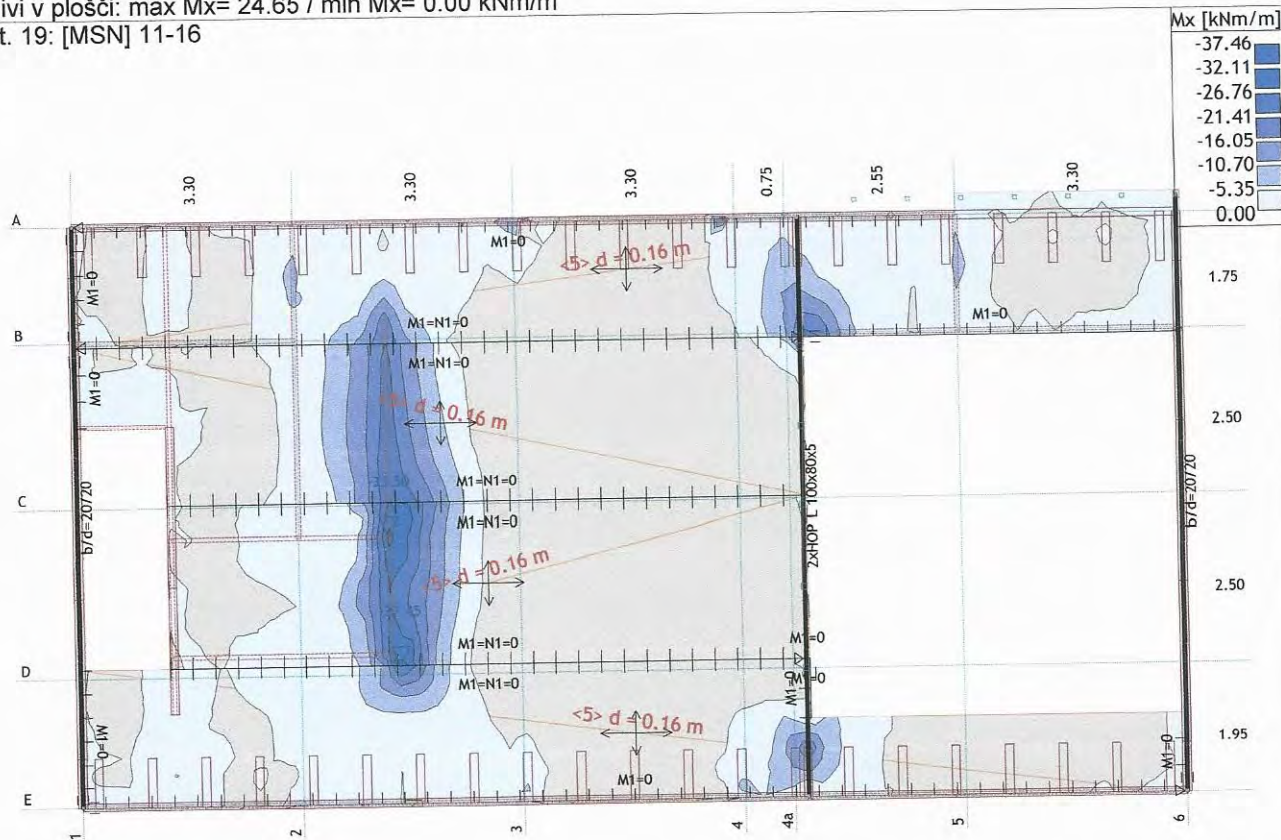
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 24.65$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



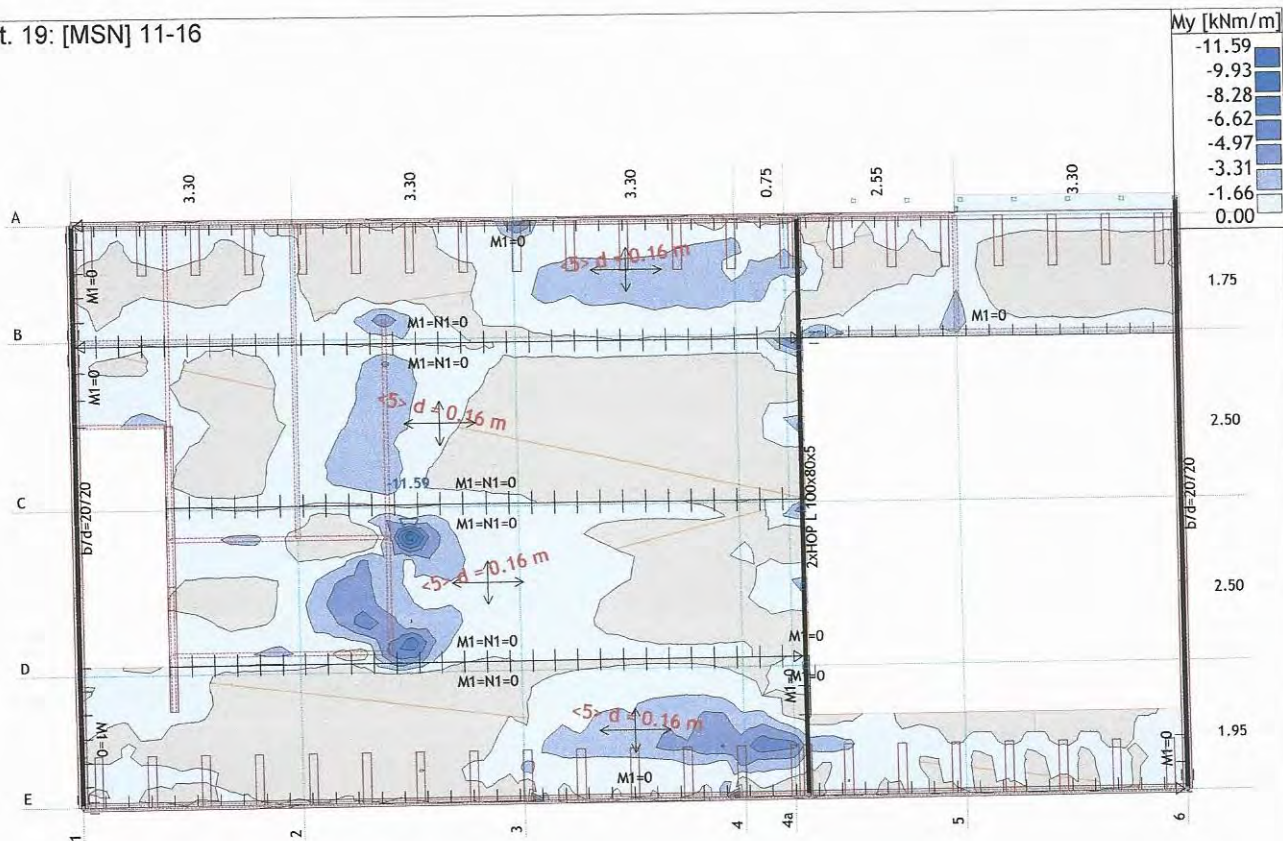
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -37.45$ kNm/m

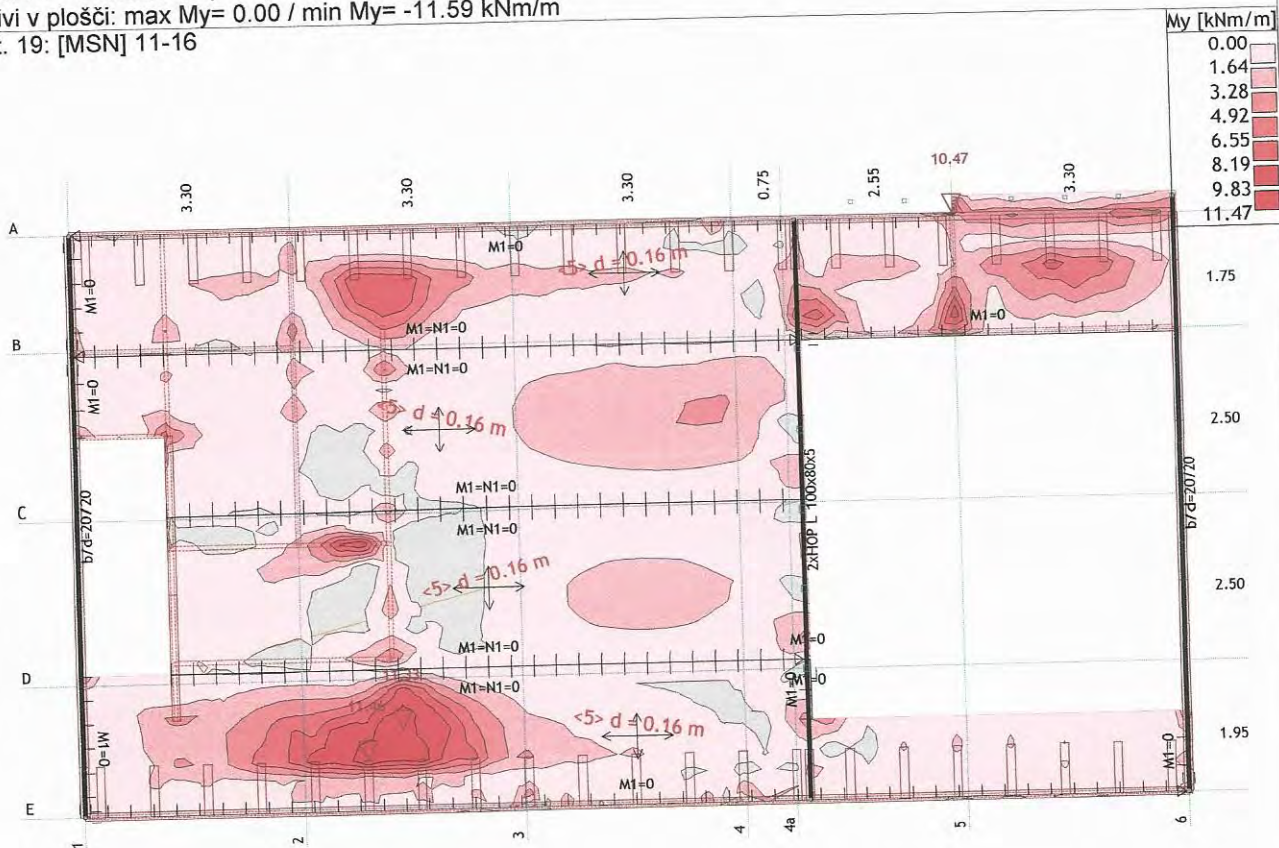
Vstopni objekt Regijskega parka
Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-75-

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]
Vplivi v plošči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -11.59$ kNm/m
Obt. 19: [MSN] 11-16



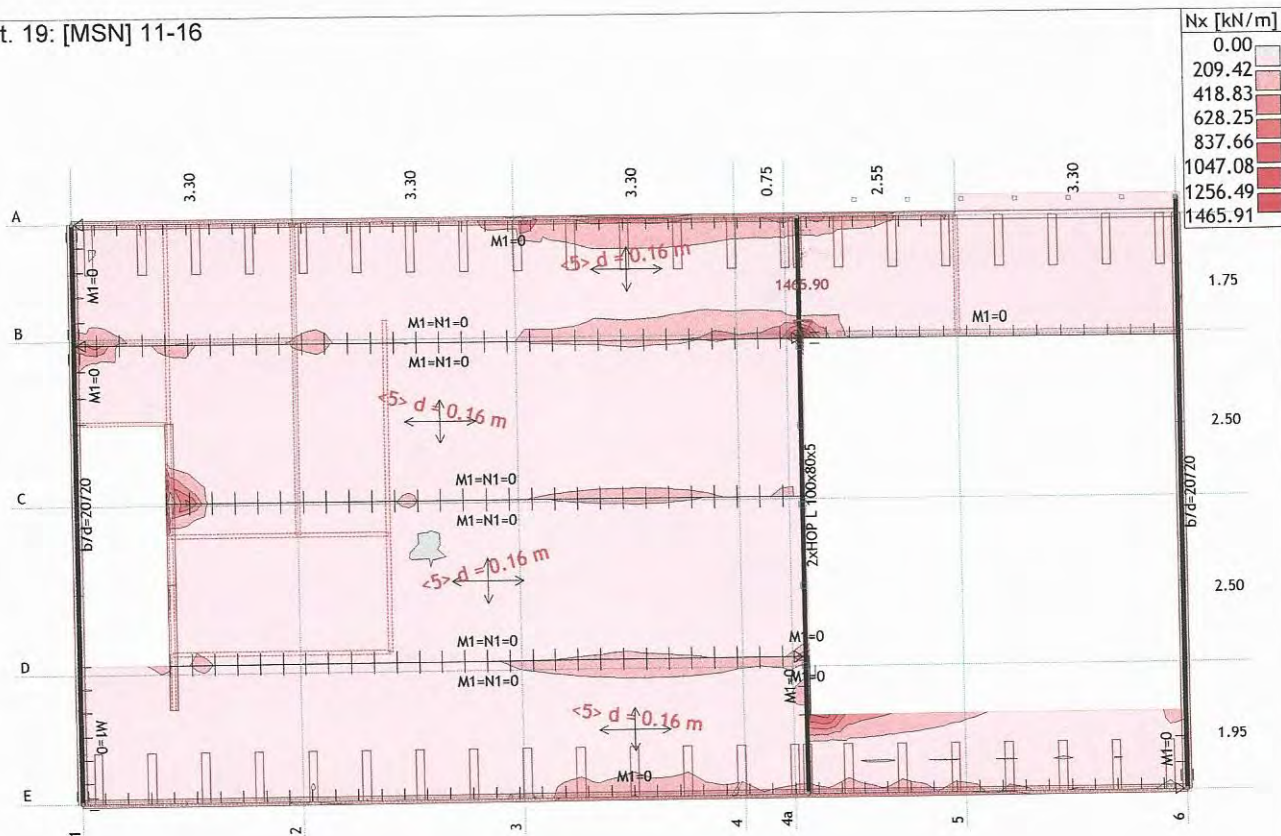
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]
Vplivi v plošči: max $M_y = 11.46$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

-76

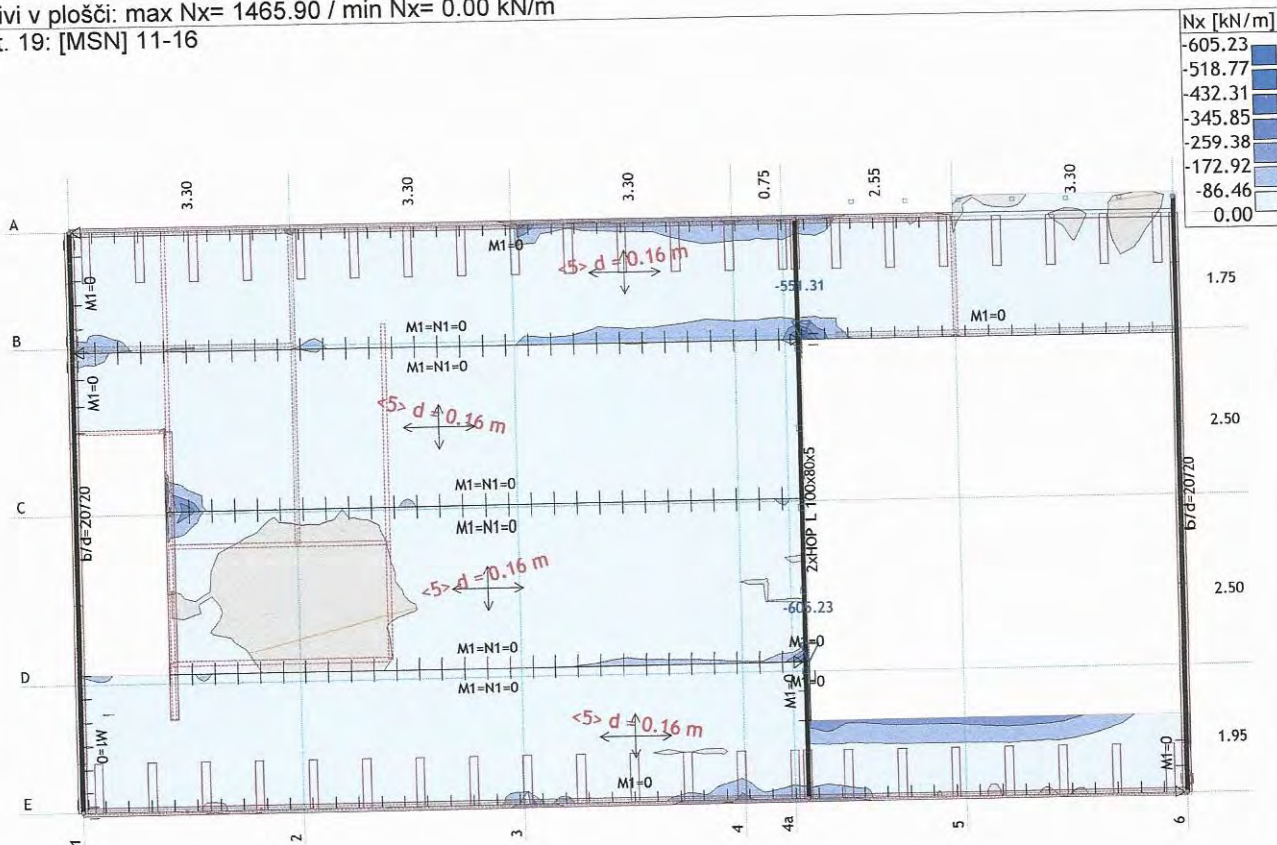
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max Nx= 1465.90 / min Nx= 0.00 kN/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

