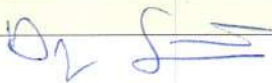


NASLOVNA STRAN NAČRTA

PZI	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Paviljon in nadstrešnica v rekreacijskem parku Jurčkov gozd
kratek opis gradnje	Na parc. št. 950/8, k.o. 1421 Medvedje selo namerava investitor zgraditi nezahteven objekt - paviljon dim. 9,6m x 5,2 m (bruto površina 49,49 m ²) in max. višine 6,0 m. Pomožna stavba bo obsegala večnamenski prostor ter sanitarije. Predvidena je tudi postavitvev nezahtevnega objekta - nadstrešnice kot pripadajoč objekt, ki nima opredeljenega namena dim. 3,72 m x 7,2 m (bruto površina 26,78 m ²) in max. višine 6,0 m. Objekta bosta dotikajoča, vendar konstrukcijsko ter funkcionalno popolnoma ločena in nepovezana.
VRSTE GRADNJE	☒ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☐ REKONSTRUKCIJA
	☐ SPREMEMBA NAMEBNOSTI
	☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐ LEGALIZACIJA
	☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo)
številka projekta	
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Konstrukcije
številka načrta	2025/05
datum izdelave	maj.25
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	Projektiranje in svetovanje v gradbeni dejavnosti Dragoljub Šečerov s.p.
naslov	Hacquetova ulica 1A
odgovorna oseba projektanta načrta	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.
identifikacijska številka	G-4333
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	DRAGOLJUB ŠEČEROV mag.inž.grad. IZS PI G-4333 

PRILOGA 2C

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA
IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID**

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Projektiranje in svetovanje v gradbeni dejavnosti Dragoljub Šečerov s.p.
naslov	Hacquetova ulica 1A
odgovorna oseba projektanta načrta	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.
------------------------	----------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo)
strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Konstrukcije
številka načrta	2025/05
datum izdelave	maj.25

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.
identifikacijska številka	G-4333
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

DRAGOLJUB ŠEČEROV
mag.inž.grad.
IZS PI G-4333

odgovorna oseba projektanta načrta	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PAVILJON IN NADSTREŠNICA V REKREACIJSKEM PARKU JURČKOV GOZD

2 Načrt s področja gradbeništva
Tehnično poročilo z dokazom mehanske odpornosti in stabilnosti
Dokumentacija za izvedbo

PODATKI O NAČRTU

Investitor	Občina Trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje
Vodja projektiranja	Teja Zakrajšek, mag.inž.arh. (ZAPS PA 1636)
Številka projekta	240410/25
Številka načrta	2025/05
Projektant načrta	Projektiranje in svetovanje v gradbeni dejavnosti Dragoljub Šečerov s.p.
Pooblaščen inženir	Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad. (IZS PI G-4333)

KAZALO VSEBINE

1	SPLOŠNO	1
2	OPIS NOSILNE KONSTRUKCIJE	2
3	REFERENCE	3
3.1	NAČRTI, ELABORATI IN POROČILA	3
4	OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE	4
4.1	STANDARDI	4
4.2	PROJEKTNJA ŽIVLJENJSKA DOBA OBJEKTA	4
5	KONSTRUKCIJSKI MATERIALI	5
5.1	DELNI FAKTORJI ZA MATERIAL	5
5.2	BETON	5
5.3	JEKLO ZA ARMIRANJE	6
5.4	KONSTRUKCIJSKI LES	6
5.4.1	Projektne vrednosti nosilnosti lesa	6
6	ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV	7
6.1	LASTNA TEŽA KONSTRUKCIJE	7
6.2	STALNA OBTEŽBA	7
6.2.1	Razvod inštalacij	8
6.3	KORISTNA OBTEŽBA	8
6.3.1	Obtežba strehe pri vzdrževanju	8
6.3.2	Težka oprema	8
6.4	OBTEŽBA SNEGA	9
6.4.1	Razporeditev obtežbe snega na strehi	9
6.4.2	Celotna obtežba snega na strehi	10
6.5	OBTEŽBA VETRA	11
6.5.1	Osnovna hitrost vetra	11
6.5.2	Tlak pri največji hitrosti vetra	11
6.5.3	Koeficient zunanjega tlaka c_{pe} na fasadne vertikalne stene	12
6.5.4	Koeficient zunanjega tlaka c_{pe} na dvokapno streho	13
6.6	POTRESNI VPLIVI	14
6.6.1	Potresno območje	14
6.6.2	Identifikacija tipa temeljnih tal	14
7	KOMBINACIJE VPLIVOV	15
7.1	MEJNA STANJA NOSILNOSTI	15
7.2	MEJNA STANJA UPORABNOSTI	15
8	OMEJITVE POMIKOV IN POVESOV	16
8.1	VODORAVNI POMIKI	16
8.2	POVESI	16
9	DIMENZIONIRANJE	18

1 SPLOŠNO

Poročilo obravnava statično analizo in dimenzioniranje nosilne konstrukcije paviljona in nadstrešnice, ki sta predvidena za gradnjo v občini Trebnje. Paviljon je tlorskih dimenzij 5,2m x 9,6m z višino slemena 5,3m nad koto pritličja. Poleg paviljona je predvidena dotikajoča nadstrešnica tlorskih dimenzij 3,7m x 7,2m. Oba nezahtevna objekta sta predvidena v skeletni leseni izvedbi. Objekta sta med seboj konstrukcijsko ločena.

2 OPIS NOSILNE KONSTRUKCIJE

Objekta sta temeljena na točkovnih temeljih tlorisnih dimenzij 1,2m x 1,2m, debeline 30 cm. Izvede se jih z betonom trdnostnega razreda C30/37, razreda izpostavljenosti XC4. Pod temelji se izvede zamenjava temeljnih tal v minimalni debelini 30 cm s tamponskim drobljencem frakcije 0/32. Na planumu tamponskega drobljenca mora biti dosežena nosilnost $E_{vd} > 40$ MPa.

Na točkovnih temeljih se izvede armiranobetonske stebre okroglega prečnega prereza s premerom 50 cm. Izvede se jih v vidnem betonu VB2, trdnostnega razreda C25/30, razreda izpostavljenosti XC4.

Preko stebrov je predvidena brana iz lesenih primarnih nosilcev prečnega prereza $b/h=160/240$ cm in sekundarnih lesenih nosilcev različnih prečnih prerezov. Na primarnih nosilcih so predvideni leseni stebri paviljona in nadstrešnice različnih dimenzij prečnih prerezov.

Nosilno konstrukcijo etaže predstavljajo leseni nosilci prečnega prereza $b/h=14/20$ cm na maksimalnem osnem razmaku 60 cm.

Nosilno konstrukcijo strehe paviljona predstavljajo špirovci prečnega prereza $b/h=10/14$ cm. Špirovci nalegajo na kapni legi dimenzij $b/h=16/16$ cm in na slemensko lego dimenzij $b/h=20/36$ cm. Med špirovci se izvede horizontalno povezavo z nosilci $b/h=8/10$ cm. Nosilno konstrukcijo strehe nadstrešnice pa predstavljajo špirovci prečnega prereza $b/h=10/14$ cm. Med špirovci se izvede horizontalno povezavo z nosilci $b/h=8/10$ cm. Špirovci nalegajo na kapni legi dimenzij $b/h=16/16$ cm in na slemensko lego dimenzij $b/h=20/20$ cm.

Vse lesene elemente se izvede iz lesa trdnostnega razreda C24 oz. lepljenega lesa trdnostnega razreda GL24h.

3 REFERENCE

3.1 NAČRTI, ELABORATI IN POROČILA

[1] Načrt arhitekture (Gi gradbeni inženiring Zakrajšek, d.o.o)

4 OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE

4.1 STANDARDI

Dimenzioniranje nosilnih konstrukcij se izdelava v skladu s skupino standardov Eurocode ter pripadajočimi nacionalnimi dodatki. Krovni standardi so sledeči:

- SIST EN 1990: Osnove projektiranja konstrukcij
- SIST EN 1991: Vplivi na konstrukcije
- SIST EN 1992: Projektiranje betonskih konstrukcij
- SIST EN 1993: Projektiranje jeklenih konstrukcij
- SIST EN 1995: Projektiranje lesenih konstrukcij
- SIST EN 1996: Projektiranje zidanih konstrukcij
- SIST EN 1997: Geotehnično projektiranje
- SIST EN 1998: Projektiranje potresno-odpornih konstrukcij

4.2 PROJEKTNJA ŽIVLJENJSKA DOBA OBJEKTA

Konstrukcija bo projektirana tako, da bo zagotovljena življenjska **doba 50 let**, kar ustreza 4. razredu po SIST EN 1990, preglednica 2.1 (stavbe in druge običajne konstrukcije). Trajnost konstrukcije bo zagotovljena le ob pogoju, da je izvedba kvalitetna, da je zagotovljen monitoring pregledov konstrukcije ter, da se aktivno izvajajo vsa potrebna vzdrževalna dela.