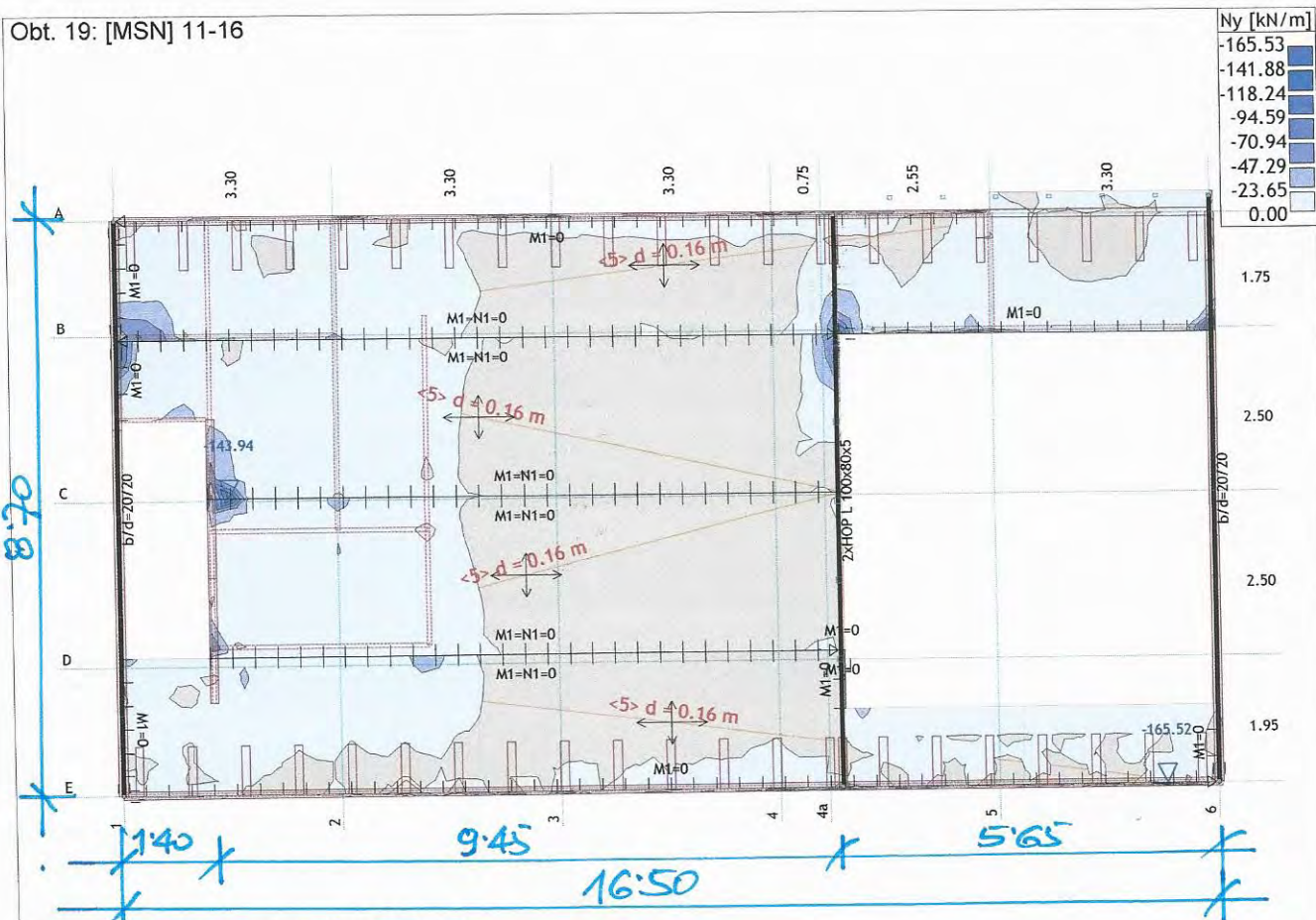
Vplivi v plošči: max Nx= 0.00 / min Nx= -605.23 kN/m

Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 77 -

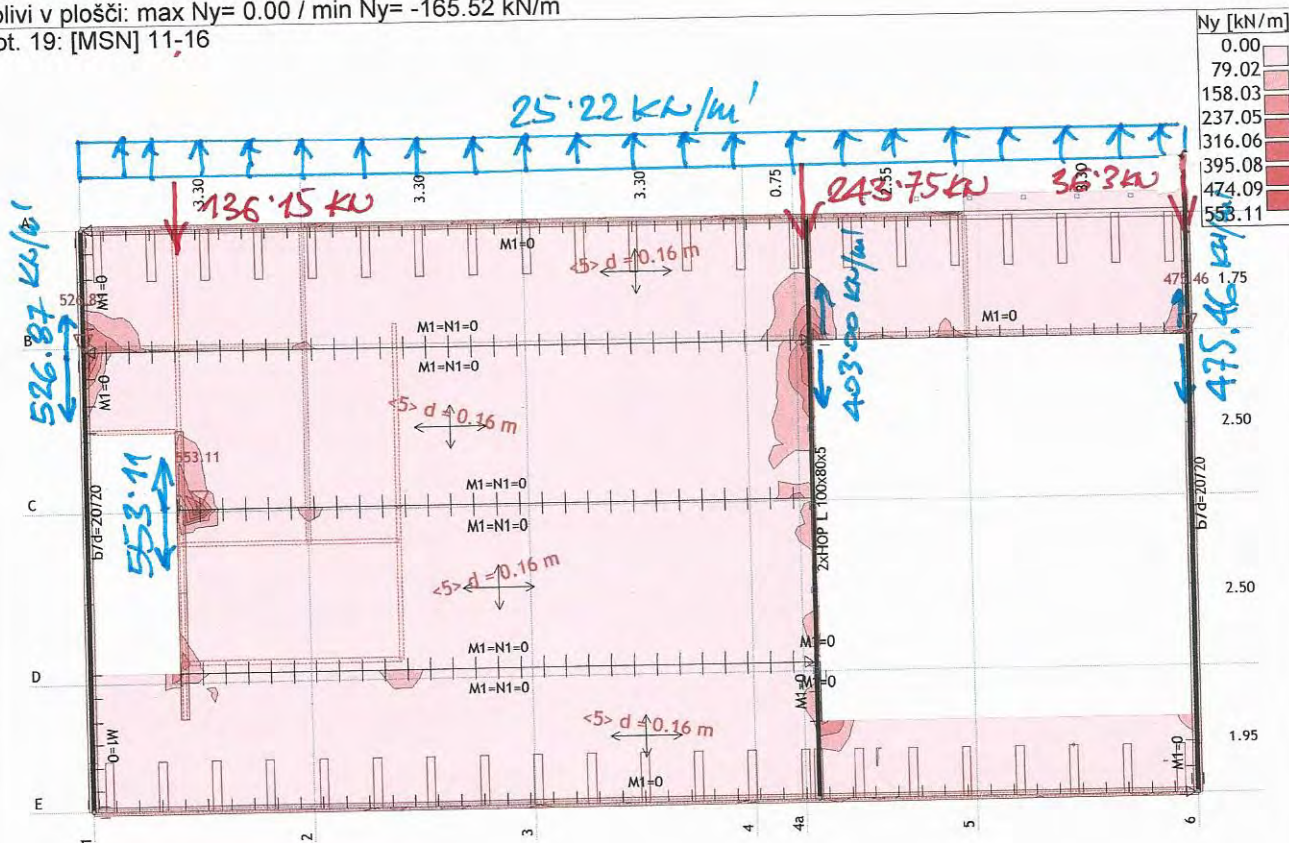
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $N_y = 0.00$ / min $N_y = -165.52$ kN/m

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $N_y = 553.11$ / min $N_y = 0.00$ kN/m

Vstopni objekt Regijskega parka Cerknica - prečna povezava

-78-

Vhodni podatki - Konstrukcija, Vhodni podatki - Obtežba, Statični preračun

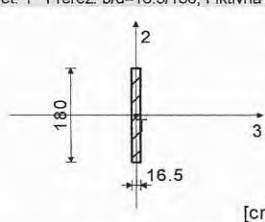
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	E _m [kN/m ²]	μ
1	Les-KLH 5s_150 DL	1.054e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.200e+7	0.20

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=16.5/180, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-KLH 5s_15...	2.970e-1	2.475e-1	2.475e-1	2.540e-3	6.738e-4	8.019e-2



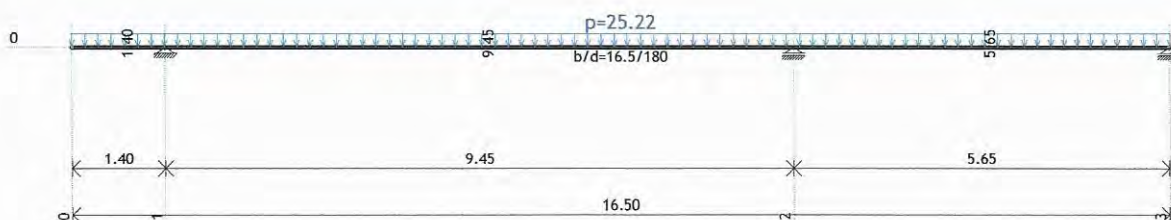
[cm]

Lista obtežnih primerov

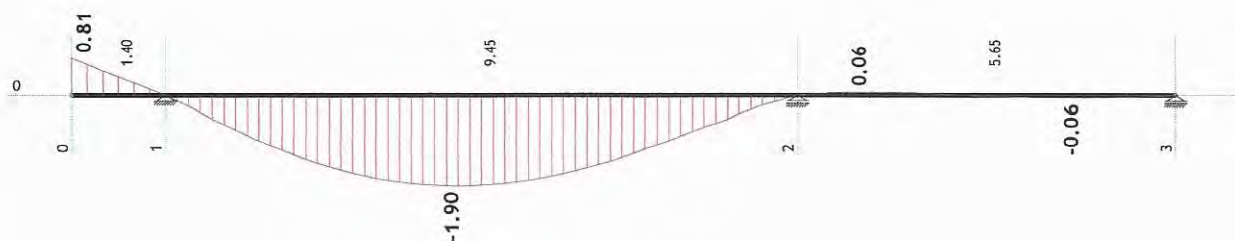
No	Naziv
1	prečna mejna obremenitev ostrešja

No	Naziv
2	Komb.: I

Obt. 1:



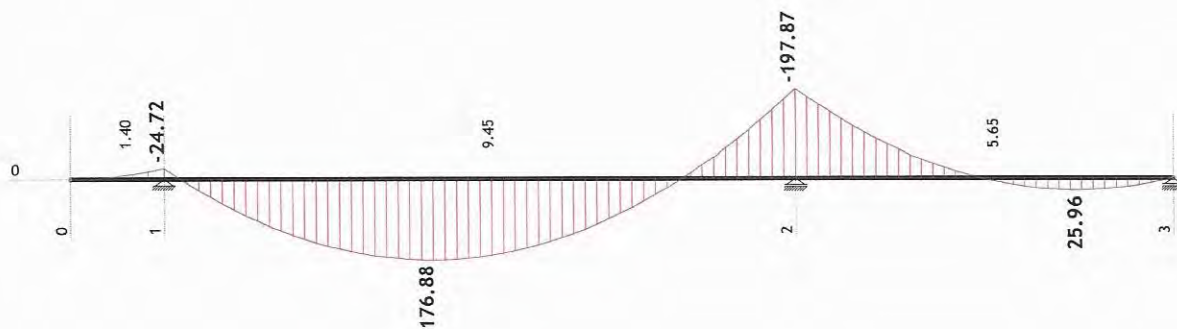
Obt. 1: prečna mejna obremenitev ostrešja

Vplivi v gredi: max Z_p= 0.81 / min Z_p= -1.90 m / 1000

Vstopni objekt Regijskega parka
Cerknica - prečna povezava

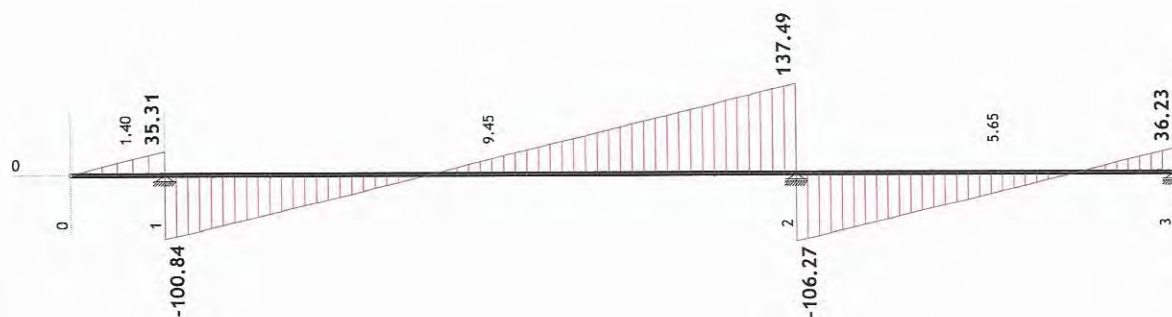
- 79 -

Obt. 1: prečna mejna obremenitev ostrešja



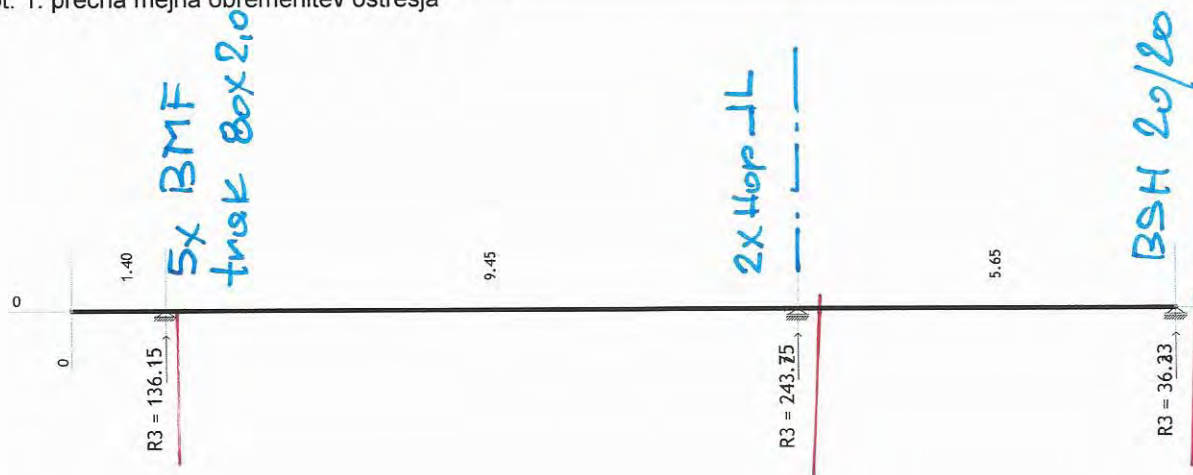
Vplivi v gredi: max M3= 176.88 / min M3= -197.87 kNm

Obt. 1: prečna mejna obremenitev ostrešja



Vplivi v gredi: max T2= 137.49 / min T2= -106.27 kN

Obt. 1: prečna mejna obremenitev ostrešja



Reakcije podpor

Vstopni objekt Regijskega parka Cerknica - prečna povezava

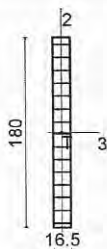
Dimenzioniranje (les)



Kontrola stabilnosti

PALICA 1-32

Lepljen lameliran les - GL24h
v smeri zgornjega roba palice
Debelina lamele 2.00 cm
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



KONTROLA NORMALNIH IN STRIŽNIH NAPETOSTI (obtežni primer 2, na 1085.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2
Upogibni moment okoli osi 3

T2 = 137.49 kN
M3 = 197.87 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Kmod = 0.800
ym = 1.250
Kh_2 = 1.100

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Kh_3 = 1.000
km = 0.700
fm,k = 24.000 MPa
fm,2,d = 16.896 MPa

Faktor oblik (za pravokotni prerez)
Karakteristična upogibna trdnost
Računska upogibna trdnost - os 2

Računska upogibna trdnost - os 3
Odpornostni moment
Normalna upogibna napetost okoli osi 3

fm,3,d = 15.360 MPa
W3 = 89100 cm³
σm,3,d = 2.221 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (2.221 \leq 15.360)$$

Izkoriščenost prereza je 14.5%

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Karakteristična strižna napetost
Računska strižna trdnost
Površina prečnega prereza
Dejanska strižna napetost(os 2)

Kmod = 0.800
ym = 1.250
fv,k = 2.700 MPa
fv,d = 1.728 MPa
A = 2970.0 cm²
τ2,d = 0.694 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.694 \leq 1.728)$$

Izkoriščenost prereza je 40.2%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno
Korekcijski koeficient
Parcialni koef. za karakteristike materiala
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

Kmod = 0.800
ym = 1.250
lef = 600.00 cm
E0.05 = 9400.0 MPa
G0.05 = 480.00 MPa
Itor = 2.56e+5 cm⁴
I2 = 67382 cm⁴
W3 = 89100 cm³
σm,crit = 16.392 MPa
λrel = 1.210
k_krit = 0.652
σm,3,d = 2.221 MPa

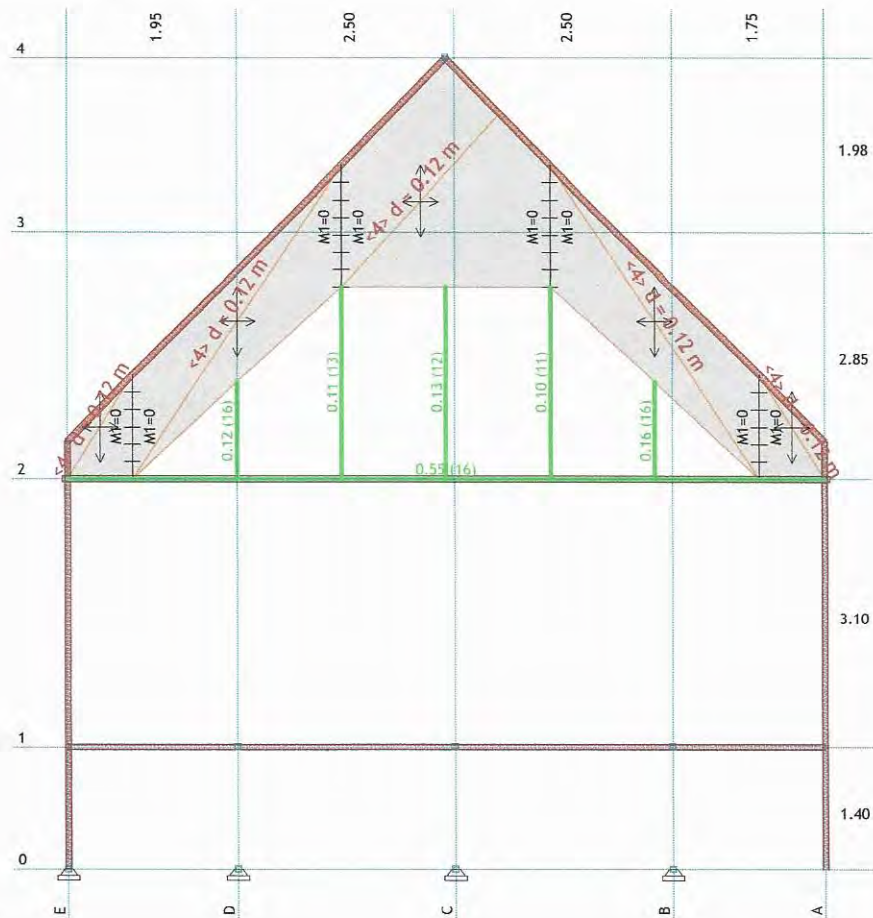
5% fraktil modula E paralelno z vlakni
5% fraktil strižnega modula G
Torzijski vztrajnostni moment
Vztrajnostni moment
Odpornostni moment
Kritična napetost uklona
Relativna vitkost za uklon
Koeficient
Normalna upogibna napetost okoli osi 3

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (2.221 \leq 10.022)$$

Izkoriščenost prereza je 22.2%

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

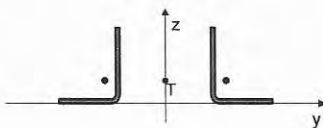
- 81 -



Okvir: V_7
Kontrola napetosti
PALICA 6578-3910

PREČNI PREREZ: 2HOP L 100x80x5 [S 235]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x = 17.500 \text{ cm}^2$
 $A_y = 8.000 \text{ cm}^2$
 $A_z = 10.000 \text{ cm}^2$
 $I_x = 1.500 \text{ cm}^4$
 $I_y = 181.58 \text{ cm}^4$
 $I_z = 1212.6 \text{ cm}^4$
 $W_y(+) = 18.158 \text{ cm}^3$
 $W_z = 86.612 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.000$
 $\gamma_{M1} = 1.000$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

No.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	kot
1.	HOP L 100x80x5	79.6	0.0	-0.0
2.	HOP L 100x80x5	-79.6	0.0	-0.0

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBEŽB

11. !!!!!!! 12. !!!!!!! 13. !!!!!!!
14. !!!!!!! 15. !!!!!!! 16. !!!!!!!
17. !!!!!!!

PALICA IZPOSTAVLJENA CENTRIČNEMU NATEGU
(obtežni primer 11, začetek palice)

Računska osna sila $N_{Ed} = 5.379 \text{ kN}$
Prečna sila v y smeri $V_{Ed,y} = -0.451 \text{ kN}$
Prečna sila v z smeri $V_{Ed,z} = -0.935 \text{ kN}$
Sistemska dolžina palice $L = 870.00 \text{ cm}$

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 4

S STANDARDOM NI PREDVIDENA KONTROLA STABILNOSTI VEČDELNEGA PREREZA S SESTAVLJENO OBREMITVIJO.

6.4 Tlačni elementi konstantnega večdelnega prereza
Zaradi nesimetrije tega sestavljenega prereza, ki nima dveh materialnih osi, se kontrola stabilnosti na centričen tlak se ne more narediti.

Skupna natezna sila

$$N_{1.Rd} = 89.37 + 243.75 = 333.12 \text{ kN}$$

$$f_{Rd} = \frac{333.12}{2 \times 13} = 12.8 \text{ kN/cm}^2 < f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$$

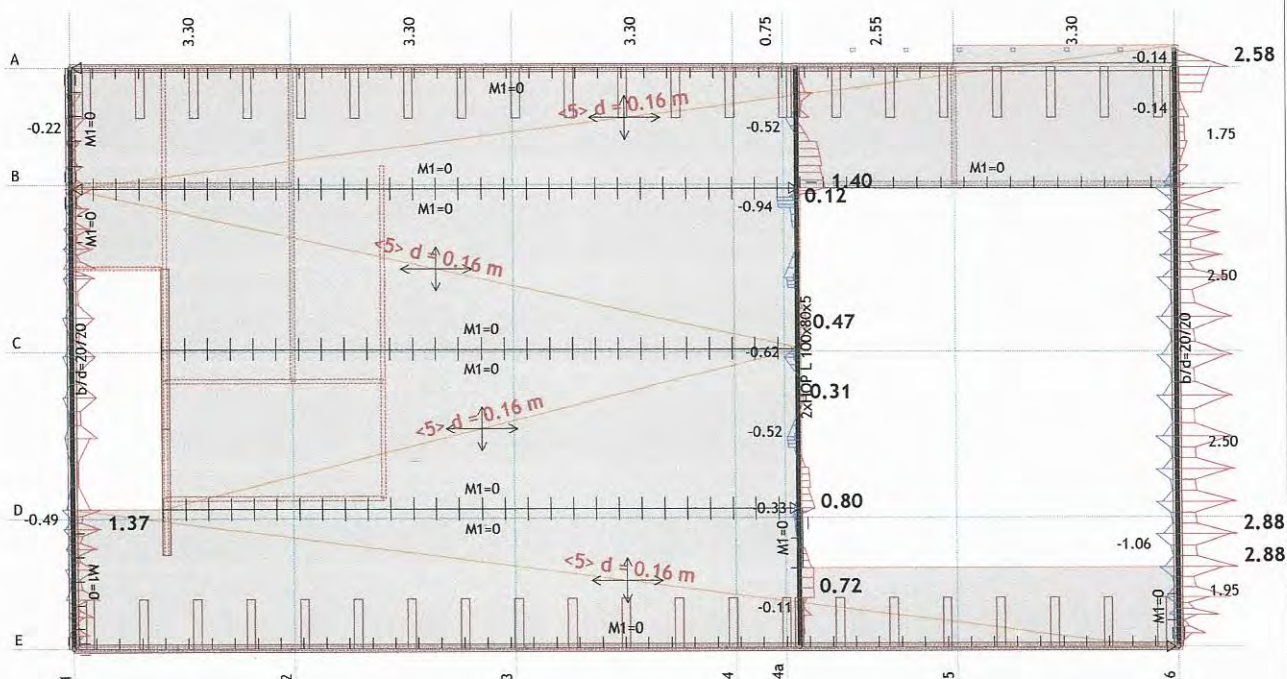
Ustreza HOP - L 2x L 150x80x6 mm

$$A = 2 \times 13 = 26 \text{ cm}^2$$

$$W = 2 \times 32.2 = 64.4 \text{ cm}^3$$

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

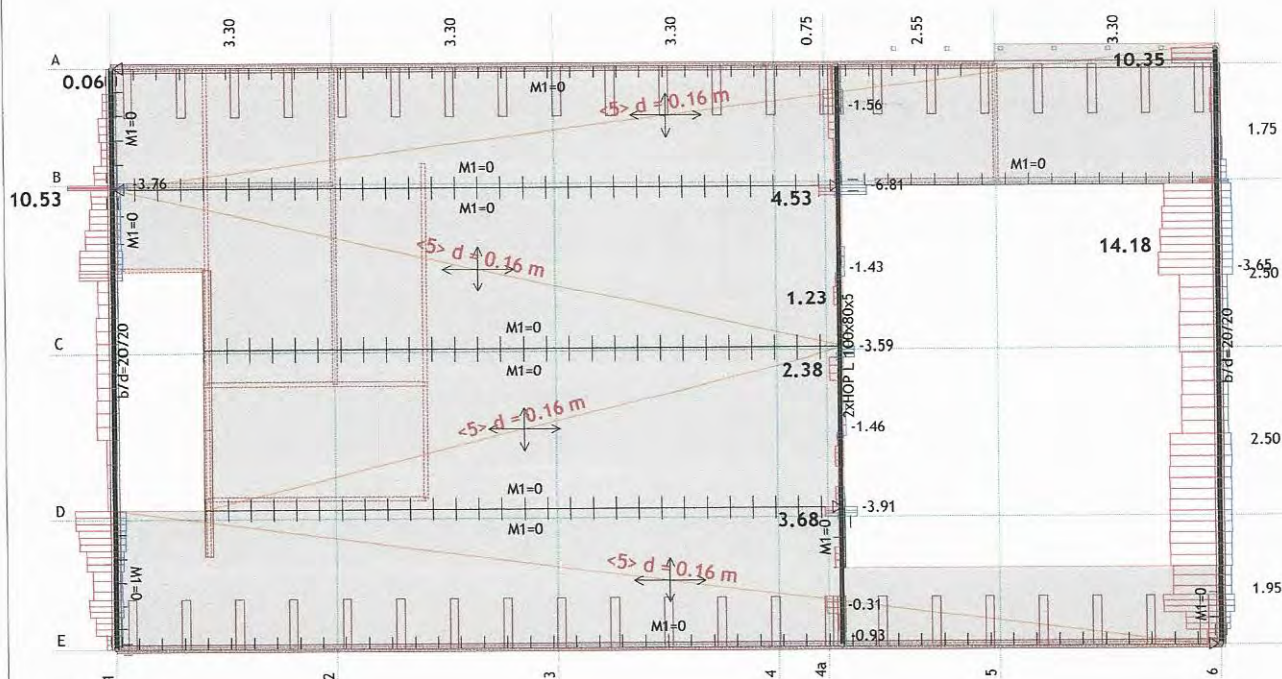
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v gredi: max M3= 2.88 / min M3= -1.06 kNm

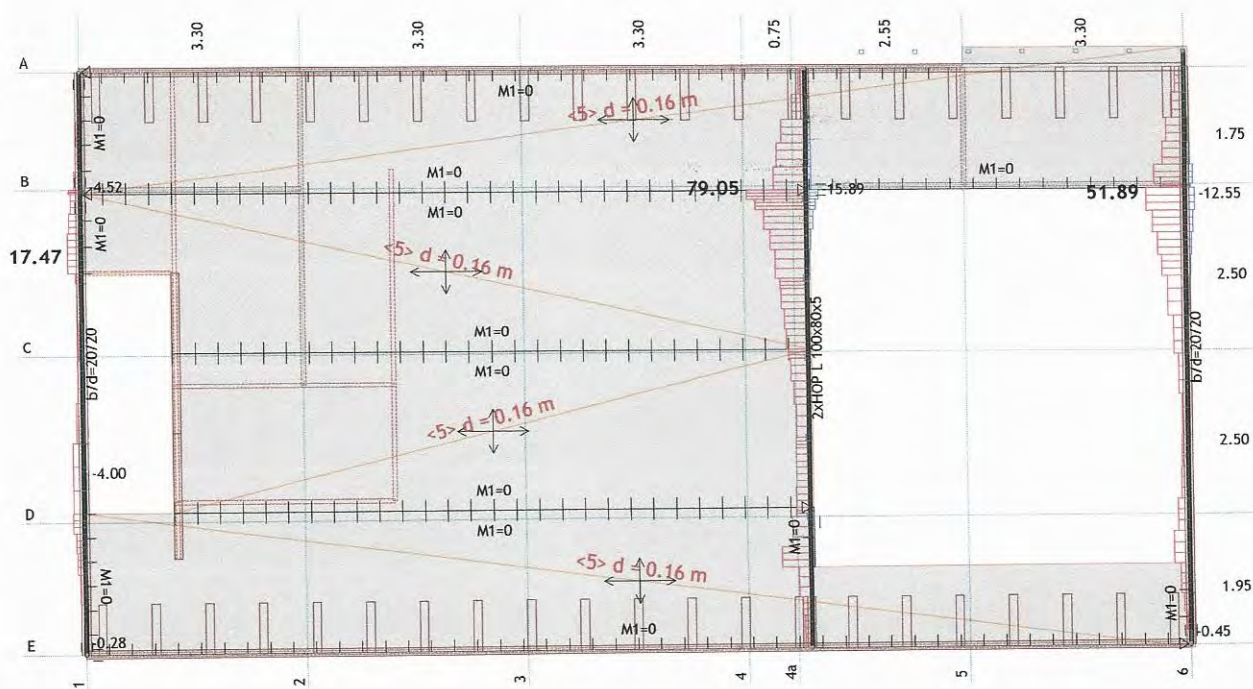
Obt. 19: [MSN] 11-16



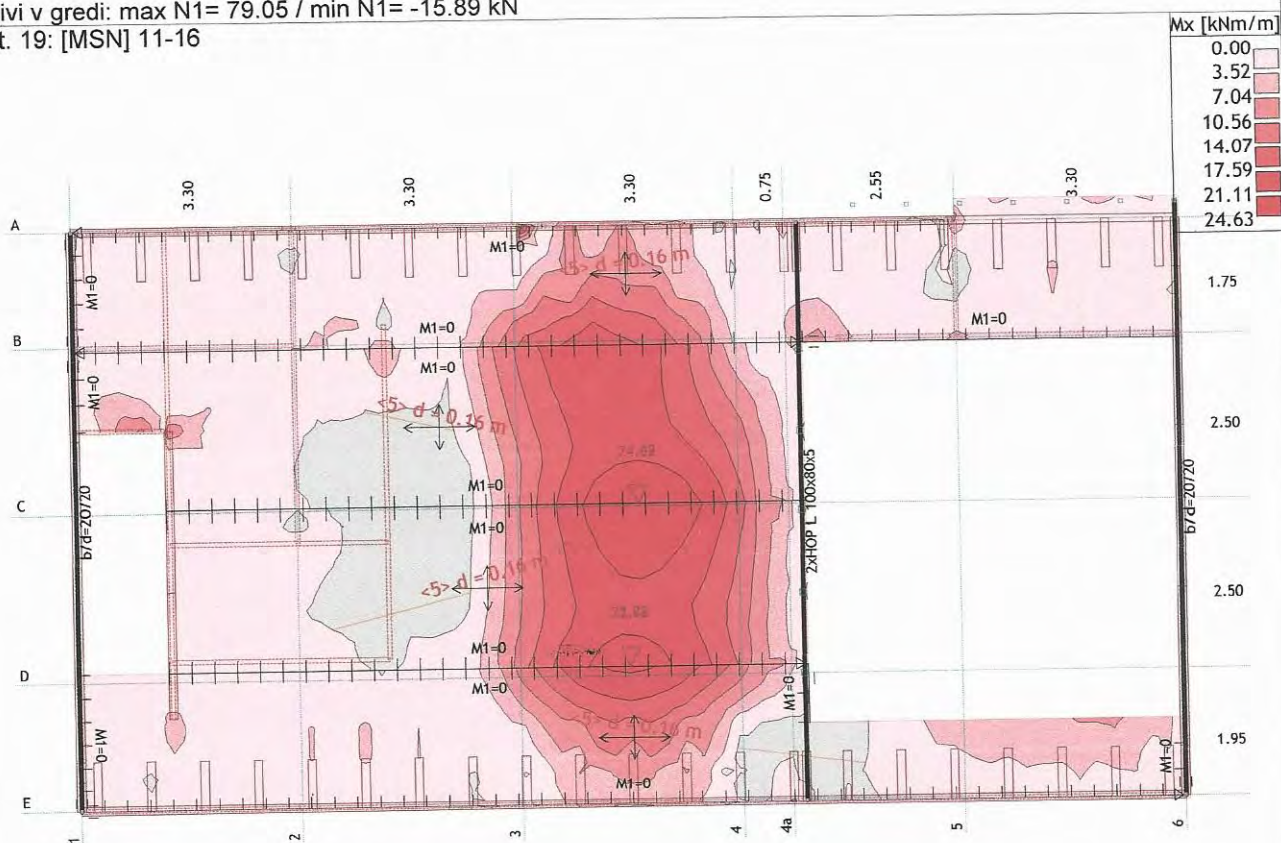
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v gredi: max T2= 14.18 / min T2= -6.81 kN

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]
Vplivi v gredi: max N1= 79.05 / min N1= -15.89 kN
Obt. 19: [MSN] 11-16