5 KONSTRUKCIJSKI MATERIALI

V tem poglavju so opisane lastnosti uporabljenih konstrukcijskim materialov. Podani so tudi varnostni faktorji, ki jih upoštevamo pri dimenzioniranju posameznih elementov

5.1 DELNI FAKTORJI ZA MATERIAL

Preglednica 1: Delni varnostni faktorji

Armirno betonske konstrukcije (SIST EN 1992-1-1)				
Material	Simbol	Projektno stanje (MSN)		
		Stalno & začasno	Potresno	Nezgodno
Beton	γ_c	1,5	1.50	1.20
Armatura	γ_s	1,15	1.15	1.00
Prednapeta armatura	γ_s	1,15	1.15	1.00

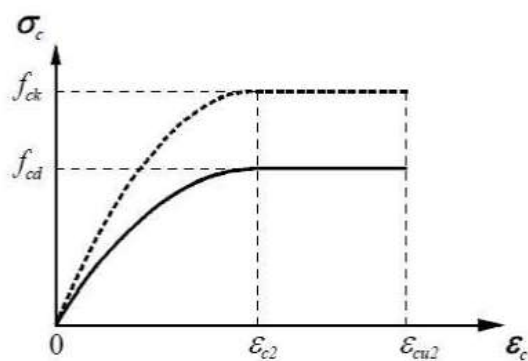
5.2 BETON

Poenostavljeni konstitutivni zakon betona za račun mejne nosilnosti oziroma za dimenzioniranje betonskih konstrukcij je podan s spodnjima izrazoma.

$$0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{c2} ; \quad \sigma_c = f_{cd} \left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c2}} \right)^n \right]$$

$$\varepsilon_{c2} \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu2} ; \quad \sigma_c = f_{cd}$$

Vrednosti mejnih deformacij za trdnostne razrede betonov uporabljenih v magistrski nalogi znašajo: $\varepsilon_{c2} = 2\text{‰}$ in $\varepsilon_{cu2} = 3,5\text{‰}$.



Slika 1: Konstitutivni zakon betona za račun mejne nosilnosti prerezov, vir: SIST EN 1992-1-1:2005

5.3 JEKLO ZA ARMIRANJE

Za armiranje se uporabi mehko rebrasto armaturo kvalitete B 500. Obvezna je uporaba armaturnega jekla z duktilnostjo razreda B ali C (po SIST EN 1992-1-1: 2005, dodatek C, preglednica C1), razen pri ploščah, kjer je dovoljena uporaba armaturnega jekla z duktilnostjo razreda A.

$\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$ (gostota)

$E = 200 \text{ GPa}$ (modul elastičnosti)

$G = 81 \text{ GPa}$ (strižni modul)

$\nu = 0.30$ (Poissonov količnik)

5.4 KONSTRUKCIJSKI LES

5.4.1 Projektne vrednosti nosilnosti lesa

Pri uporabi lesa je so projektne vrednosti nosilnosti odvisne od trajanja obtežbe. Z dolžino trajanja obtežbe lesu pada nosilnost. Projektno vrednost se izračuna po spodnji enačbi, pri čemer se upošteva modifikacije in varnostne faktorje, kot je prikazano na sliki.

$$f_d = k_{mod} * \frac{f_k}{\gamma_m}$$

Kjer sta:

k_{mod} ...modifikacijski faktor, ki je odvisen od trajanja obtežbe in

f_k ...varnostni faktor za material.

Preglednica 2: Modifikacijski faktorji v odvisnosti od trajanja obtežbe

Trajanje obtežbe	1 in 2. razred uporabnosti	3. razred uporabnosti
Stalna	0,6	0,5
Dolgotrajna (do 10 let)	0,7	0,55
Srednje dolga (do 6 mesecev)	0,8	0,65
Kratkotrajna (do 1 tedna)	0,9	0,7
Trenutna	1,1	0,9

Preglednica 3: Varnostni faktorji za material

Vrsta lesa	Varnostni faktor
masiven les, iverke, priključki	1,3
lepljen lameliran les	1,25
iz furnirjev lepljen les	1,2

6 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

V tem poglavju so predstavljeni vplivi na nosilno konstrukcijo z izjemo lasne teže nosilne konstrukcije, ki je avtomatsko zajeta v računskem modelu.

6.1 LASTNA TEŽA KONSTRUKCIJE

Specifične teže materialov, uporabljenih pri gradnji, so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1.

Preglednica 4: Specifične teže uporabljenih konstrukcijskih materialov

Material	γ [kN/m ³]
Nearmirani strjen beton	23.0
Nearmirani mokri beton v času sušenja	25.0
Armirani strjen beton	25.0
Armirani mokri beton v času sušenja	26.0
Konstrukcijsko jeklo	78.6
Les (suha smreka, srednjega trdnostnega razreda)	5.0

6.2 STALNA OBTEŽBA

V spodnjih preglednicah so prikazani nivoji stalne obtežbe na objektu, ki so bili uporabljeni pri analizi.

Preglednica 5: Tla v večnamenskem prostoru

sloj	d [cm]	γ [kN/m ³]	g [kN/m ²]
OSB plošče	2,2	5	0,1
Lesena podkonstrukcija z TI	6	/	0,2
Lesocementne plošče	2	/	0,1
		Skupaj	0,4

Preglednica 6: Tla v sanitarijah

sloj	d [cm]	γ [kN/m ³]	g [kN/m ²]
Talna keramika	1	/	0,25
Lesena podkonstrukcija z TI	6	/	0,2
Lesocementne plošče	2	/	0,1
		Skupaj	0,55

Preglednica 7: Streha

sloj	d [cm]	γ [kN/m ³]	g [kN/m ²]
Bitumenska skodla	0,5	/	0,05
OSB plošče	1,8	4,2	0,10
Distančne letve	5	/	0,05
Opaž iz desk	2	4,2	0,10
TI (mineralna volna)	14	1,5	0,20
Spuščen strop	/	/	0,2
		Skupaj	0,7

6.2.1 Razvod inštalacij

Na strehi in vseh stropovih je dodatno upoštevana obtežba inštalacij v vrednosti 0,2 kN/m².

6.3 KORISTNA OBTEŽBA

Koristne obtežbo določa standard SIST EN 1991-1-1. Obremenitve, manjše od tistih, ki jih določa standard, niso dopustne.

Upoštevana je obtežba za kategorijo površin C3 (površine brez ovir za gibanje ljudi) v vrednosti **5,0 kN/m²**.

6.3.1 Obtežba strehe pri vzdrževanju

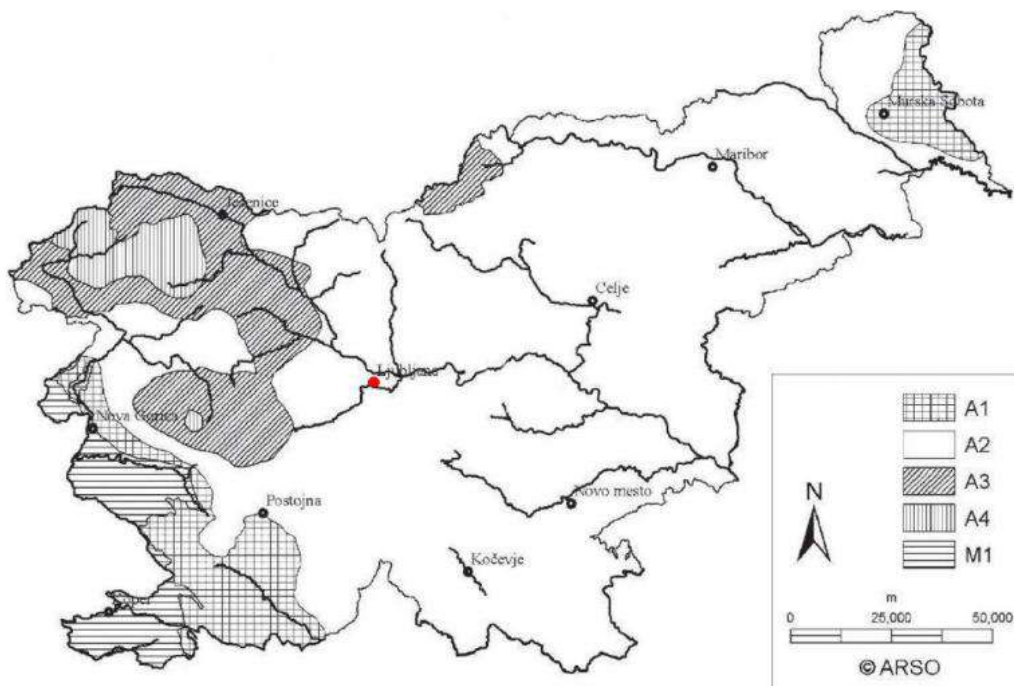
Upoštevana je vrednost **q = 0,4 kN/m²**.

6.3.2 Težka oprema

Pooblaščen inženir mora biti obveščen o kakršnikoli težki opremi, ki se bo namestila v stavbo. **Vsaka oprema, težja od 2,00 kN/m² se smatra za težko.**

6.4 OBTEŽBA SNEGA

Vpliv snega na konstrukcijo je bil določen po standardu SIST EN 1991-1-3. Skladno z nacionalnim dodatkom standarda SIST EN 1991-1-3: 2004/A101 se stavba nahaja v drugi alpski regiji A2.



Slika 2: Karta regij za določitev karakteristične obtežbe snega na ravnih tleh za področje Slovenije po SIST EN 1991-1-3: 2004/A101

Objekt se nahaja na nadmorski višini 309 m, za katero znaša karakteristična obtežba snega na ravnih tleh:

$$s_k = 1.293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right] = 1.293 \left[1 + \left(\frac{309}{728} \right)^2 \right] = 1.53 \text{ kN/m}^2$$

6.4.1 Razporeditev obtežbe snega na strehi

Skldno s točko 5.2.(1) v SIST EN 1991-1-3 je potrebno upoštevati dve osnovni porazdelitvi obtežbe – nakopičen in nenakopičen sneg na strehi.

Projektna obtežba snega na strehah za trajna/začasna projektna stanja se določi z naslednjo formulo:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k,$$

kjer μ predstavlja oblikovni koeficient obtežbe snega, faktorja C_e in C_t pa sta koeficienta izpostavljenosti in toplotni koeficient. Koeficienti so odvisni od vrste in oblike strehe.

Koeficient izpostavljenosti C_e

Koeficient izpostavljenosti C_e se določi skladno s točko 5.2 (7) standarda SIST EN 1991-1-3. Za naš primer velja:

$$C_e = 1.0$$

Toplotni koeficient C_t

Toplotni koeficient se upošteva za zmanjšanje obtežbe snega na strehah z veliko toplotno prevodnostjo ($> 1 \text{ W/m}^2\text{K}$), zlasti pri steklenih strehah, kjer se sneg topi zaradi izgub. V vseh ostalih primerih velja $C_t = 1.0$. Za naš primer velja:

$$C_t = 1.0$$

Oblikovni koeficient

Po točki 5.3.2. (2) standarda SIST EN 1991-1-3 oblikovni koeficient za strehe z naklonom manjšim od 30° znaša 0.8.

6.4.2 Celotna obtežba snega na strehi

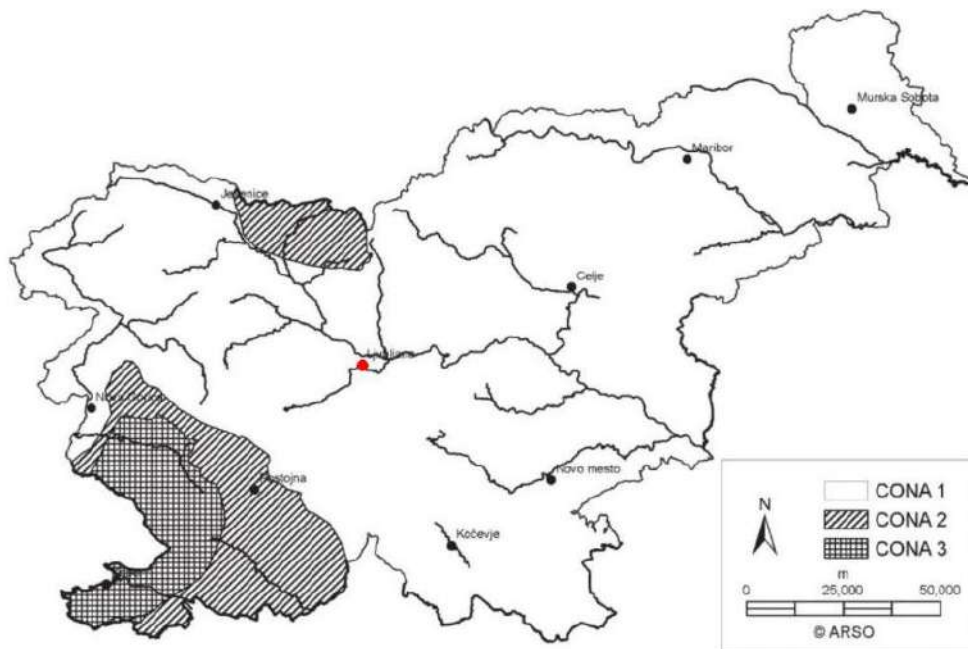
Nenakopičen sneg na strehi:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.53 = \mathbf{1.22 \text{ kN/m}^2}$$

6.5 OBTEŽBA VETRA

6.5.1 Osnovna hitrost vetra

Po standardu SIST EN 1991-1-4 se stavba nahaja v coni 1, in sicer na 470 m nadmorske višine. Referenčna hitrost vetra tako znaša $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$.



Slika 3: Referenčna hitrost vetra za področje Slovenije

Osnovno hitrost vetra izračunamo po enačbi 4.1 točke 4.2. standarda SIST EN 1991-1-4:

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$$

kjer je C_{dir} vrednost smernega koeficienta, C_{season} pa vrednost faktorja letnega časa. V nacionalnem dodatku vrednosti nista posebej predpisani, zato se za priporočeni vrednosti privzame:

$$C_{dir} = 1.0$$

$$C_{season} = 1.0$$

Osnovna hitrost vetra znaša torej:

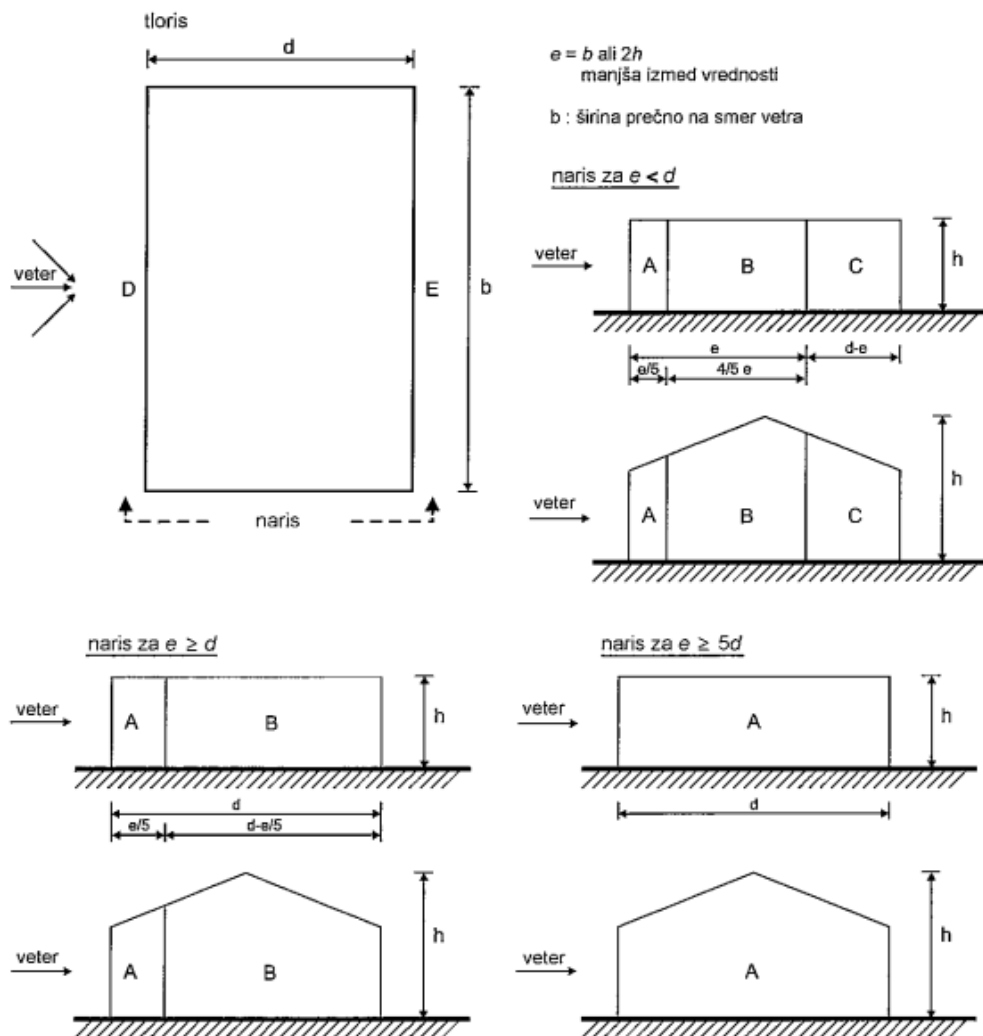
$$v_b = 20 \text{ m/s}$$

6.5.2 Tlak pri največji hitrosti vetra

Izračun tlaka pri največji hitrosti vetra je prikazan v prilogi A in znaša $q_p = 0,51 \text{ kN/m}^2$. Upoštevana je kategorija terena II in višina objekta 6 m.