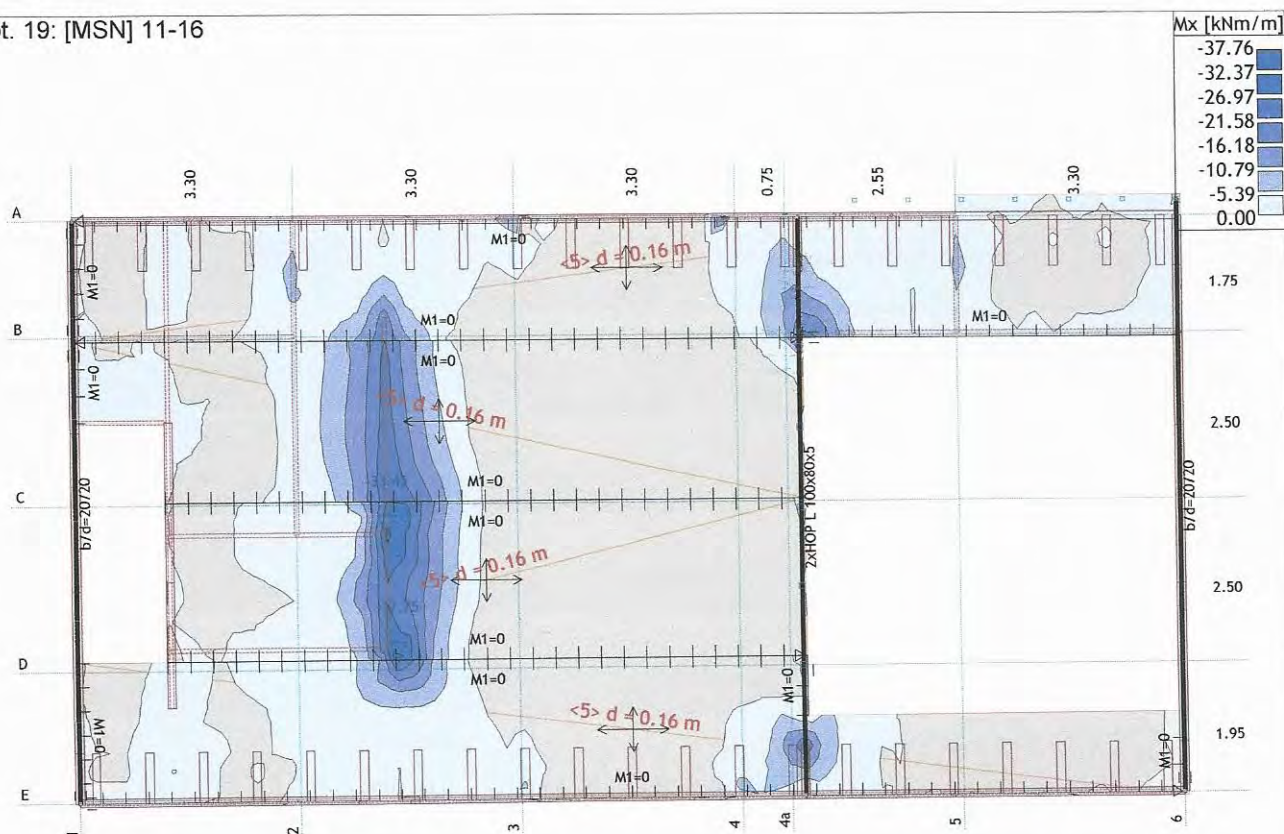


Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]
Vplivi v plošči: max Mx= 24.62 / min Mx= 0.00 kNm/m

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 84 -

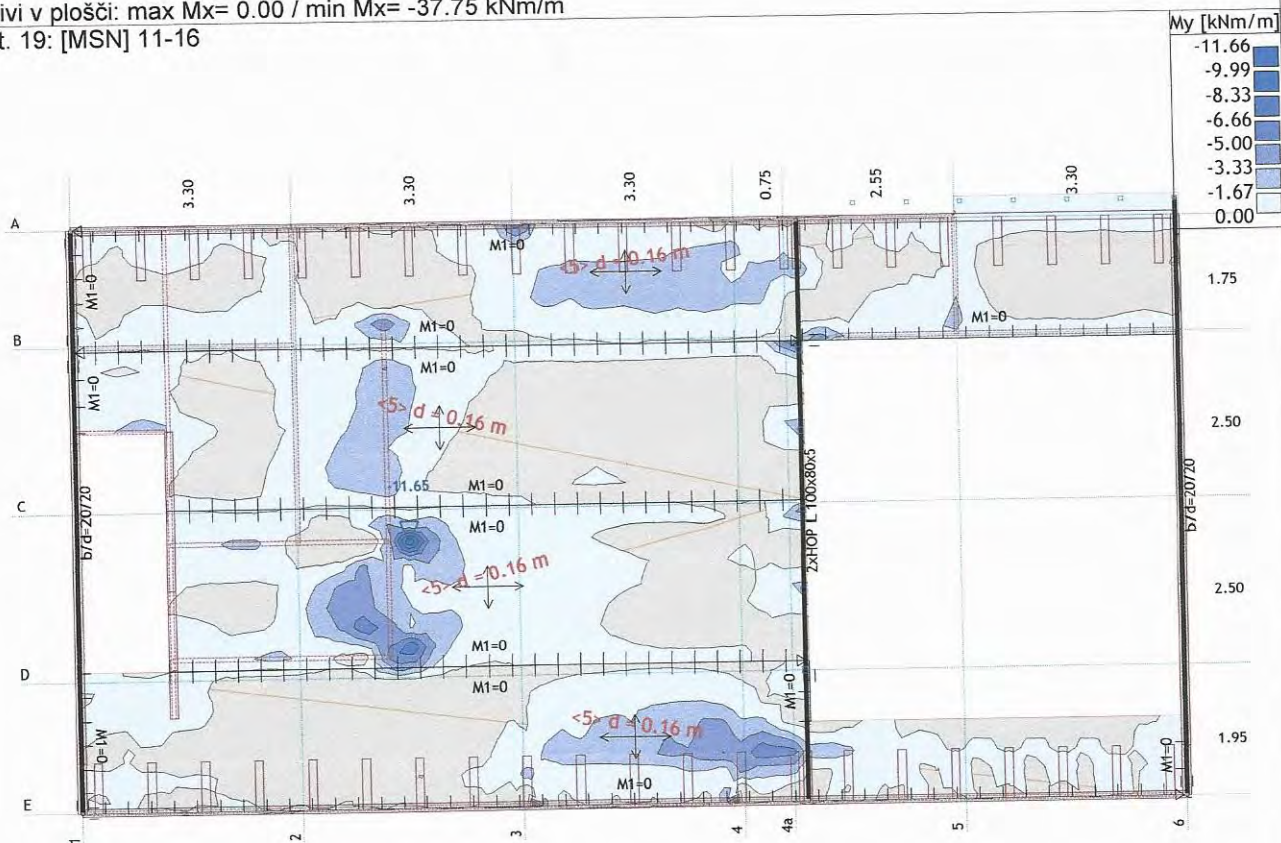
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -37.75$ kNm/m

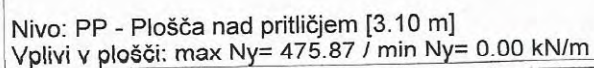
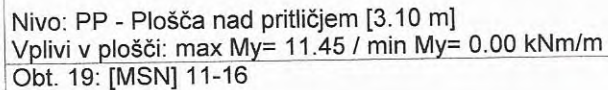
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -11.65$ kNm/m

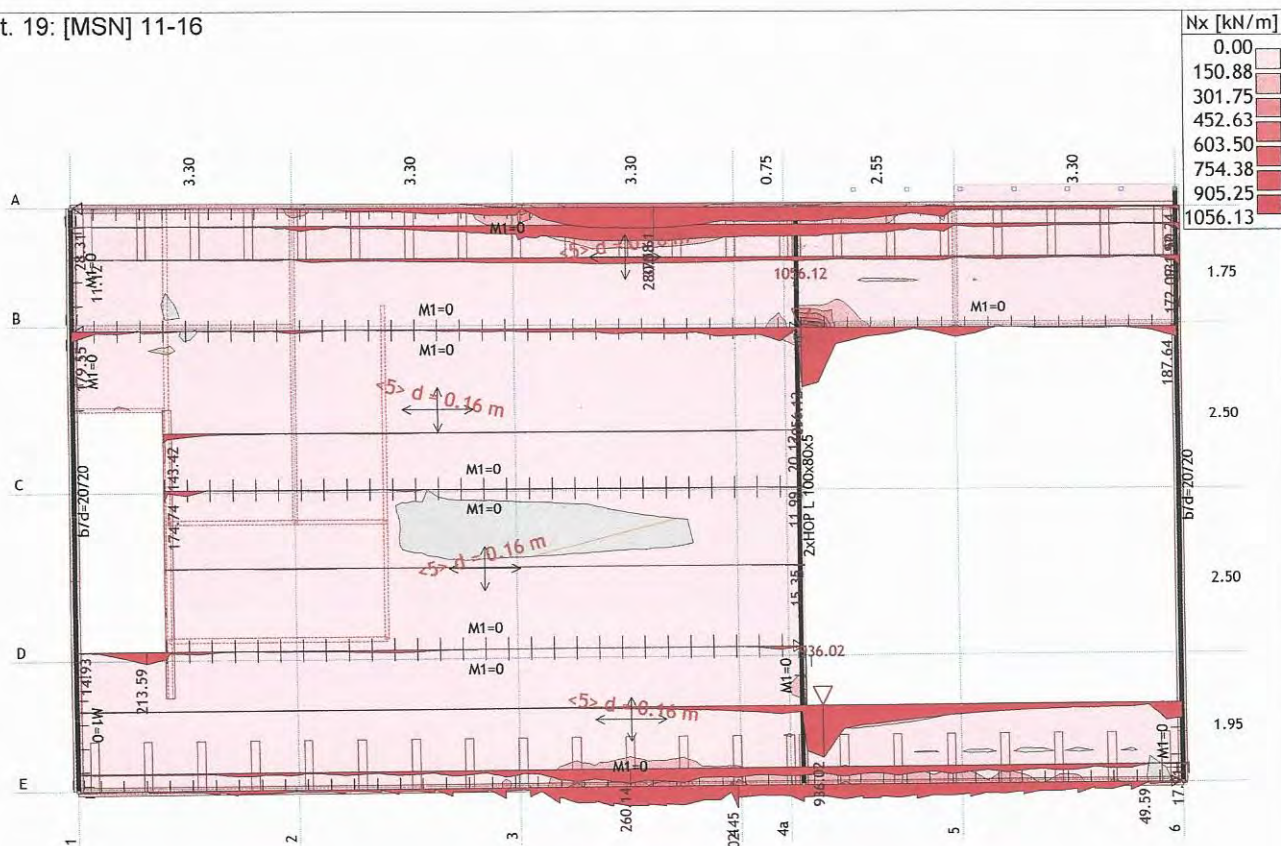
Obt. 19: [MSN] 11-16



Vstopni objekt Regijskega parka

Analiza nosilne konstrukcije - PZI

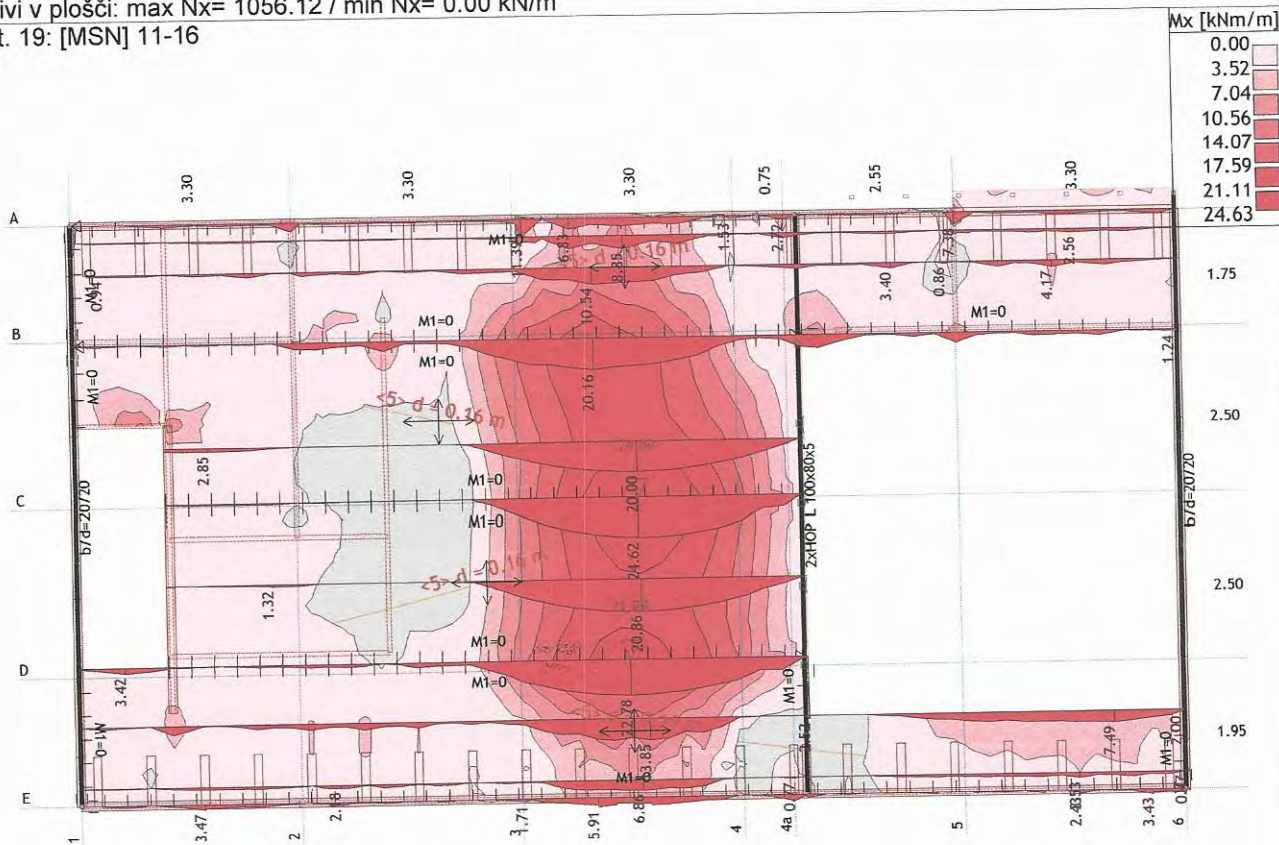
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $N_x = 1056.12$ / min $N_x = 0.00$ kN/m

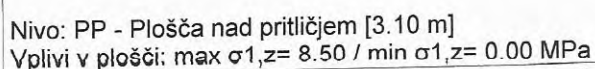
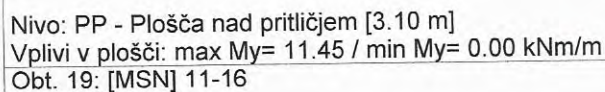
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $M_x = 24.62$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