6.5.3 Koeficient zunanjega tlaka c_{pe} na fasadne vertikalne stene

Koeficienti zunanjega tlaka na fasadne vertikalne stene, s katerimi pomnožimo tlak pri največji hitrosti vetra q_p so za posamezna področja, podani v preglednici 8.



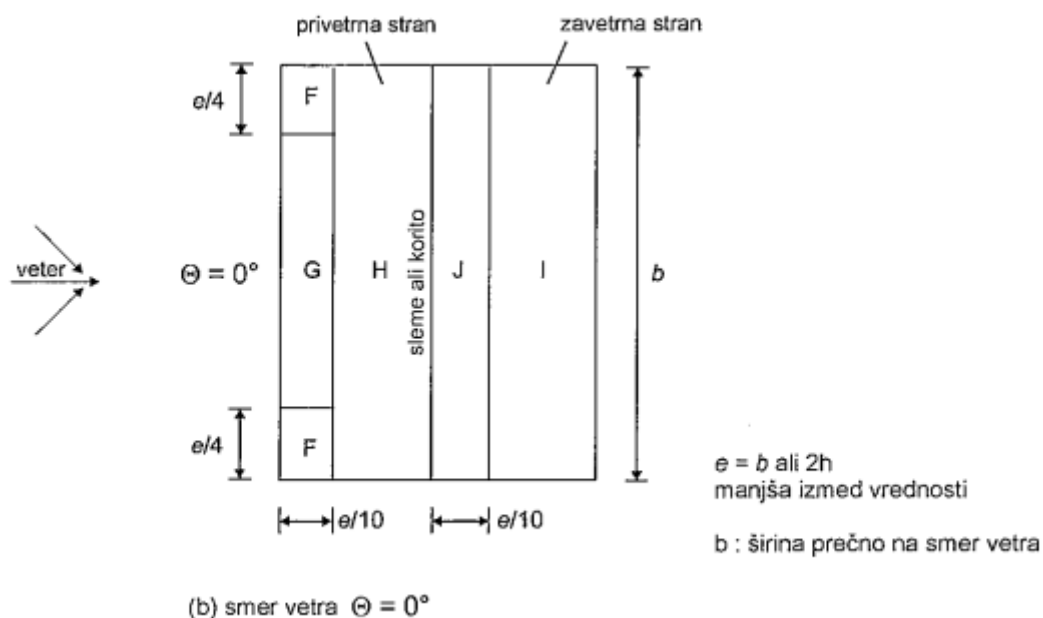
Slika 4: Shematski prikaz vetra na fasado objekta

Preglednica 8: Priporočene vrednosti koeficientov zunanjega tlaka za navpične stene stavb

Področje	A		B		C		D		E	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
h/d										
5	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.7	
1	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.5	
≤ 0.25	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.7	1	-0.3	

6.5.4 Koeficient zunanjega tlaka c_{pe} na dvokapno streho

Koeficienti zunanjega tlaka na dvokapno streho, s katerimi pomnožimo tlak pri največji hitrosti vetra q_p , so za posamezna področja, podani v preglednici 6.



Slika 5: Shematski prikaz vetra na dvokapno streho

Preglednica 9: Priporočene vrednosti koeficientov zunanjega tlaka za dvokapne strehe

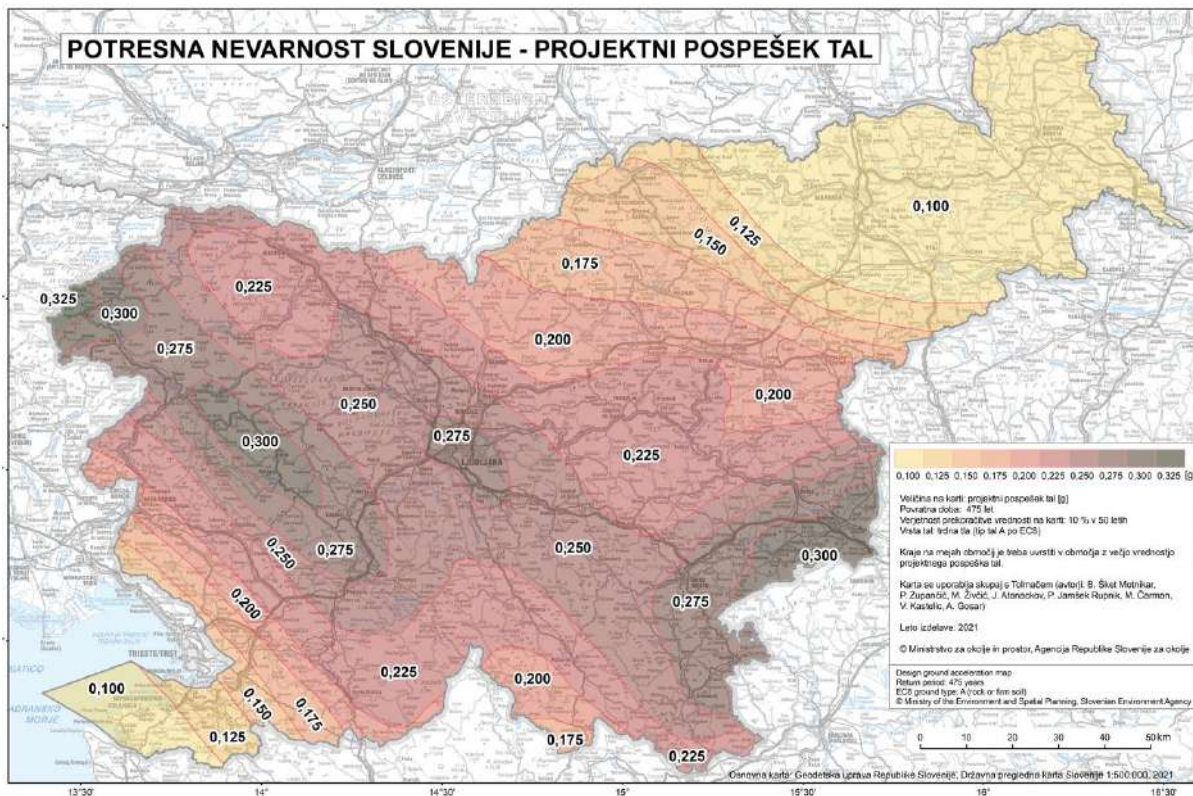
Področje	F		G		H		I		J	
Nagib (α)	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}
5°	-1,70	-2,50	-1,20	-2,00	-0,60	-1,20	-0,60		0,20	
	0,00		0,00		0,00				-0,60	
15°	-0,90	-2,00	-0,80	-1,50	-0,30		-0,40		-1,00	-1,50
	0,20		0,20		0,20		0,00		0,00	0,00
30°	-0,50	-1,50	-0,50	-1,50	-0,20		-0,40		-0,50	
	0,70		0,70		0,40		0,00		0,00	
45°	0,00		0,00		0,00		-0,20		-0,30	
	0,70		0,70		0,60		0,00		0,00	
60°	0,70		0,70		0,70		-0,20		-0,30	

6.6 POTRESNI VPLIVI

Upoštevan je standard SIST EN 1998-1-1: 2006.

6.6.1 Potresno območje

Objekt je v občini Trebnje kjer se upošteva projektni pospešek temeljnih tal $a_g = 0.225 \text{ g}$.



Slika 6: Projektni pospešek temeljnih tal za področje Slovenije (potres s povratno dobo 475 let), vir: Arso

6.6.2 Identifikacija tipa temeljnih tal

Upoštevan je **tip tal kategorije C**.

Tipu tal kategorije C ustrezajo srednje gosta tla debeline več sto metrov kjer je dosežena povprečna vrednost hitrosti strižnega valovanja $v_{s,30}$ med 180-360 m/s, število udarcev NSPT presega 15-50 udarcev / 30 cm globine vdora, vrednost c_u pa presega 70-250 kPa.