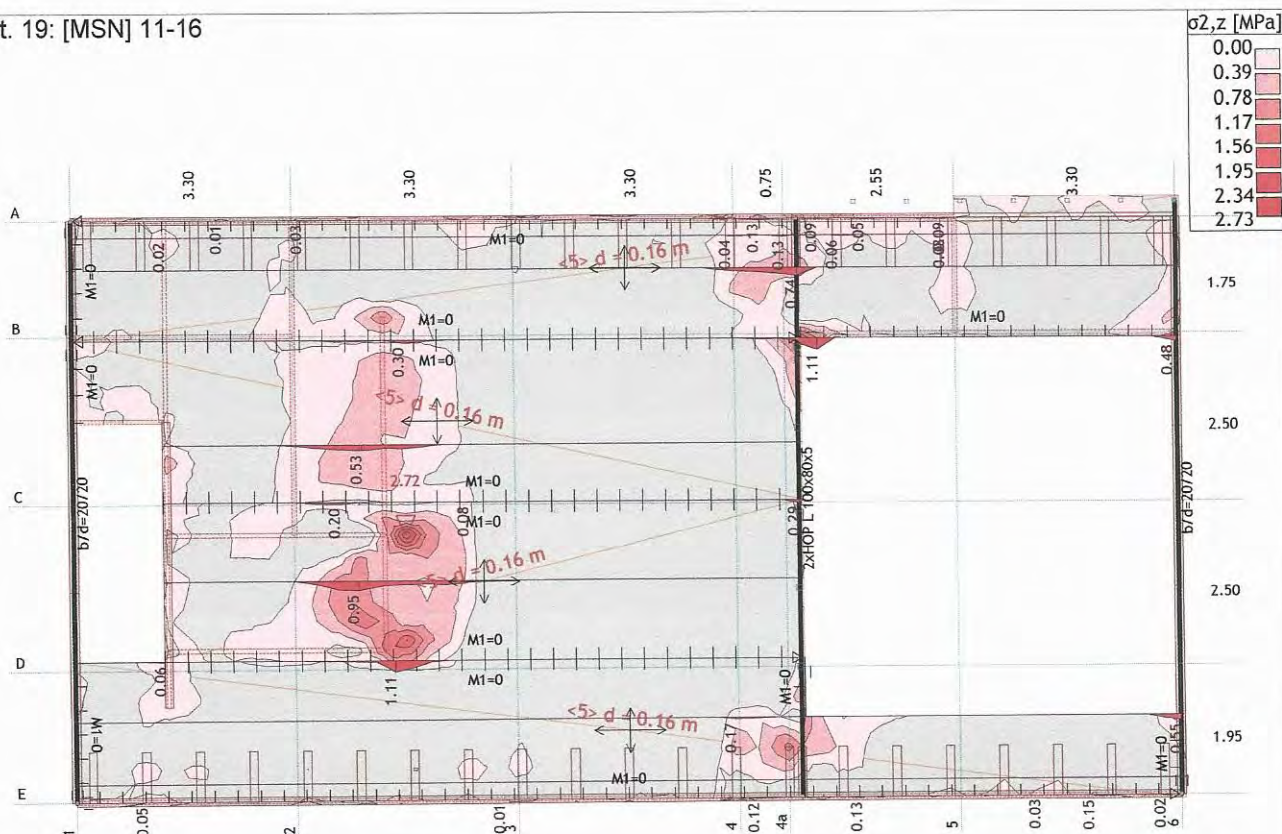
Obt. 19: [MSN] 11-16



Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 88 -

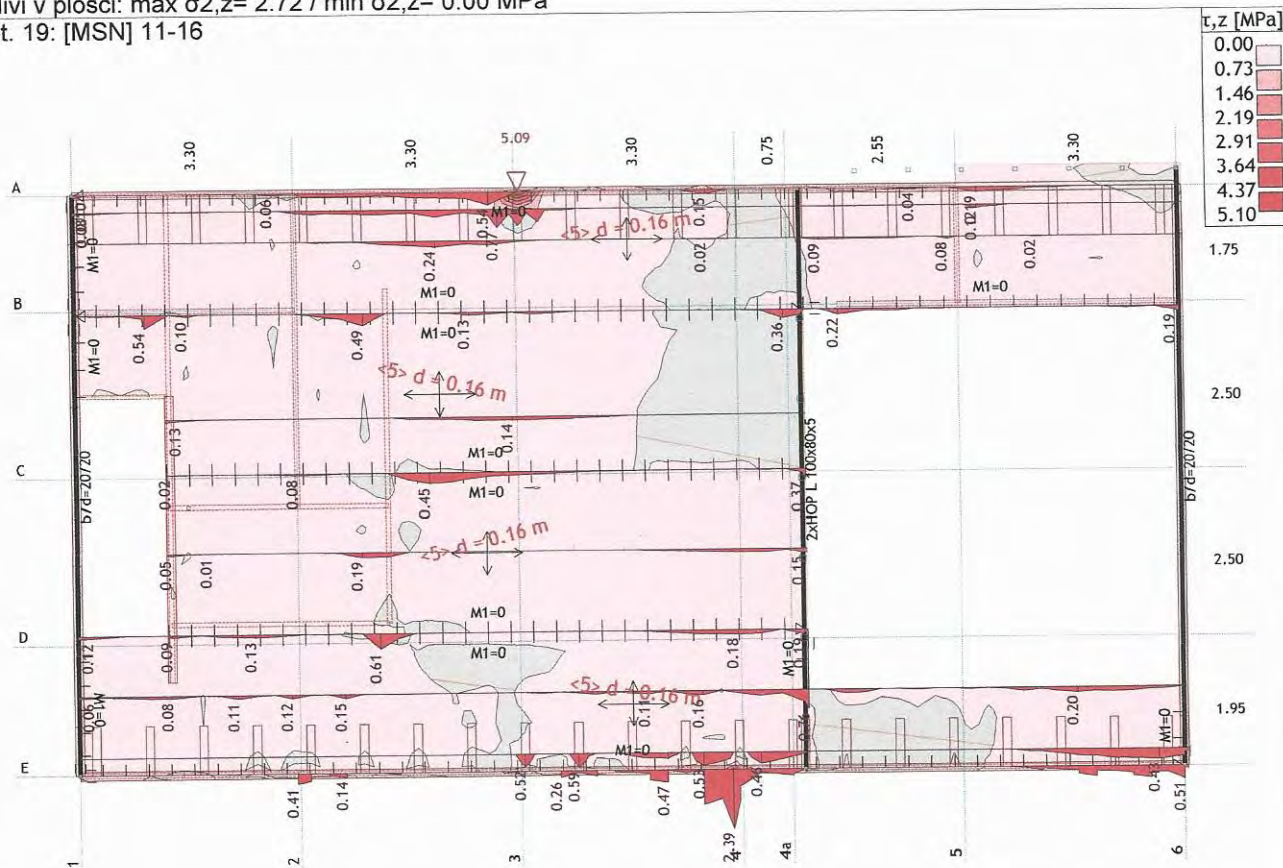
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,z} = 2.72$ / min $\sigma_{2,z} = 0.00$ MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



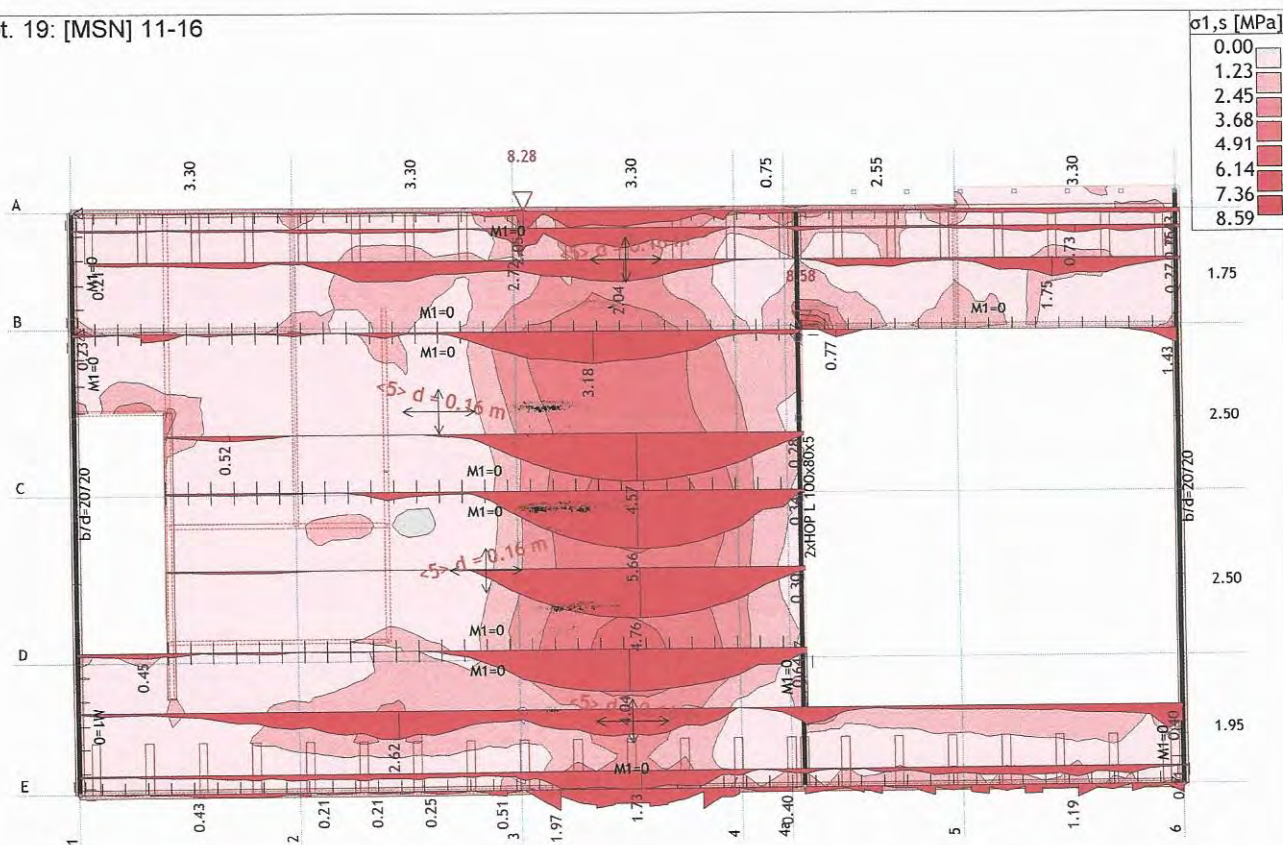
Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $\tau_{z,z} = 5.09$ / min $\tau_{z,z} = 0.00$ MPa

Vstopni objekt Regijskega parka Analiza nosilne konstrukcije - PZI

- 89 -

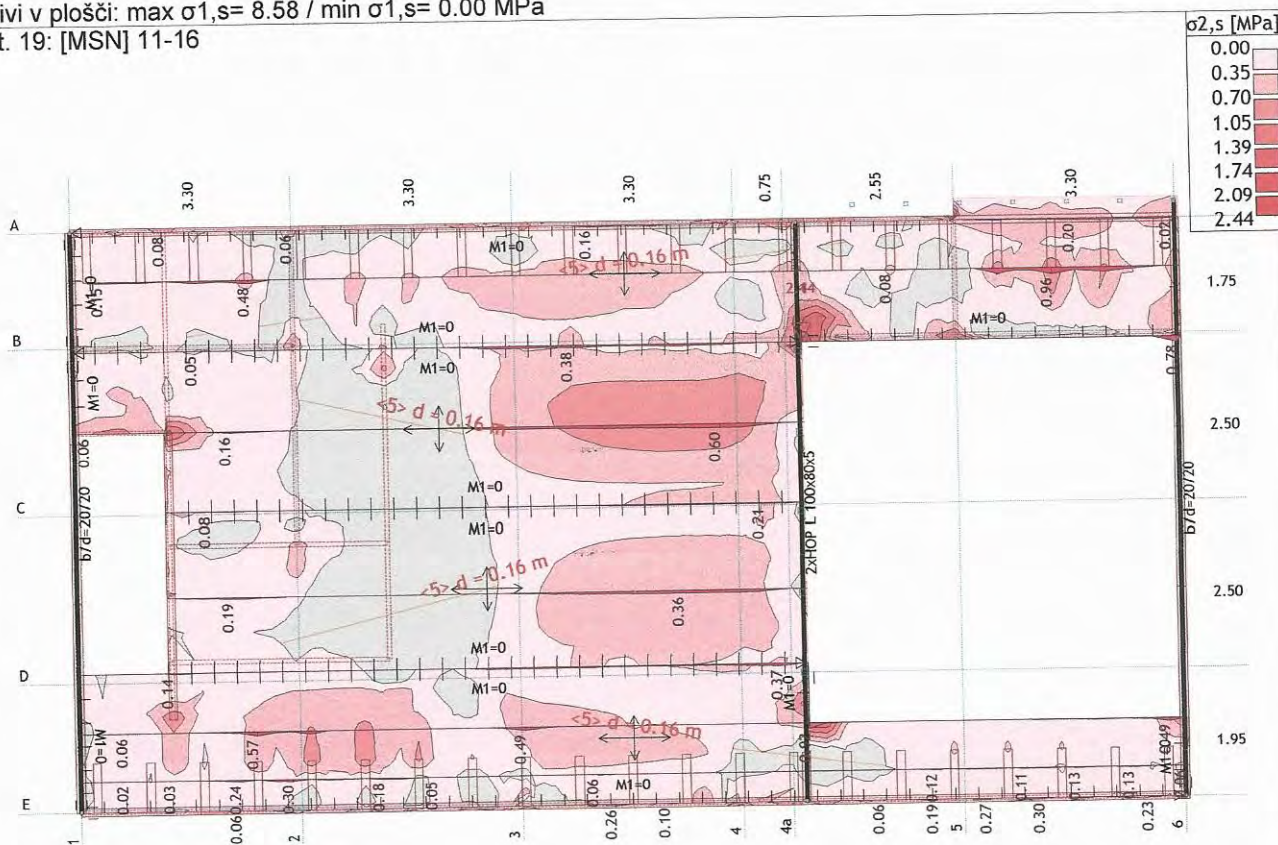
Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $\sigma_{1,s} = 8.58$ / min $\sigma_{1,s} = 0.00$ MPa

Obt. 19: [MSN] 11-16



Nivo: PP - Plošča nad pritličjem [3.10 m]

Vplivi v plošči: max $\sigma_{2,s} = 2.44$ / min $\sigma_{2,s} = 0.00$ MPa

- 90 -

Radimpex - www.radimpex.rs

KLH Platte

KLH 3s 120 DQ

Plattentyp

☐ DL ☒ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI

☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten

☒ Nur beim KLH-Aufbauten

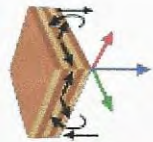
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDRECHNUNG

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

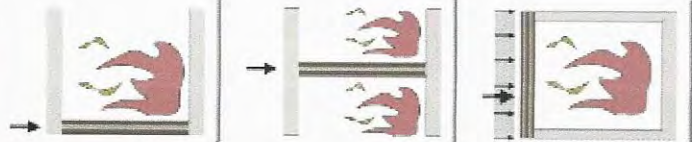


Datum: 18.7.2017

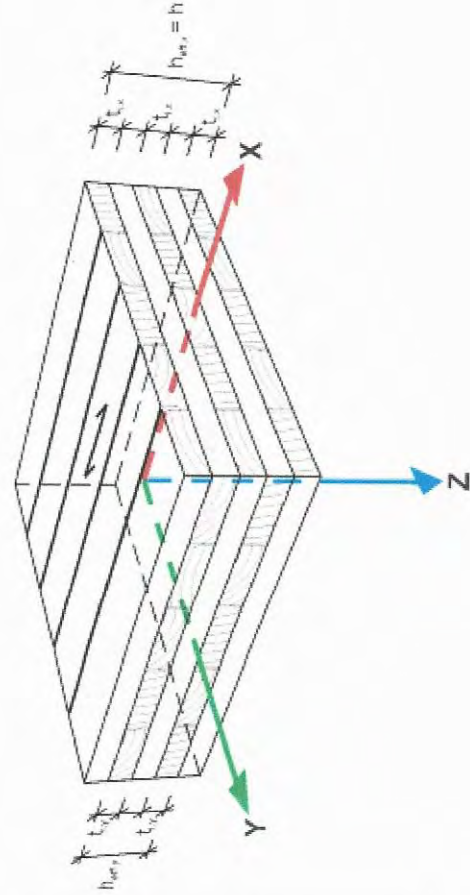
Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH



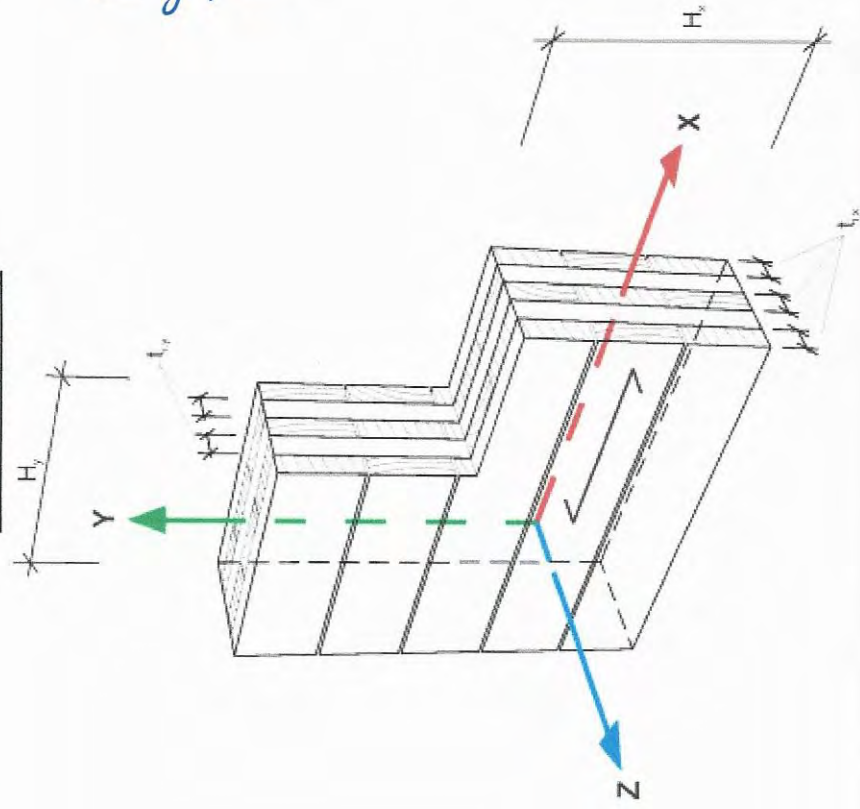
Definition der Achsen und Bezeichnungen



Plattentragwirkung



Scheibentragwirkung



-91-

Drucken

Schließen

KLH Platte

KLH 3s 120 DQ

Plattentyp

☐ DL ☒ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI

☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten

☒ Nur beim KLH-Aufbauten

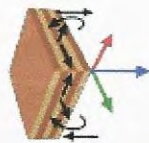
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDRechnung

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

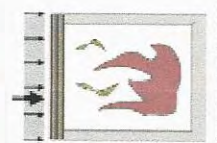
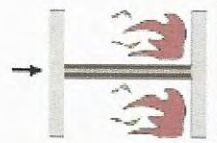


Datum: 18.7.2017

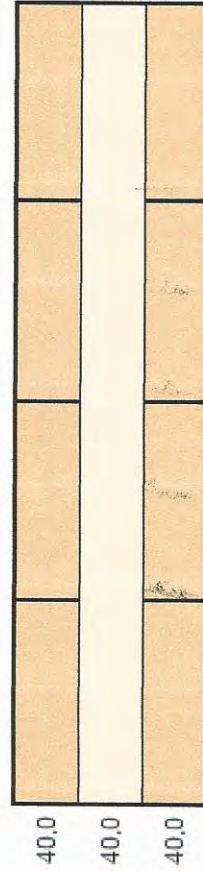
Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH



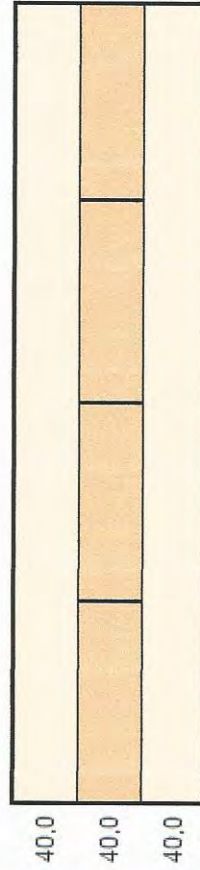
Grafische Darstellung des KLH-Querschnitts



Querschnitt (X-Richtung)



Längsschnitt (Y-Richtung)



-92-

Drucken

Schließen

KLH Platte

KLH 3s 120 DQ

Plattentyp

☐ DL☒ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten☒ Nur beim KLH-Aufbauten

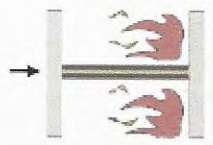
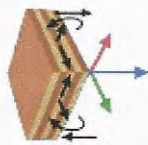
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDRechnung

Definition

ETA-06/0138:2012-2017



Datum: 18.7.2017

Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH



Daten für die Handrechnung

Querschnittswerte			Normalklima			
			b = 1 m			
			X	Y		
1	J _{net,t}	Nettoträgheitsmoment (Zugrand)	13.867	533	cm ⁴	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	J _{net,c}	Nettoträgheitsmoment (Druckrand)	13.867	533	cm ⁴	
3	A _{net}	Nettoquerschnittsfläche	800	400	cm ²	
4	A _{eff}	Effektive Querschnittsfläche	1.200	400	cm ²	
5	i _{net}	Trägheitsradius des Nettoquerschnitts	42	12	mm	
6	e _{s,Ra1}	Schwerpunktsabstand zum Rand 1	60	20	mm	
7	e _{s,Ra2}	Schwerpunktsabstand zum Rand 2	60	20	mm	
8	W _{net,Ra1}	Widerstandsmoment am Rand 1	2.311	267	cm ³	
9	W _{net,Ra2}	Widerstandsmoment am Rand 2	2.311	267	cm ³	
Bemessung von KLH-Massivolzplatten gemäß ETA-06/0138:2012-2017						

Bemessung von KLH-Massivholzplatten gemäß ETA-06/0138:2012-2017

1) Die Kennwerte beziehen sich auf einen E-Modul von 12.000 N/mm².