$S = 1.15$...faktor tal določen za tla tipa C po preglednici 3.2 v SIST EN 1998-1: 2006

7 KOMBINACIJE VPLIVOV

Kombinacije vplivov so določene v SIST EN 1991-1-1.

7.1 MEJNA STANJA NOSILNOSTI

- Stalna in začasna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Nezgodna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ ali } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Potresno projektno stanje:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

7.2 MEJNA STANJA UPORABNOSTI

- Karakteristična kombinacija: »MSU-KAR«

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Pogosta kombinacija: »MSU-POG«

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Navidezno stalna kombinacija: »MSU-NAV«

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Preglednica 10: Kombinacijski faktorji ψ za obtežbo stavbe po SIST EN 1990: 2004

OBTEŽBA	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorija A: stanovanjske površine	0.7	0.5	0.3
Kategorija B: pisarne	0.7	0.5	0.3
Kategorija C: prostori, kjer se zbirajo množice ljudi	0.7	0.7	0.6
Kategorija D: trgovine	0.7	0.7	0.6
Kategorija E: skladišča	1.0	0.9	0.8
Kategorija F: vozila teže ≤ 30 kN	0.7	0.7	0.6
Kategorija G: vozila teže > 30 kN in < 60 kN	0.7	0.5	0.3
Kategorija H: nepovozne strehe	0.0	0.0	0.0
Sneg za n.v. ($h > 1000$ m)	0.7	0.5	0.2
Sneg za n.v. ($h < 1000$ m)	0.5	0.2	0.0
Veter	0.6	0.2	0.0
Temperatura (razen požar) v stavbah	0.6	0.5	0.0

8 OMEJITVE POMIKOV IN POVESOV

8.1 VODORAVNI POMIKI

Da se izognemo poškodbam nekonstrukcijskih elementov in opreme v stavbi, je treba omejiti etažne pomike. Te omejitve so navedene v SIST EN 1990 in SIST EN 1998-1, vendar se investitor lahko odloči tudi za strožje zahteve.

Po SIST EN 1990 A101 so etažni pomiki večnadstropnih stavb omejeni na največ $H_i/300$ (kjer je H_i višina i-tega nadstropja). Celoten vodoravni pomik konstrukcije ne sme biti večji od $H/500$ (kjer je H višina celotne stavbe). Obema pogojem mora biti zadoščeno za karakteristično obtežno kombinacijo.

Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1 so povzete v spodnji preglednici.

Preglednica 11: Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1

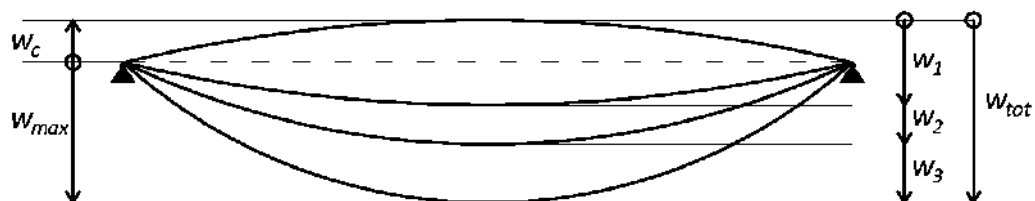
VRSTA STAVBE	NAJVEČJI DOVOLJENI ETAŽNI POMIK
stavbe, ki imajo na konstrukcijo pritrjene nekonstrukcijske elemente iz krhkih materialov	0,0050 H_i
stavbe z duktilnimi nekonstrukcijskimi elementi	0,0075 H_i
stavbe, pri katerih so nekonstrukcijski elementi pritrjeni na konstrukcijo tako, da deformacije konstrukcije nanje ne vplivajo	0,0100 H_i

8.2 POVESI

Omejitve navpičnih pomikov konstrukcij so podane v SIST EN 1990 A101, preglednica N1.

Preglednica 12: Omejitve vertikalnih pomikov v mejnem stanju uporabnosti

Del konstrukcije	Mejne vrednosti pri karakteristični kombinaciji	
	w_{max}	$w_2 + w_3$
Strehe nasploh	$L / 200 *$	$L / 250$
Pohodne strehe (ne le pri vzdrževanju)	$L / 250$	$L / 300$
Stropovi nasploh	$L / 250$	$L / 350$
Strehe in stropovi, ki nosijo krhke obloge (npr. mavec), in zelo toge predelne stene	$L / 300$	$L / 350$
Stropovi, ki podpirajo stebre, razen v primerih, če so ti upogibki izračunani pri celoviti analizi konstrukcije	$L / 400$	$L / 500$
V primeru, da je w_{max} pomemben za videz konstrukcije	$L / 250$	



Slika 7: Definicija navpičnih pomikov

Simboli imajo naslednji pomen:

w_c ... nadvišanje neobremenjenega konstrukcijskega elementa,

w_1 ... začetni del upogibka zaradi stalnih vplivov pri ustrezni kombinaciji,

w_2 ... del upogibka zaradi dolgotrajnega delovanja stalne obtežbe,

w_3 ... dodatni del upogibka zaradi spremenljivih vplivov pri ustrezni kombinaciji,

w_{tot} ... celoten upogibek kot vsota w_1 , w_2 , in w_3 in

w_{max} ... končni upogibek z upoštevanjem nadvišanja (upogibek pod zveznico podpor).

9 DIMENZIONIRANJE

Dimenzioniranje elementov lesene konstrukcije je bilo narejeno s pomočjo programa Calculatis, proizvajalca Stora Enso. Rezultati so prikazani v prilogi B.

PRILOGA A: IZRAČUN TLAKA PRI NAJVEČJI HITROSTI VETRA

Izračun tlaka pri največji hitrosti vetra

SIST EN 1991-1-4, SIST EN 1991-1-4/A101

Osnovna hitrost vetra

Referenčna hitrost vetra

$$v_{b0} := 20 \frac{m}{s}$$

Smerni koeficient

$$c_{dir} := 1$$

Koeficient letnih časov

$$c_{season} := 1$$

Osnovna hitrost vetra

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0} = 20.00 \frac{m}{s}$$

Srednja hitrost vetra

Kategorija terena: II

Hrapavostna dolžina

$$z_0 := 0.05 \text{ m}$$

Minimalna in maksimalna višina

$$z_{min} := 2 \text{ m}$$

$$z_{max} := 200 \text{ m}$$

$$z_{0,II} := 0.05 \text{ m}$$

Faktor terena

$$k_r := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0.07} = 0.19$$

Višina stavbe

$$z := 6.0 \text{ m}$$

Faktor hrapavosti terena

$$c_r := \text{if} \left(z > z_{min}, k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right), k_r \cdot \ln \left(\frac{z_{min}}{z_0} \right) \right) = 0.91$$

Faktor hribovitosti

$$c_0 := 1$$

Srednja hitrost vetra

$$v_m := c_r \cdot c_0 \cdot v_b = 18.19 \frac{m}{s}$$

Tlak pri največji hitrost vetra

Turbulenčni faktor

$$k_l := 1$$

Standardna deviacija turbulence

$$\sigma_v := k_r \cdot v_b \cdot k_l = 3.80 \frac{m}{s}$$

Vetrna turbulenca

$$I_v := \text{if} \left(z > z_{min}, \frac{\sigma_v}{v_m}, \frac{k_l}{c_0 \cdot \ln \left(\frac{z_{min}}{z_0} \right)} \right) = 0.21$$

$$\rho := 1.25 \frac{kg}{m^3}$$

Osnovni tlak vetra

$$q_b := 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0.25 \frac{kN}{m^2}$$

faktor izpostavljenosti

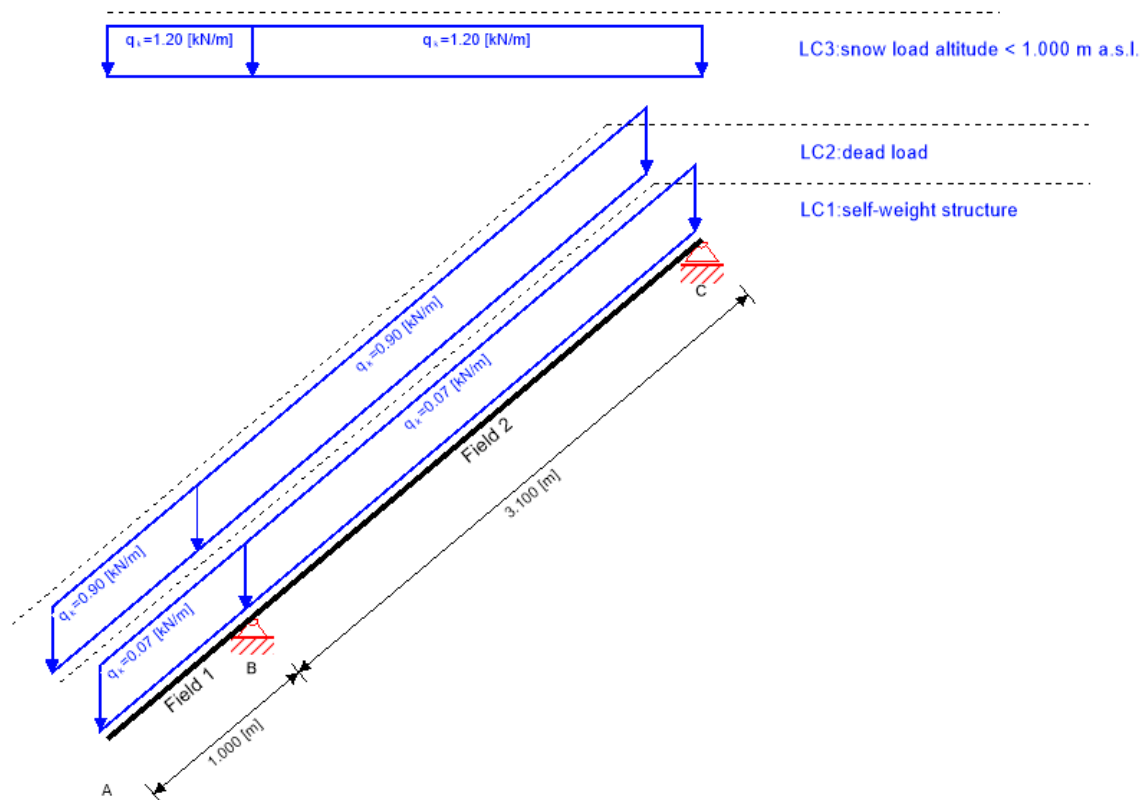
$$c_e := \text{if} \left(z > z_{min}, \left(k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{7}{\ln \left(\frac{z}{z_0} \right)} \right), \left(k_r \cdot \ln \left(\frac{z_{min}}{z_0} \right) \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{7}{\ln \left(\frac{z_{min}}{z_0} \right)} \right) \right) = 2.04$$

Tlak pri največji hitrost vetra

$$q_p := (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0.51 \frac{kN}{m^2}$$

PRILOGA B: DIMENZIONIRANJE LESENIH ELEMENTOV

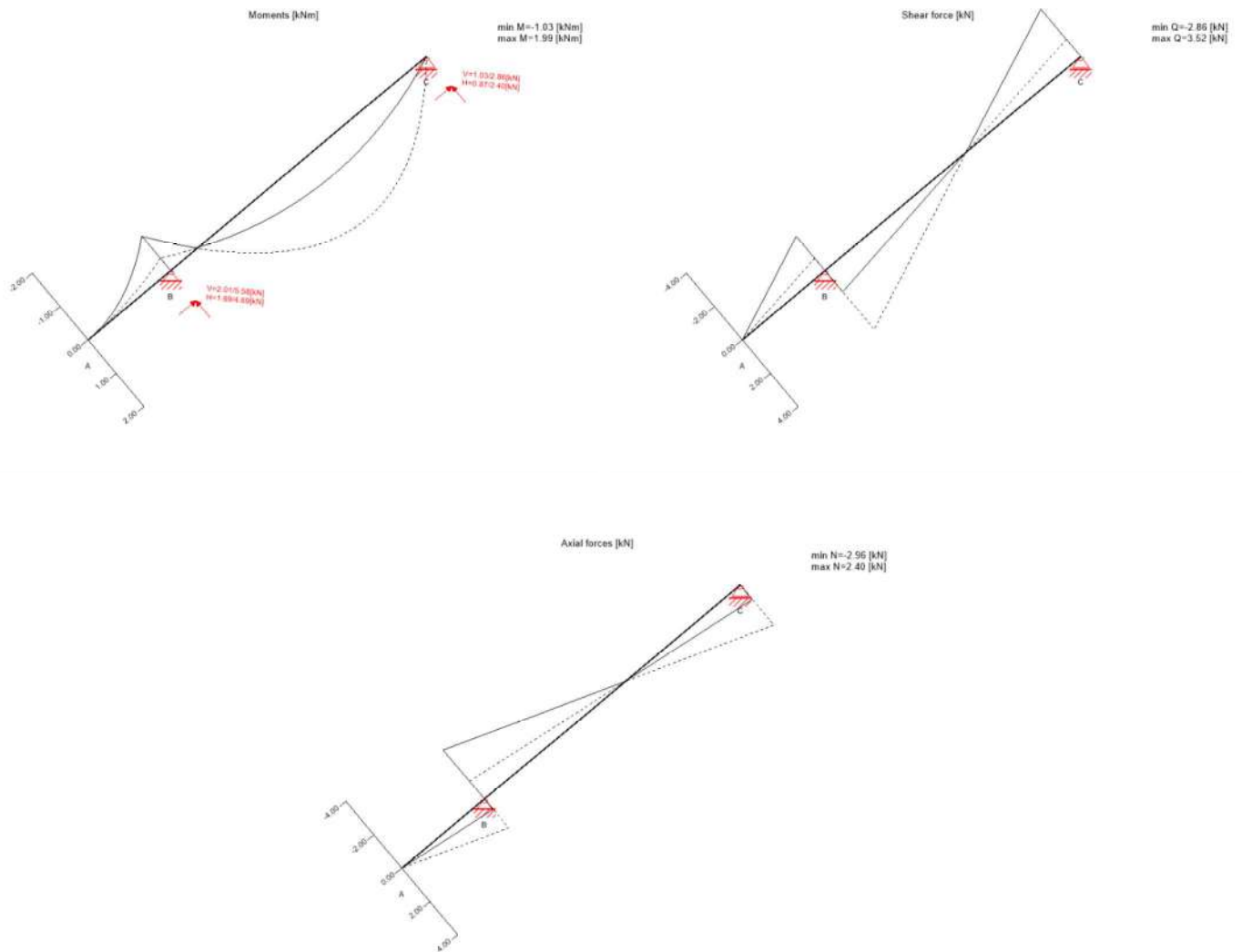
System



Section: Wooden beam 10/14; **Material:** C24 spruce; **Service class:** service class 1; **Fire resistance class:** R 0

Utilization

55%



Flexural stress analysis

36%

$M_{y,d}$	1.99	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²	
$N_{c,d}$	-0.01	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	6.08	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.85	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.02	N/mm ²	✓

Shear stress analysis

22%

V_d	3.24	kN	$f_{v,k}$	2.30	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0.35	N/mm ²	$f_{v,d}$	1.59	N/mm ²	✓

Lateral torsional buckling analysis

36%

$M_{y,d}$	1.99	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	-0.01	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	6.08	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.85	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.02	N/mm ²	✓

Buckling analysis

36%

$M_{y,d}$	1.99	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	-0.01	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	6.08	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.85	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.02	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	6.7	0.0	0%
2	0.6	L/300	10.3	5.2	50%

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/250	8.0	0.0	0%
2	0.6	L/250	12.4	6.8	55%

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	6.7	0.0	0%
2	0.6	L/300	10.3	4.3	41%

Support reaction

Load case category	k_{mod}	B_V	B_H	C_V	C_H
[kN]					
self-weight structure	0.6	0.19	0.00	0.10	0.00
		0.19	0.00	0.10	0.00
dead load	0.6	2.44	0.00	1.25	0.00
		2.44	0.00	1.25	0.00
snow load altitude < 1.000 m a.s.l.	0.9	2.49	0.00	1.28	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

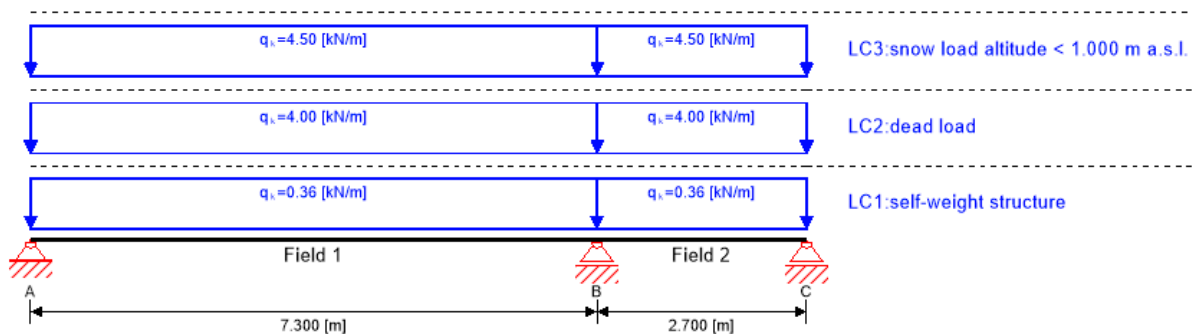
The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).