2) Erforderlich zur Ermittlung des Eigengewichts der KLH-Platte sowie für die Ermittlung der Schubtragfähigkeit in Plattenebene.

3) Für einen Stabilitätsnachweis nach dem Ersatzstabverfahren gemäß 6.3 der EN 1995-1-1 ist der E-Modul mit dem Faktor 0.95 zu reduzieren (erhöhte Vorkrümmung).

4) Das Widerstandsmoment für den Brandfall wurde aus der Grenzspannung bei Normaltemperatur ermittelt.

Drucken

Schließen

KLH Platte

KLH 5s 162 DL

Plattentyp

☒ DL ☐ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten☒ Nur beim KLH-Aufbauten

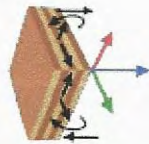
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDRECHNUNG

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

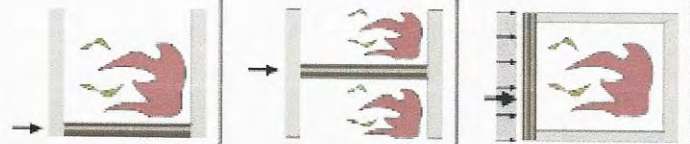


Datum: 18.7.2017

Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH

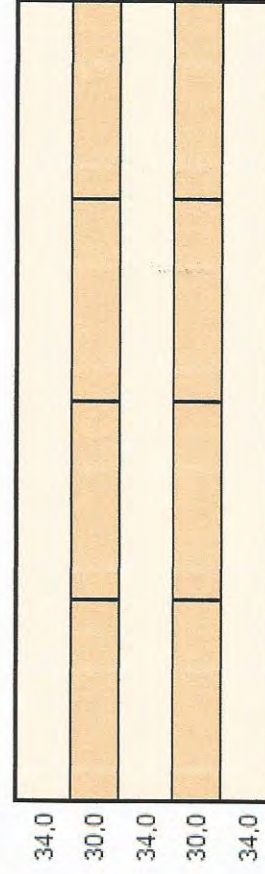
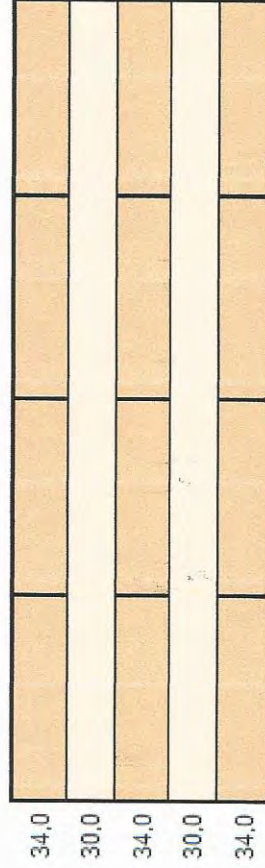


Grafische Darstellung des KLH-Querschnitts



Querschnitt (X-Richtung)

Längsschnitt (Y-Richtung)



- 94 -

Drucken

Schließen

KLH Platte

KLH 5s 162 DL

Plattentyp

☒ DL ☐ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten☒ Nur beim KLH-Aufbauten

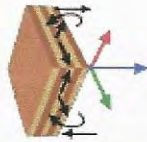
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDrechnung

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

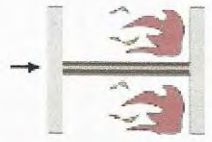


Datum: 18.7.2017

Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH



Daten für die Handrechnung



Querschnittswerte			Normalklima			
			b = 1 m			
			X	Y		
1	J _{net,t}	Nettoträgheitsmoment (Zugrand)	28.835	6.594	cm ⁴	1 9 5 1
2	J _{net,c}	Nettoträgheitsmoment (Druckrand)	28.835	6.594	cm ⁴	
3	A _{net}	Nettoquerschnittsfläche	1.020	600	cm ²	
4	A _{eff}	Effektive Querschnittsfläche	1.620	940	cm ²	
5	i _{net}	Trägheitsradius des Nettoquerschnitts	53	33	mm	
6	e _{s,Ra1}	Schwerpunktsabstand zum Rand 1	81	47	mm	
7	e _{s,Ra2}	Schwerpunktsabstand zum Rand 2	81	47	mm	
8	W _{net,Ra1}	Widerstandsmoment am Rand 1	3.560	1.403	cm ³	
9	W _{net,Ra2}	Widerstandsmoment am Rand 2	3.560	1.403	cm ³	
Bemessung von KLH-Massivholzplatten gemäß ETA-06/0138:2012-2017						

Bemessung von KLH-Massivholzplatten gemäß ETA-06/0138:2012-2017

- 1) Die Kennwerte beziehen sich auf einen E-Modul von 12.000 N/mm².
- 2) Erforderlich zur Ermittlung des Eigengewichts der KLH-Platte sowie für die Ermittlung der Schubtragfähigkeit in Plattenebene.
- 3) Für einen Stabilitätsnachweis nach dem Ersatzstabverfahren gemäß 6.3 der EN 1995-1-1 ist der E-Modul mit dem Faktor 0,95 zu reduzieren (erhöhte Vorkrümmung).
- 4) Das Widerstandsmoment für den Brandfall wurde aus der Grenzspannung bei Normaltemperatur ermittelt.

Drucken

Schließen

Križem lepljene plošče KLH

Material: Lepljen les GL 24h:

Varnostni faktor mater.: $\gamma_{M1} := 1.250$ Faktor modifikacije: $k_{mod} := 0.80$

Faktor ravnosti: $\beta_{c,1} := 0.1$

Karakteristične - projektne trdnosti:

upogib:	$f_{m,k} := 2.40 \cdot kN \cdot cm^{-2}$	$f_{m,d} := \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_{M1}} = 15.4 \text{ MPa}$
tlak paralelno:	$f_{c,0,k} := 2.40 \cdot kN \cdot cm^{-2}$	$f_{c,0,d} := \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_{M1}} = 15.4 \text{ MPa}$
nateg paralelno:	$f_{t,0,k} := 1.65 \cdot kN \cdot cm^{-2}$	$f_{t,0,d} := \frac{k_{mod} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_{M1}} = 10.6 \text{ MPa}$
strig:	$f_{v,k} := 0.27 \cdot kN \cdot cm^{-2}$	$f_{v,d} := \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_{M1}} = 1.7 \text{ MPa}$

Plošča KLH 3s 120 DL, QL

$b := 100 \cdot cm$

reducirane debeline:

za steno: $t_{x,s} := 8.0 \cdot cm$ $t_{y,s} := 4.0 \cdot cm$

za ploščo: $t_{x,p} := 11.8 \cdot cm$ $t_{y,p} := 4.0 \cdot cm$

karakteristike
prerezov:

$$A_{x_{net}} := 800 \cdot cm^2 \quad A_{y_{net}} := 400 \cdot cm^2$$

$$A_{x_{ef}} := 1200 \cdot cm^2 \quad A_{y_{ef}} := 400 \cdot cm^2$$

$$W_{x_{net}} := 2311 \cdot cm^3 \quad W_{y_{net}} := 267 \cdot cm^3$$

$$J_{x_{net}} := 13867 \cdot cm^4 \quad J_{y_{net}} := 533 \cdot cm^4$$

Projektne nosilnosti:

moment:	$M_{x,d} := f_{m,d} \cdot W_{x_{net}} = 35.5 \text{ kN} \cdot m$	$M_{y,d} := f_{m,d} \cdot W_{y_{net}} = 4.1 \text{ kN} \cdot m$
tlak paralelno:	$F_{cX,d} := f_{c,0,d} \cdot A_{x_{net}} = 1229 \text{ kN}$	$F_{cY,d} := f_{c,0,d} \cdot A_{y_{net}} = 614 \text{ kN}$
nateg paralelno:	$F_{tX,d} := f_{t,0,d} \cdot A_{x_{net}} = 844.8 \text{ kN}$	$F_{tY,d} := f_{t,0,d} \cdot A_{y_{net}} = 422.4 \text{ kN}$
strig:	$F_{vX,d} := f_{v,d} \cdot A_{x_{net}} = 138.2 \text{ kN}$	$F_{vY,d} := f_{v,d} \cdot A_{y_{net}} = 69.1 \text{ kN}$

Plošča KLH 5s 162 DL

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

reducirane debeline:

za steno : $t_{x.s} := 10.2 \cdot \text{cm}$ $t_{y.s} := 6.0 \cdot \text{cm}$

za ploščo : $t_{x.p} := 15.1 \cdot \text{cm}$ $t_{y.p} := 9.2 \cdot \text{cm}$

*karakteristike
prerezov :*

$$A_{x_{\text{net}}} := 1020 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{y_{\text{net}}} := 600 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{x_{\text{ef}}} := 1620 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{y_{\text{ef}}} := 940 \cdot \text{cm}^2$$

$$W_{x_{\text{net}}} := 3560 \cdot \text{cm}^3$$

$$W_{y_{\text{net}}} := 1403 \cdot \text{cm}^3$$

$$J_{x_{\text{net}}} := 28835 \cdot \text{cm}^4$$

$$J_{y_{\text{net}}} := 6594 \cdot \text{cm}^4$$

Projektne nosilnosti :

moment:

$$M_{x_d} := f_{m.d} \cdot W_{x_{\text{net}}} = 54.7 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y_d} := f_{m.d} \cdot W_{y_{\text{net}}} = 21.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

tlak paralelno:

$$F_{cX.d} := f_{c.0.d} \cdot A_{x_{\text{net}}} = 1567 \text{ kN}$$

$$F_{cY.d} := f_{c.0.d} \cdot A_{y_{\text{net}}} = 922 \text{ kN}$$

nateg paralelno:

$$F_{tX.d} := f_{t.0.d} \cdot A_{x_{\text{net}}} = 1077 \text{ kN}$$

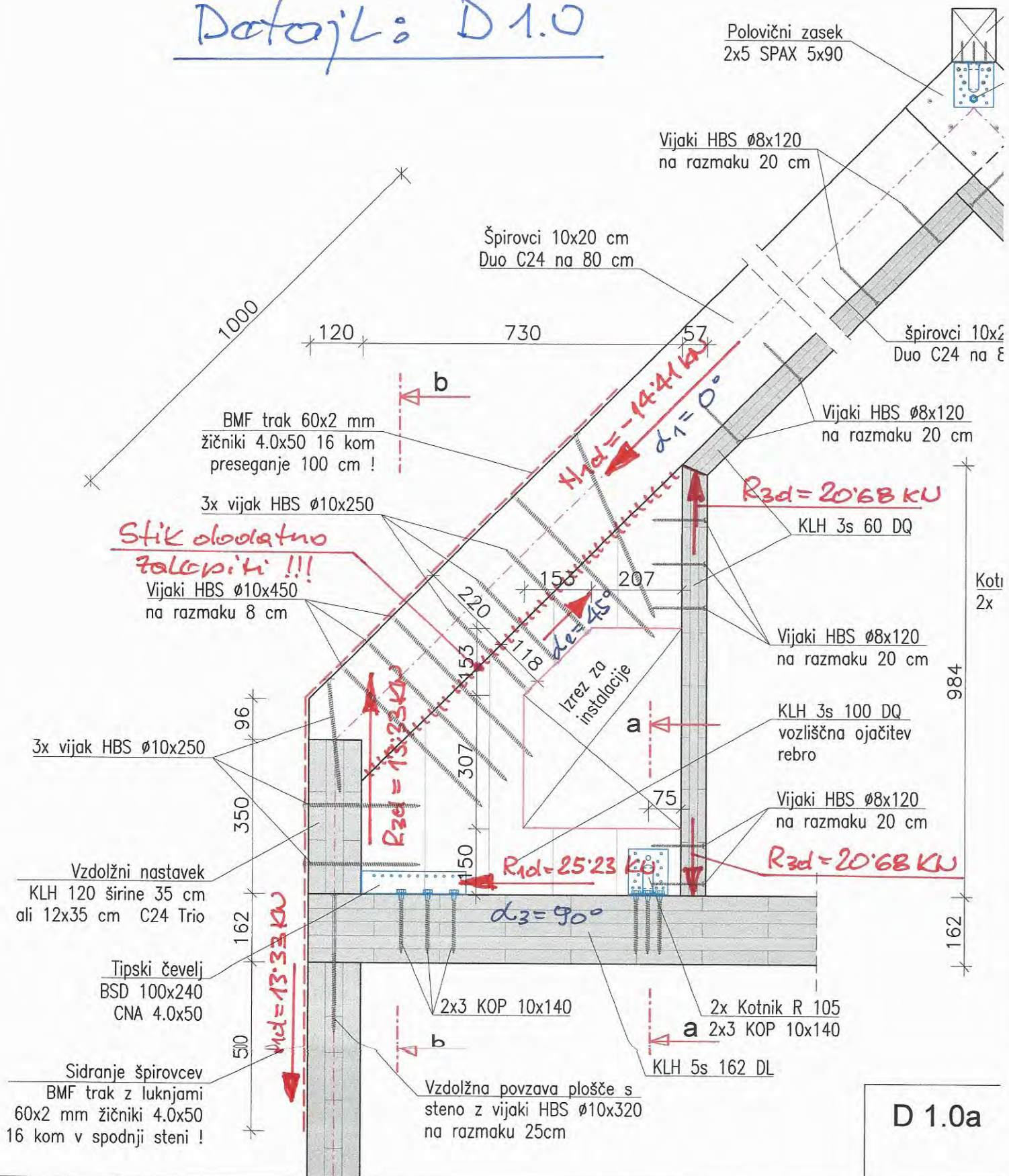
$$F_{tY.d} := f_{t.0.d} \cdot A_{y_{\text{net}}} = 633.6 \text{ kN}$$

strig:

$$F_{vX.d} := f_{v.d} \cdot A_{x_{\text{net}}} = 176.3 \text{ kN}$$

$$F_{vY.d} := f_{v.d} \cdot A_{y_{\text{net}}} = 103.7 \text{ kN}$$

Datoj: D 1.0



**Detajl: D 1.0 - Spoji Špirovcev 10x22 cm - Vozliščnih KLH plošč 10 cm -
KLH stropne plošče 16.2 cm:**

Element:	Špirovci - C 24 :	$\alpha_1 := 0^\circ$	$b_{sp} := 10 \cdot \text{cm}$	$h_{sp} := 22 \cdot \text{cm}$
	KLH vozliščna plošča - GL24c :		$t_{vpl} := 10 \cdot \text{cm}$	
		$\alpha_2 := 45^\circ$	$t_{vpl.X} := 6 \cdot \text{cm}$	$t_{vpl.Y} := 4 \cdot \text{cm}$
	Oslabitev - minimalna širina:		$b_{min.vpl} := 11.5 \cdot \text{cm}$	
	Stropna KLH plošča - GL24c:		$t_{spl} := 16.2 \cdot \text{cm}$	$\alpha_3 := 90^\circ$

Material 1: Vzdolžno lepljen les TRIO - kvalitete C 24:

Varnostni faktor mater.:

karakteristič.
trdnosti :

Faktor ravnosti :	$\gamma_{M1} := 1.25$	Faktor modifikacije :	$k_{mod} := 0.80$
	$\beta_{c.1} := 0.1$		
upogib :	nateg - paralelno :	nateg - pravokotno :	
$f_{m1.k1} := 2.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{t1.0.k} := 1.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{t1.90.k} := 0.05 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
strig :	tlak - paralelno :	tlak - pravokotno :	
$f_{v1.k} := 0.25 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{c1.0.k} := 2.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{c1.90.k} := 0.25 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
gostota lesa:	Stižni modul :	Elastični modul :	
$\rho_{k1} := 350 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$G_{1.mean} := 69.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	$E_{1.0.mean} := 1100 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
		$E_{1.90.mean} := 37.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	

Material 2: KLH križno lepljene plošče GL24c :

Varnostni faktor mater.:

karakteristič.
trdnosti :

Faktor ravnosti :	$\gamma_{Mm} := 1.25$	Faktor modifikacije :	$k_{mod} := 0.80$
	$\beta_{c.1} := 0.1$		
upogib :	nateg - paralelno :	nateg - pravokotno :	
$f_{m2.k} := 2.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{t2.0.k} := 1.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{t2.90.k} := 0.035 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
strig :	tlak - paralelno :	tlak - pravokotno :	
$f_{v2.k} := 0.22 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{c2.0.k} := 2.10 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	$f_{c2.90.k} := 0.24 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
gostota lesa:	Stižni modul :	Elastični modul :	
$\rho_{k2} := 350 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$G_{2.mean} := 59.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	$E_{2.0.mean} := 1160 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	
		$E_{2.90.mean} := 32.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	

Stik 1: Špirovec - KLH vozliščna plošča

Razred uporabe : 2

Obtežba : Srednjetraina

 $k_{mod} := 0.8$

Vezno sredstvo: **Vijaki Spax ali** ϕ **10,0x450 mm**
rothoblaas TBS

dimenzije VS : $d_1 := 10 \cdot mm$ $l_{vi} := 450 \cdot mm$

$k_{na} := 0.68$ $d_{vn} := k_{na} \cdot d_1 = 6.8 \cdot mm$

kvaliteta materiala - min : $f_{u.vs} := 60.0 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $\gamma_{M2.vs} := 1.3$

$E_j := 21000 \cdot kN \cdot cm^{-2}$

a) Minimalne dimenzija lesa - zaradi ceplenja :

Minimalna debelina: $t_{min} := 7 \cdot d_1 = 7 \cdot cm$

Minimalni presek: $A_{min} := 40 \cdot d_1^2 = 40 \cdot cm^2$

Špirovci: $A_{sp} := b_{sp} \cdot t_{min} = 70 \cdot cm^2$ $\square > \square$ $A_{min} = 40 \cdot cm^2$

Vozlišna KLH plošč
oslabitev: $A_{vpl} := b_{min.vpl} \cdot t_{min} = 80.5 \cdot cm^2$ $\square > \square$ $A_{min} = 40 \cdot cm^2$

b) Razmiki in odmiki veznih sredstev - Špirovci po EC:

kot med smerjo sile in smerjo vlaken: $\alpha_1 := 0^\circ$ (v predhodno izvrtane luknje)

a1 (v smeri vlaken) $a_1 := (5 + \cos(\alpha_1)) \cdot d_1 = 6 \cdot cm$

a2 (pravokotno na vlakna) $a_2 := (3 + \sin(\alpha_1)) \cdot d_1 = 3 \cdot cm$

a3.t (obremenjen konec) $a_{3.t} := (7 + 5 \cos(\alpha_1)) \cdot d_1 = 12 \cdot cm$

a3.c (neobremenjen konec) $a_{3.c} := 7 \cdot d_1 = 7 \cdot cm$ max 8.0 cm

a4.t (obremenjen rob) $a_{4.t} := (3 + 4 \cdot \sin(\alpha_1)) \cdot d_1 = 3 \cdot cm$

a4.tt (obremenjen rob - traku) $\alpha_3 := 90^\circ$ $a_{4.tt} := (5 + 5 \cdot \sin(\alpha_3)) \cdot d_1 = 10 \cdot cm$

a4.c (neobremenjen rob) $a_{4.c} := 3 \cdot d_1 = 3 \cdot cm$

$b_{vp.min} := 2 \cdot a_{4.t} = 6 \cdot cm$ $\square < \square$ $b_{sp} = 10 \cdot cm$

c) Razmiki in odmiki veznih sredstev - vozliščna KLH plošča po EC:

kot med smerjo sile in smerjo vlaken: $\alpha_1 := 45^\circ$ (v predhodno izvrtane luknje)

a1 (v smeri vlaken) $a_1 := (5 + \cos(\alpha_1)) \cdot d_1 = 5.7 \cdot cm$

a2 (pravokotno na vlakna) $a_2 := (3 + \sin(\alpha_1)) \cdot d_1 = 3.7 \cdot cm$

a3.t (obremenjen konec) $a_{3.t} := (7 + 5 \cos(\alpha_1)) \cdot d_1 = 10.5 \cdot cm$

a3.c (neobremenjen konec) $a_{3.c} := 7 \cdot d_1 = 7 \cdot cm$ max 8.0 cm

a4.t (obremenjen rob) $a_{4.t} := (3 + 4 \cdot \sin(\alpha_1)) \cdot d_1 = 5.8 \cdot cm$

$$a_{4.tt} \text{ (obremenjen rob - traku)} \quad \alpha_3 := 90^\circ \quad a_{4.tt} := (5 + 5 \cdot \sin(\alpha_3)) \cdot d_1 = 10 \text{ cm}$$

$$a_{4.c} \text{ (neobremenjen rob)} \quad a_{4.c} := 3 \cdot d_1 = 3 \text{ cm}$$

$$b_{vp.min} := 2 \cdot a_{4.t} = 11.657 \text{ cm} \quad b_{sp} = 10 \text{ cm}$$

d) Karakteristična nosilnost veznega sredstva v eni strižni ravnini :

premer lesnega vijaka
- VS v mm :

$$d := \frac{d_1}{mm} = 10$$

karakteristična gostota
lesa v kg/m³:

premer lesnega vijaka,
skozi navoj - VS v
mm :

$$d_n := \frac{k_{na} \cdot d_1}{mm} = 6.8$$

$$\rho_{k1} := \frac{\rho_{k1}}{kg \cdot m^{-3}} = 350$$

Karakteristična natezna
trdnost (min) VS v N/mm²:

$$f_{u.k} := \frac{f_{u.vs}}{N \cdot mm^{-2}} = 600$$

$$\rho_{k2} := \frac{\rho_{k2}}{kg \cdot m^{-3}} = 350$$

za mehki les:

$$k_{90ml} := 1.35 + 0.015 \cdot d = 1.5$$

za slojnati furnirni les:

za trdi les:

$$k_{90tl} := 0.90 + 0.015 \cdot d = 1.05$$

$$k_{90sl} := 1.30 + 0.015 \cdot d = 1.45$$

Polnoplastični moment vijaka v Nmm:

$$M_{y.Rk} := 0.3 \cdot f_{u.k} \cdot d^{2.6} \cdot N \cdot mm = 7.17 \text{ kN} \cdot cm$$

$$M_{n.y.Rk} := 0.3 \cdot f_{u.k} \cdot d_n^{2.6} \cdot N \cdot mm = 2.63 \text{ kN} \cdot cm$$

Karakteristična vtisna (bočna) trdnost veznega traku "1"- v N/mm²:

$$f_{h1.0.k} := 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k1} \cdot \frac{N}{mm^2} = 2.583 \frac{kN}{cm^2}$$

Karakteristična vtisna (bočna) trdnost KLH plošča "2" v N/mm²:

$$f_{h2.0.k} := 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k2} \cdot \frac{N}{mm^2} = 2.583 \frac{kN}{cm^2}$$

pod kotom:

$$\alpha := 45^\circ$$

$$f_{h2.\alpha.k} := \frac{f_{h2.0.k}}{k_{90sl} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} = 2.11 \frac{kN}{cm^2}$$

Razmerje med vtisnimi (bočnimi) trdnostmi elementov:

$$\beta := \frac{f_{h1.0.k}}{f_{h2.\alpha.k}} = 1.225$$

Natezna nosilnost vijaka:

$$A_n := \frac{\pi \cdot d_{vm}^2}{4} = 0.363 \text{ cm}^2$$

skozi navoj:

$$F_{t.vi.Rk} := f_{u.vs} \cdot A_n = 21.8 \text{ kN}$$

Glava Lesnega vijaka: $d_{vg} := 25 \cdot mm$

$$A_{ngl} := \frac{\pi \cdot d_{vg}^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} = 4.1 \text{ cm}^2$$

nosilnost glave vijaka:

$$F_{ax.Rk} := 3.0 \cdot f_{c1.90.k} \cdot A_{npl} = 3.1 \text{ kN}$$

Strižna nosilnost vijaka na eno strižno ravnino:

$$f_{u.vs} = 60.00 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$$

$$F_{v.vij.Rk} := 0.6 \cdot f_{u.vs} \cdot A_n = 13.07 \text{ kN}$$

ENOSTRIŽNA ZVEZA Špirovec - KLH plošča (les-les)

Tlačna sila špirovca - razporna sila strehe :

$$N_{sp.Ed} := -14.41 \cdot \text{kN}$$

*Karakteristična nosilnost vijaka glede na porušitveni model
v eni strižni ravnini za eno vezno sredstvo:*

$$d_1 = 10 \text{ mm}$$

premer veznega sredstva:

$$d := d_1 = 10 \text{ mm}$$

a / neoslabljeni del :

debelina lesa :

$$t_1 := h_{sp} = 22 \text{ cm}$$

dolžina zavitega dela na strani konice vijaka :

$$t_{2.pen} := 23 \cdot \text{cm}$$

globina zavitja vijaka

$$t_2 := t_{2.pen} = 23.0 \text{ cm}$$

- za vezna sredstva v dvostriznem stiku:

"a"

$$F_{a.v.Rk} := f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d = 56.8 \text{ kN}$$

"b"

$$F_{b.v.Rk} := f_{h2.\alpha.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn} = 33.0 \text{ kN}$$

"c"

$$F_{c.v.Rk} := \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right) + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4}$$

$$F_{c.v.Rk} = 21.2 \text{ kN}$$

"d"

$$F_{d.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y.Rk}}{f_{h1.0.k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 21.7 \text{ kN}$$

"e"

$$F_{e.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h2.\alpha.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn}}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \beta) \cdot M_{n.y.Rk}}{f_{h2.\alpha.k} \cdot d_{vn} \cdot t_2^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 15.5 \text{ kN}$$

"f"

$$F_{f.v.Rk} := 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h1.0.k} \cdot d} + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 8.1 \text{ kN}$$

b / oslabljeni del :

debelina lesa :

$$t_1 := b_{\min.vpl} = 11.5 \text{ cm}$$

dolžina zavitega dela na strani konice vijaka :

$$t_{2.pen} := 13.5 \cdot \text{cm}$$

globina zavijta vijaka

$$t_2 := t_{2.pen} = 13.5 \text{ cm}$$

- za vezna sredstva v dvostržnem stiku:

"a"

$$F_{ao.v.Rk} := f_{h2.\alpha.k} \cdot t_1 \cdot d = 24.2 \text{ kN}$$

"b"

$$F_{bo.v.Rk} := f_{h1.0.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn} = 23.7 \text{ kN}$$

"c"

$$F_{co.v.Rk} := \frac{f_{h2.\alpha.k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right)} + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4}$$

$$F_{c.v.Rk} = 21.2 \text{ kN}$$

"d"

$$F_{do.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h2.\alpha.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y.Rk}}{f_{h1.0.k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 10.1 \text{ kN}$$

"e"

$$F_{eo.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn}}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \beta) \cdot M_{n.y.Rk}}{f_{h1.0.k} \cdot d_{vn} \cdot t_2^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 11.5 \text{ kN}$$

"f"

$$F_{fo.v.Rk} := 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h2.\alpha.k} \cdot d} + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 7.4 \text{ kN}$$

Projektna nosilnost spoja :

Število vijakov - neoslabljeni del:

$$n_{vi.nos} := 5$$

Število vijakov - oslabljeni del:

$$n_{vi.os} := 3$$

$$n_{vi} := n_{vi.nos} + n_{vi.os} = 8$$

$$F_{sp.v.Rk} := n_{vi.nos} \cdot F_{f.v.Rk} + n_{vi.os} \cdot F_{fo.v.Rk} = 62.8 \text{ kN}$$

$$F_{sp.v.Rk} := \frac{F_{sp.v.Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M2.vs}} = 38.64 \text{ kN}$$

efektivno število vijakov :

$$n_{ef} := n_{vi}^{0.9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 d_1}} = 5.289$$

$$F_{sp.v.Rk} := \frac{n_{ef}}{n_{vi}} \cdot F_{sp.v.Rk} = \underline{\underline{25.6 \text{ kN}}}$$

Izkoriščenost spoja:

$$\eta_{sp} := \frac{|N_{sp.Ed}|}{F_{sp.v.Rk}} = 0.564$$

KLH Platte

KLH 3s 100 DQ

Plattentyp

☐ DL ☒ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten☒ Nur beim KLH-Aufbauten

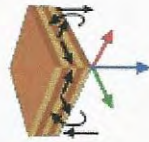
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDRECHNUNG

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

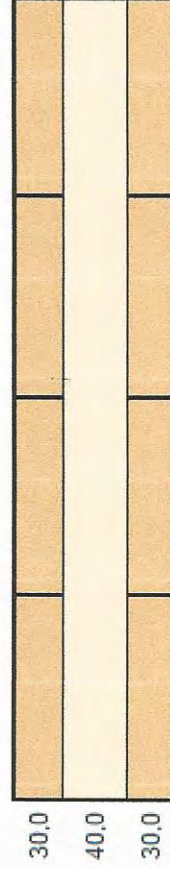


Datum: 28.8.2017

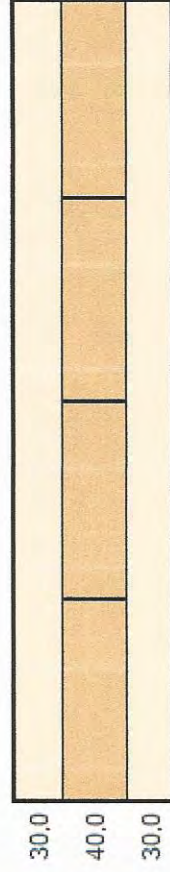
Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH

Grafische Darstellung des
KLH-Querschnitts

Querschnitt (X-Richtung)



Längsschnitt (Y-Richtung)



- 104 -

Drucken

Schließen

KLH Platte

KLH 3s 100 DQ

Plattentyp

☐ DL ☒ DQ

Oberflächenqualität

☒ NSI ☐ ISI ☐ WSI☐ Nur KLH-Vorzugsaufbauten☒ Nur beim KLH-Aufbauten

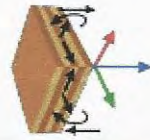
Grafik

QS-Werte EDV

QS-Werte HANDrechnung

Definition

ETA-06/0138:2012-2017

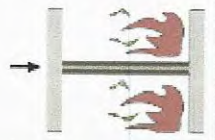


Datum: 28.8.2017

Bearbeiter: KLH Massivholz GmbH



Daten für die Handrechnung



Querschnittswerte			Normalklima		
			b = 1 m		
			X	Y	
1	J _{net,t}	Nettoträgheitsmoment (Zugrand)	7.800	533	cm ⁴
2	J _{net,c}	Nettoträgheitsmoment (Druckrand)	7.800	533	cm ⁴
3	A _{net}	Nettoquerschnittsfläche	600	400	cm ²
4	A _{eff}	Effektive Querschnittsfläche	1.000	400	cm ²
5	i _{net}	Trägheitsradius des Nettoquerschnitts	36	12	mm
6	e _{s,Ra1}	Schwerpunktsabstand zum Rand 1	50	20	mm
7	e _{s,Ra2}	Schwerpunktsabstand zum Rand 2	50	20	mm
8	W _{net,Ra1}	Widerstandsmoment am Rand 1	1.560	267	cm ³
9	W _{net,Ra2}	Widerstandsmoment am Rand 2	1.560	267	cm ³
Bemessung von KLH-Massivholzplatten gemäß ETA-06/0138: 2012-2017					

Bemessung von KLH-Massivholzplatten gemäß ETA-06/0138:2012-2017

1) Die Kennwerte beziehen sich auf einen E-Modul von 12.000 N/mm².

2) Erforderlich zur Ermittlung des Eigengewichts der KLH-Platte sowie für die Ermittlung der Schubtragfähigkeit in Plattenebene.

3) Für einen Stabilitätsnachweis nach dem Ersatzstabverfahren gemäß §.3 der EN 1995-1-1 ist der E-Modul mit dem Faktor 0,95 zu reduzieren (erhöhte Vorkrümmung).

4) Das Widerstandsmoment für den Brandfall wurde aus der Grenzspannung bei Normaltemperatur ermittelt.

Drucken

Schließen

Detaji: D 2.0- Obešanje KLH stropne plošče na prečno steno KLH 120 z 2x Hop L 150x80x6 mm

Les: KLH stropna plošče - GL24h : $t_{1.klh} := 162 \cdot mm$ $b_{1.klh} := 20 \cdot cm$
 KLH prečna stena- GL24h : $t_{2.klh} := 120 \cdot mm$
 2x Hop L 150x80x6 mm

Material 1: KLH križno lepljena plošča GL24h :

Varnostni faktor mater.: $\gamma_{M1} := 1.25$ Faktor modifikacije : $k_{mod} := 0.80$

Faktor ravnosti : $\beta_{c,l} := 0.1$

karakteristič. trdnosti : upogib : nateg - paralelno : nateg - pravokotno :
 $f_{m,k} := 2.40 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $f_{t.0,k} := 1.65 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $f_{t.90,k} := 0.04 \cdot kN \cdot cm^{-2}$
 strig : tlak - paralelno : tlak - pravokotno :
 $f_{v,k} := 0.27 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $f_{c.0,k} := 2.40 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $f_{c.90,k} := 0.27 \cdot kN \cdot cm^{-2}$
 gostota lesa: Stižni modul : Elastični modul :
 $\rho_k := 380 \cdot kg \cdot m^{-3}$ $G_{mean} := 48.0 \cdot \frac{kN}{cm^2}$ $E_{0.mean} := 1160 \cdot kN \cdot cm^{-2}$
 $E_{90.mean} := 39.0 \cdot kN \cdot cm^{-2}$

Vezno sredstvo - VS: Vijaki (rothoblaas)

$d_1 := 10 \cdot mm$

dimenzije VS : $k_{na} := 0.70$ $b_{pen} := 0.6 \cdot 140 \cdot mm = 84 \cdot mm$

kvaliteta materiala: 6.8 $\gamma_{M2.vs} := 1.3$ $E_j := 21000 \cdot kN \cdot cm^{-2}$
 $f_{y.vs} := 64.0 \cdot kN \cdot cm^{-2}$ $f_{u.vs} := 60.0 \cdot kN \cdot cm^{-2}$

a) Razmiki in odmiki veznih sredstev po EC:

kot med smerjo sile in smerjo vlaken:

$\alpha := 0^\circ$

a1 (v smeri vlaken)

$a_1 := (5 + 7 \cos(\alpha)) \cdot d_1 = 12 \cdot cm$

a2 (pravokotno na vlakna)

$a_2 := 5 \cdot d_1 = 5 \cdot cm$

a3.t (obremenjen konec)

$a_{3.t} := (10 + 5 \cos(\alpha)) \cdot d_1 = 15 \cdot cm$

a3.c (neobremenjen konec)

$a_{3.c} := 10 \cdot d_1 = 10 \cdot cm$ max 8.0 cm

a4.t (obremenjen rob)

$a_{4.t} := (5 + 5 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d_1 = 5 \cdot cm$

a4.tt (obremenjen rob - traku) $\alpha_t := 90^\circ$

$a_{4.tt} := (5 + 5 \cdot \sin(\alpha_t)) \cdot d_1 = 10 \cdot cm$

a4.c (neobremenjen rob)