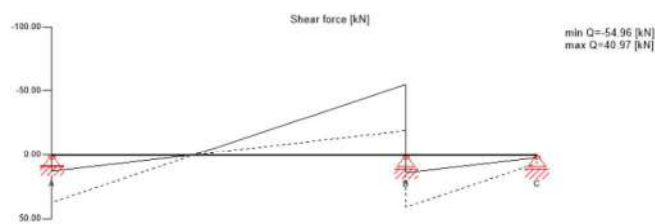
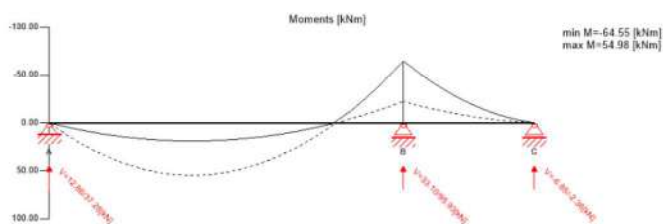
System



Section: Wooden beam 20/36; **Material:** GL 24h; **Service class:** service class 1; **Fire resistance class:** R 0

Utilization

89%



Flexural stress analysis

82%

$M_{y,d}$	-64.55	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0.00	kN	$f_{t,0,k}$	19.20	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	13.82	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	14.94	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18.19	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	19.01	N/mm ²	✓

Shear stress analysis

58%

V_d	50.42	kN	$f_{v,k}$	2.50	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	1.05	N/mm ²	$f_{v,d}$	1.80	N/mm ²	✓

Lateral torsional buckling analysis

82%

$M_{y,d}$	-64.55	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	24.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	17.28	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	14.94	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18.19	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	19.01	N/mm ²	✓

Buckling analysis

82%

$M_{y,d}$	-64.55	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	24.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	17.28	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	14.94	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18.19	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	19.01	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	24.3	20.1	82%
2	0.6	L/300	9.0	0.0	0%

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/250	29.2	26.0	89%
2	0.6	L/250	10.8	0.0	0%

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	24.3	15.8	65%
2	0.6	L/300	9.0	0.0	0%

Support reaction

Load case category	k_{mod}	A_V	B_V	C_V
[kN]				
self-weight structure	0.6	1.06	2.73	-0.20
		1.06	2.73	-0.20
dead load	0.6	11.80	30.37	-2.17
		11.80	30.37	-2.17
snow load altitude < 1.000 m a.s.l.	0.9	13.28	34.16	0.00
		0.00	0.00	-2.44

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

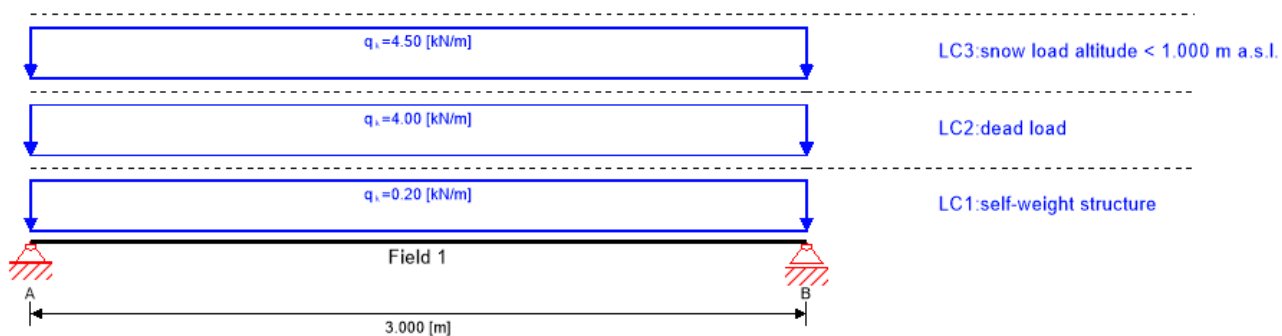
The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).

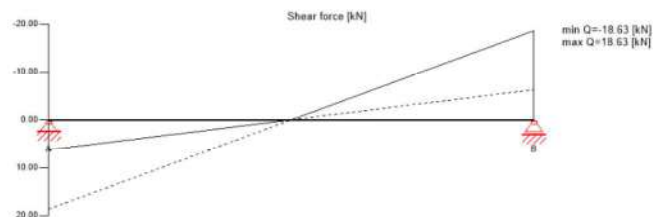
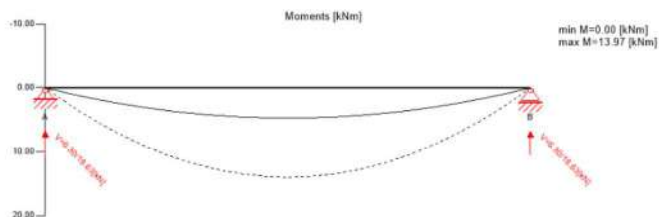
System



Section: Wooden beam 20/20; **Material:** C24 spruce; **Service class:** service class 1; **Fire resistance class:** R 0

Utilization

67%



Flexural stress analysis

63%

$M_{y,d}$	13.97	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0.00	kN	$f_{t,0,k}$	14.00	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	9.69	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	10.48	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

Shear stress analysis

38%

V_d	16.15	kN	$f_{v,k}$	2.30	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0.61	N/mm ²	$f_{v,d}$	1.59	N/mm ²	✓

Lateral torsional buckling analysis

63%

$M_{y,d}$	13.97	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	10.48	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

Buckling analysis

63%

$M_{y,d}$	13.97	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	10.48	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.0	6.3	63%

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/250	12.0	8.1	67%

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.0	4.8	48%

Support reaction

Load case category	k_{mod}	A_V	B_V
		[kN]	
self-weight structure	0.6	0.30	0.30
		0.30	0.30
dead load	0.6	6.00	6.00
		6.00	6.00
snow load altitude < 1.000 m a.s.l.	0.9	6.75	6.75
		0.00	0.00

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

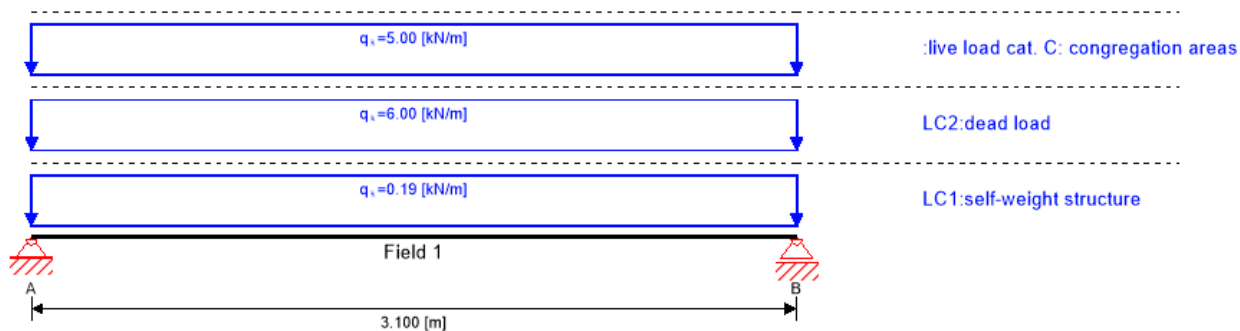
The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).