$a_{4.c} := 5 \cdot d_1 = 5 \cdot cm$

1/ Obešanje stropne plošče **KLH 162** na prečno steno **KLH 120** s pomočjo obojestranskega kotnika 2x Hop L 150x80x6 mm

Projektna natezna sila obešanja stropa :

$$V_{st.Ed} := \frac{33.40}{1.20} \cdot \frac{kN}{m} = 27.83 \frac{kN}{m} \quad \text{glej stran 73 statičnega izr.}$$

A / Obešanje stropne plošče na vezni kotnik 2x Hop L 150x80x6

Vezno sredstvo - rothoblaas: **Vijaki KOP 10,0x140**

dimenzije VS : $d_1 := 10 \cdot mm$ $k_{na} := 0.70$ $b_{pen} := 0.6 \cdot 140 \cdot mm = 84 \cdot mm$

Karakteristična natezna nosilnost vijaka - izvlačenje vijaka:

$$R_{ax.k} := 8.00 \cdot kN$$

Varnostni faktor- vezna sredstva:

$$\gamma_{Mv} := 1.30 \quad \text{Razred uporabnosti : 2}$$

Srednjetraina obtežba:

$$\gamma > \gamma \quad \text{Faktor modifikacije : } k_{mod} := 0.80$$

Projektna natezna nosilnost vijaka na izvlačenje navoja:

$$R_{ax.d} := \frac{R_{ax.k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{Mv}} = 4.92 \cdot kN$$

Razmak vertikalnih vijakov obojestransko - zamaknjeno:

$$e_{vv} := 20 \cdot cm \quad n_{vv} := 2 \cdot \frac{1.00}{e_{vv}} = 10 \frac{1}{m}$$

Projektna nosilnost obešanja:

$$F_{vv.Rd} := n_{vv} \cdot R_{ax.d} = 49.23 \frac{kN}{m}$$

Izkoriščenost vijakov obešanja preko 2x Hop L 150x80x6:

$$\eta_{vv} := \frac{V_{st.Ed}}{F_{vv.Rd}} = 0.57$$

B / Pritrditev veznega kotnika 2x Hop L 150x80x6 na vertikalno steno KLH 120

Vezno sredstvo - rothoblaas: **Vijaki HBS 10,0x100**

dimenzije VS : $d_1 := 10 \cdot mm$ $k_{na} := 0.70$ $b_{pen} := 0.52 \cdot 100 \cdot mm = 52 \cdot mm$

Karakteristična strižna nosilnost vijaka:

$$R_{v.k} := 5.47 \cdot kN$$

Varnostni faktor- vezna sredstva:

$$\gamma_{Mv} := 1.30 \quad \text{Razred uporabnosti : 2}$$

Srednjetraina obtežba:

$$\gamma > \gamma \quad \text{Faktor modifikacije : } k_{mod} := 0.80$$

Projektna strižna nosilnost vijaka:

$$R_{v.d} := \frac{R_{v.k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{Mv}} = 3.37 \cdot kN$$

Razmak horizontalnih vijakov
obojestransko - zamaknjeno:

$$e_{hv} := 20 \text{ cm} \quad n_{hv} := 2 \cdot \frac{1.00}{e_{hv}} = 10 \frac{1}{m}$$

Projektna nosilnost horizontalneg
pritrjevanja kotnikov na steno:

$$F_{hv.Rd} := n_{vv} \cdot R_{v.d} = 33.66 \frac{kN}{m}$$

Izkoriščenost vijakov horizontalnega
pritrjevanja 2x Hop L 150x80x6:

$$\eta_{hv} := \frac{V_{st.Ed}}{F_{hv.Rd}} = 0.83$$

C / Dodatno vijačenje stropne plošče KLH 162 direktno na vetikalno steno KLH 120

Vezno sredstvo - rothoblaas: **Vijaki VGZ 9,0x320 mm**

dimenzije VS :

$$d_1 := 9 \cdot mm$$

$$L := 320 \cdot mm$$

$$s_g := 145 \cdot mm$$

premer glave:

$$\phi_k := 11.50 \cdot mm$$

predvrtanje:

$$\phi_{izv} := 5.0 \cdot mm$$

debelina lesa - KLH :

$$A_{plo} := 162 \cdot mm$$

$$A_{ste} := 120 \cdot mm$$

minimalni odmiki vijačenja:

$$a_1 := 45 \cdot mm$$

$$\square < \square$$

$$e_{vv} := 200 \text{ mm}$$

$$a_{2c} := 27 \cdot mm$$

$$\square < \square$$

$$A_{ste} \div 2 = 60 \text{ mm}$$

Karakteristična nosilnost vijaka - izvlek :

$$R_{ax.k} := 16.31 \cdot kN$$

Varnostni faktor- vezna sredstva:

$$\gamma_{Mv} := 1.30$$

Razred uporabnosti : 2

Srednjetrjna obtežba:

$$\square > \square$$

Faktor modifikacije :

$$k_{mod} := 0.80$$

Projektna nosilnost vijaka na izvlek:

$$R_{ax.d} := \frac{R_{ax.k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{Mv}} = 10.04 \text{ kN}$$

Razmak vertikalnih vijakov v osi
stene:

$$e_{vv} = 200 \text{ mm}$$

$$n_{vv} := 1 \cdot \frac{1.00}{e_{vv}} = 5 \frac{1}{m}$$

Projektna nosilnost dodatnega
vijačenja stropne plošče HVH 162
direktno v steno KVH 120:

$$F_{ax.dod.Rd} := n_{vv} \cdot R_{ax.d} = 50.18 \frac{kN}{m}$$

Izkoriščenost dodatnega vijačenja:

$$\eta_{hv} := \frac{V_{st.Ed}}{F_{ax.dod.Rd}} = 0.55$$

Izkoriščenost celotnega vijačenja
stropne plošče na prečno steno:

$$\eta_{cv} := \frac{V_{st.Ed}}{F_{hv.Rd} + F_{ax.dod.Rd}} = 0.33$$

Detaji: D 4.5 - Stik KLH plošč s Trakom vezane plošče in Spaxi 6.0 mm

Les: KLH plošče - GL24h : $t_{klh} := 162 \cdot \text{mm}$ $l_{stp} := 100 \cdot \text{cm}$
 Vezana plošča - GL36h: $t_{vp} := 34 \cdot \text{mm}$ $b_{vp} := 30 \cdot \text{cm}$

Material 1: Vezni trak - vezana furnir plošča LVL/2 (BFu) kvalitete D40:

Varnostni faktor mater.: $\gamma_{M1} := 1.25$ Faktor modifikacije : $k_{mod} := 0.80$

Faktor ravnosti : $\beta_{c,l} := 0.1$

**karakteristič.
trdnosti :**

upogib : nateg - paralelno : nateg - pravokotno :
 $f_{m1.k1} := 4.00 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{t1.0.k} := 2.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{t1.90.k} := 0.06 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 strig : tlak - paralelno : tlak - pravokotno :
 $f_{v1.k} := 0.833 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{c1.0.k} := 2.60 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{c1.90.k} := 0.88 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 gostota lesa: Stižni modul : Elastični modul :
 $\rho_{k1} := 590 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ $G_{1.mean} := 70.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ $E_{1.0.mean} := 1100 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 $E_{1.90.mean} := 75.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$

Material 2: KLH križno lepljene plošče GL24h :

Varnostni faktor mater.: $\gamma_{Mm} := 1.25$ Faktor modifikacije : $k_{mod} := 0.80$

Faktor ravnosti : $\beta_{c,l} := 0.1$

**karakteristič.
trdnosti :**

upogib : nateg - paralelno : nateg - pravokotno :
 $f_{m.k} := 2.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{t.0.k} := 1.65 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{t.90.k} := 0.04 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 strig : tlak - paralelno : tlak - pravokotno :
 $f_{v.k} := 0.27 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{c.0.k} := 2.40 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{c.90.k} := 0.27 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 gostota lesa: Stižni modul : Elastični modul :
 $\rho_{k2} := 380 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ $G_{mean} := 72.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ $E_{0.mean} := 1160 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 $E_{90.mean} := 39.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$

Vezno sredstvo - VS: Vijaki Spax 6,0x100 - navoj po celi dolžini

dimenzije VS : $l_{vi} := 120 \cdot \text{mm}$ $d_{vn} := 6 \cdot \text{mm}$ $d_{vg} := 11.6 \cdot \text{mm}$
 $k_{na} := 0.68$ $d_{vst} := k_{na} \cdot d_{vn}$

kvaliteta materiala: 6.8

$\gamma_{M2.vs} := 1.3$ $E_j := 21000 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$
 $\gamma_{M0} := 1.0$ $f_{y.vs} := 48.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$ $f_{u.vs} := 60.0 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$

a) Minimalna debelina lesa "t":

(optimalna debelina da se prepreči cepljenje lesa - lesni vijaki)

$$t_{opt} := 7 \cdot d_{vn} = 4.2 \text{ cm}$$

$$t_{opt} := (13 \cdot d_{vn} - 30 \cdot \text{mm}) \cdot \frac{\rho_{k2}}{400 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}} = 4.6 \text{ cm}$$

b) Minimalne širine lesa "b" - razmiki in odmiki veznih sredstev po EC:

kot med smerjo sile in smerjo vlaken:

$$\alpha := 0^\circ$$

a1 (v smeri vlaken)

$$a_1 := (5 + 7 \cos(\alpha)) \cdot d_{vn} = 7.2 \text{ cm}$$

a2 (pravokotno na vlakna)

$$a_2 := 5 \cdot d_{vn} = 3 \text{ cm}$$

a3.t (obremenjen konec)

$$a_{3.t} := (10 + 5 \cos(\alpha)) \cdot d_{vn} = 9 \text{ cm}$$

a3.c (neobremenjen konec)

$$a_{3.c} := 10 \cdot d_{vn} = 6 \text{ cm} \quad \text{max } 8.0 \text{ cm}$$

a4.t (obremenjen rob)

$$a_{4.t} := (5 + 5 \sin(\alpha)) \cdot d_{vn} = 3 \text{ cm}$$

a4.tt (obremenjen rob - traku) $\alpha_t := 90^\circ$

$$a_{4.tt} := (5 + 5 \sin(\alpha_t)) \cdot d_{vn} = 6 \text{ cm}$$

a4.c (neobremenjen rob)

$$a_{4.c} := 5 \cdot d_{vn} = 3 \text{ cm}$$

$$b_{vp.min} := 2 (a_{3.t} + a_{4.tt}) = 30 \text{ cm} \quad b_{vp} = 30 \text{ cm}$$

c) Karakteristična nosilnost veznega sredstva v eni strižni ravnini :premer lesnega vijaka
- VS v mm :

$$d := \frac{d_{vn}}{\text{mm}} = 6$$

karakteristična gostota
lesa v kg/m³:

$$\rho_{k1} := \frac{\rho_{k1}}{\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}} = 590$$

premer stebra lesnega
vijaka - VS v mm :

$$d_{st} := \frac{k_{na} d_{vn}}{\text{mm}} = 4.08$$

$$\rho_{k2} := \frac{\rho_{k2}}{\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}} = 380$$

Karakteristična natezna
trdnost VS v N/mm²:

$$f_{u.k} := \frac{f_{u.vs}}{\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}} = 600$$

za mehki les:

$$k_{90ml} := 1.35 + 0.015 \cdot d = 1.44$$

za slojnati furnirni les:

za trdi les:

$$k_{90tl} := 0.90 + 0.015 \cdot d = 0.99$$

$$k_{90sl} := 1.30 + 0.015 \cdot d = 1.39$$

Polnoplastični moment vijaka v Nmm:

$$M_{y.Rk} := 0.3 \cdot f_{u.k} \cdot d_{st}^{2.6} \cdot \text{N} \cdot \text{mm} = 0.7 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

Karakteristična vtisna (bočna) trdnost veznega traku "1"- v N/mm²:

$$f_{h1.0.k} := 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k1} \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 4.548 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Karakteristična vtisna (bočna) trdnost KLH plošča "2" v N/mm²:

$$f_{h2.0.k} := 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k2} \cdot \frac{N}{mm^2} = 2.929 \frac{kN}{cm^2}$$

pod kotom:

$$\alpha := 90^\circ \quad f_{h2.\alpha.k} := \frac{f_{h2.0.k}}{k_{90sl} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} = 2.11 \frac{kN}{cm^2}$$

Razmerje med vtisnimi (bočnimi) trdnostmi elementov:

$$\beta := \frac{f_{h1.0.k}}{f_{h2.0.k}} = 1.553$$

Natezna nosilnost vijaka:

$$A_n := \frac{\pi \cdot d_{vst}^2}{4} = 0.131 \text{ cm}^2$$

skozi navoj:

$$F_{t.vi.Rk} := f_{u.vs} \cdot A_n = 7.8 \text{ kN}$$

Glava Lesnega vijaka: $d_{vg} = 11.6 \text{ mm}$

$$A_{ngl} := \frac{\pi \cdot d_{vg}^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_{vst}^2}{4} = 0.9 \text{ cm}^2$$

nosilnost glave vijaka:

$$F_{ax.Rk} := 3.0 \cdot f_{c1.90.k} \cdot A_{ngl} = 2.4 \text{ kN}$$

Strižna nosilnost vijaka na eno strižno ravnino:

$$f_{u.vs} = 60.00 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$$

$$F_{v.vij.Rk} := 0.6 \cdot f_{u.vs} \cdot A_n = 4.71 \text{ kN}$$

ENOSTRIŽNA ZVEZA Vezni trak - KLH plošča

Natezna sila - razporna sila strehe :

$$F_{sp.Ed} := 25.22 \cdot \frac{kN}{m}$$

Karakteristična nosilnost vijaka glede na porušitveni model v eni strižni ravnini za eno vezno sredstvo:

$$d_{vn} = 6 \text{ mm}$$

debelina veznega traku

$$t_1 := t_{vp} = 34 \text{ mm}$$

globina vijaka

$$t_2 := l_{vi} - t_{vp} = 86.0 \text{ mm}$$

- za vezna sredstva v dvostriznem stiku:

"a"

$$F_{a.v.Rk} := f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d_{vn} = 9.3 \text{ kN}$$

"b"

$$F_{b.v.Rk} := f_{h2.0.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn} = 15.1 \text{ kN}$$

"c"

$$F_{c.v.Rk} := \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d_{vn}}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right) + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4}$$

$$F_{c.v.Rk} = 8 \text{ kN}$$

"d"

$$F_{d.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_1 \cdot d_{vn}}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y.Rk}}{f_{h1.0.k} \cdot d_{vn} \cdot t_1^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 4.3 \text{ kN}$$

"e"

$$F_{e.v.Rk} := 1.05 \cdot \frac{f_{h1.0.k} \cdot t_2 \cdot d_{vn}}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \beta) \cdot M_{y.Rk}}{f_{h1.0.k} \cdot d_{vn} \cdot t_2^2}} - \beta \right) + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 14.3 \text{ kN}$$

"f"

$$F_{f.v.Rk} := 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h1.0.k} \cdot d_{vn}} + \frac{F_{ax.Rk}}{4} = 3.1 \text{ kN}$$

Projektna nosilnost enega vijaka v enostrižni zvezi

$$F_{vi.1s.Rk} := 1 \cdot F_{f.v.Rk} = 3.08 \text{ kN} < 1 \cdot F_{v.vij.Rk} = 4.7 \text{ kN}$$

$$F_{vi.1s.Rd} := \frac{F_{vi.1s.Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M2.us}} = 1.9 \text{ kN}$$

Proj. obremenitev stika: $50\% \cdot F_{sp.Ed} = 12.61 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Max dop.razmak vijakov: $e_{vij} := \frac{F_{vi.1s.Rd}}{50\% \cdot F_{sp.Ed}} = 15.1 \text{ cm}$ minimalni dop. razmak $a_1 = 7.2 \text{ cm}$

Natezna proj. nosilnost veznega traku (furnir plošča):

$$F_{t.90.Rd} := 0.33 \cdot t_{vp} \cdot l_{stp} \cdot f_{t1.0.k} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_{M1}} = 172.3 \text{ kN} \quad \square > \square$$

$$F_{sp.Ed} = 25.22 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

IZVEDBA STIKA :

Stik stropnih križem lepljenih plošč **KLH 5s 162 DL** izvedemo z veznimi trakovi debeline **34 mm in širine 30 cm** iz tankoslojne vezane plošče kvalitete trdnostnega razreda D40 (bukev).

Stik zalepimo in ojačama z lesnimi vijaki 6,0x100 na razmako 15cm na obeh straneh stika.

Tak stik je sposoben prenesti 50% natezne obremenitve, ki jo povzročajo strešna trikotna razpirala. Ostalih 50% se bo preneslo s peprečnimi povezavami z BMF trakovi 60x2 mm !

Prečne povezave z BMF trakovi 60x2 mm**Natezna sila - razpornih sil strehe v osi 1 :**

$$R_{3.Ed} := 50\% \cdot 136.15 \cdot kN = 68.1 \text{ kN}$$

Vezni trak BMF 60x2 mm :

$$t_{vtr} := 2 \cdot mm$$

$$b_{vtr} := 60 \cdot mm$$

Nosilnost vezegai traku BMF 60x2 mm :

$$k.mod := 0.8$$

$$R_{1.bmf.Ed} := 20.5 \cdot kN$$

Potrebno število žičnikov CNA 4.0x60 za prevzem sile :

$$R_{1.cna.Ed} := 1.24 \text{ kN}$$

$$n_{cna} := \frac{R_{1.bmf.Ed}}{R_{1.cna.Ed}} = 17 \quad (\text{na vsakem koncu traku})$$

Potrebno število trakov BMF 60x2 mm:

$$n_{bmf} := \frac{R_{3.Ed}}{R_{1.bmf.Ed}} = 3.321 \quad \geq \quad \underline{\underline{4 \cdot kom}}$$

Damo 4x BMF 60x2 mm - glej detajl D 4.5