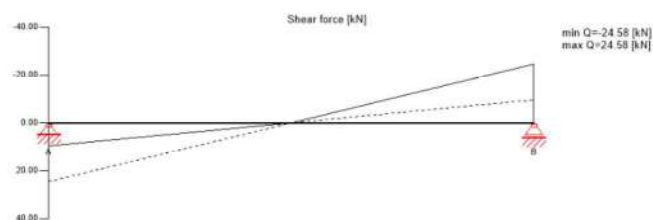
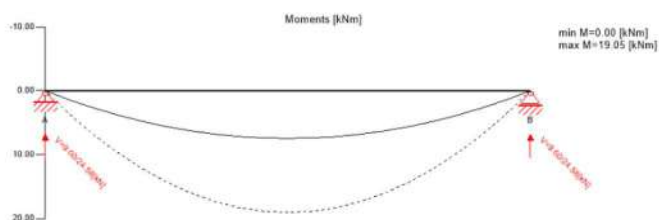
System



Section: Wooden beam 16/24; **Material:** C24 spruce; **Service class:** service class 1; **Fire resistance class:** R 0

Utilization

84%



Flexural stress analysis

75%

$M_{y,d}$	19.05	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0.00	kN	$f_{t,0,k}$	14.00	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	9.69	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	12.40	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

Shear stress analysis

51%

V_d	20.78	kN	$f_{v,k}$	2.30	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0.81	N/mm ²	$f_{v,d}$	1.59	N/mm ²	✓

Lateral torsional buckling analysis

75%

$M_{y,d}$	19.05	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	12.40	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

Buckling analysis

75%

$M_{y,d}$	19.05	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	12.40	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	16.62	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.3	6.6	64%

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/250	12.4	9.9	80%

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.3	8.7	84%

Support reaction

Load case category	k_{mod}	A_v	B_v
		[kN]	
self-weight structure	0.6	0.30	0.30
		0.30	0.30
dead load	0.6	9.30	9.30
		9.30	9.30
live load cat. C: congregation areas	0.9	7.75	7.75
		0.00	0.00

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

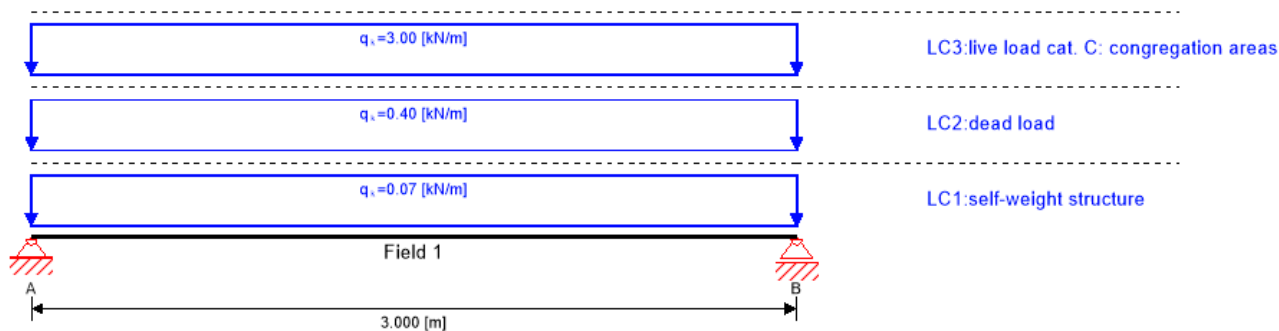
The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).

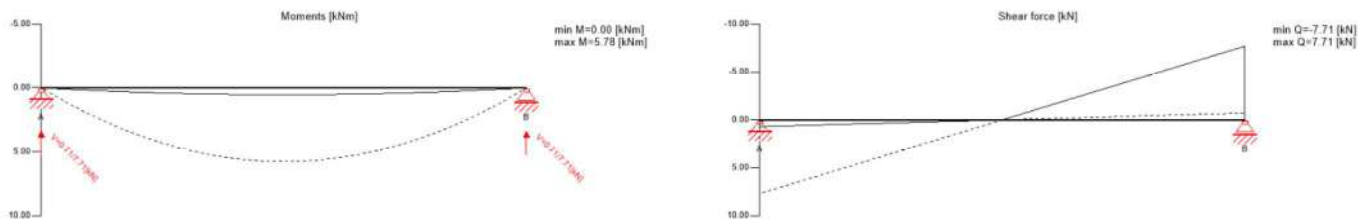
System



Section: Wooden beam 8/18; **Material:** C24 spruce; **Service class:** service class 1; **Fire resistance class:** R 0

Utilization

99%



Flexural stress analysis

81%

$M_{y,d}$	5.78	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0.00	kN	$f_{t,0,k}$	14.00	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	9.69	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	13.38	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.84	N/mm ²	✓

Shear stress analysis

44%

V_d	6.78	kN	$f_{v,k}$	2.30	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0.71	N/mm ²	$f_{v,d}$	1.59	N/mm ²	✓

Lateral torsional buckling analysis

81%

$M_{y,d}$	5.78	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	13.38	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.84	N/mm ²	✓

Buckling analysis

81%

$M_{y,d}$	5.78	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0.00	kNm				
$N_{c,d}$	0.00	kN	$f_{c,0,k}$	21.00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	14.54	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	13.38	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	16.62	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	18.84	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.0	8.6	86%

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/250	12.0	11.9	99%

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Field	K_{def}	Limit	w_{limit}	$w_{calc.}$	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.6	L/300	10.0	9.0	90%

Support reaction

Load case category	k_{mod}	A_v	B_v
		[kN]	
self-weight structure	0.6	0.11	0.11
		0.11	0.11
dead load	0.6	0.60	0.60
		0.60	0.60
live load cat. C: congregation areas	0.9	4.50	4.50
		0.00	0.00

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).

POZICIJSKI NAČRTI

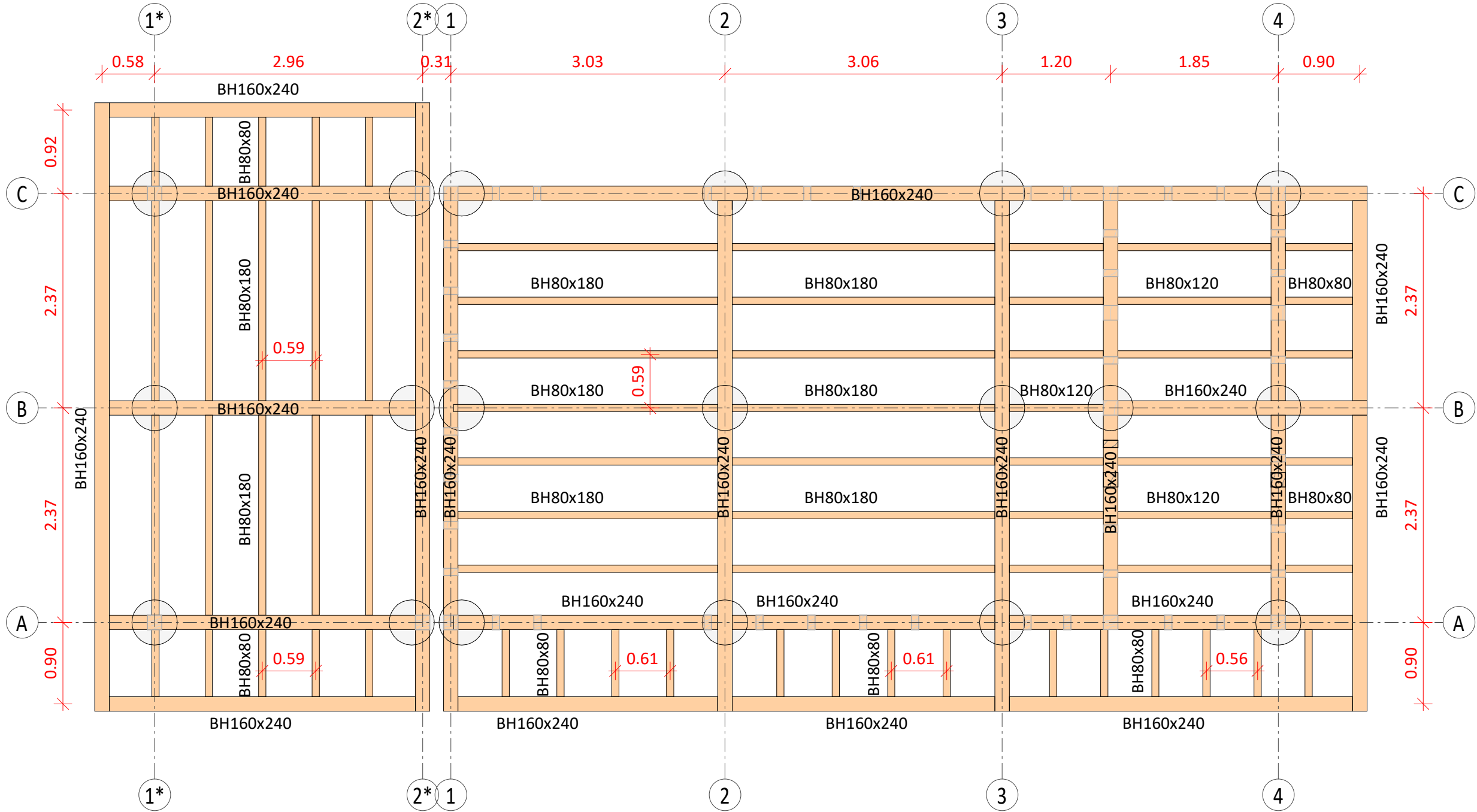
DI.--.001	Nosilna konstrukcija pritličja
DI.--.002	Nosilna konstrukcija ostrešja

ARMATURNI NAČRTI

RD.--.001	Armiranobetonski temelji in stebri
-----------	------------------------------------

Nosilna konstrukcija tal pritličja

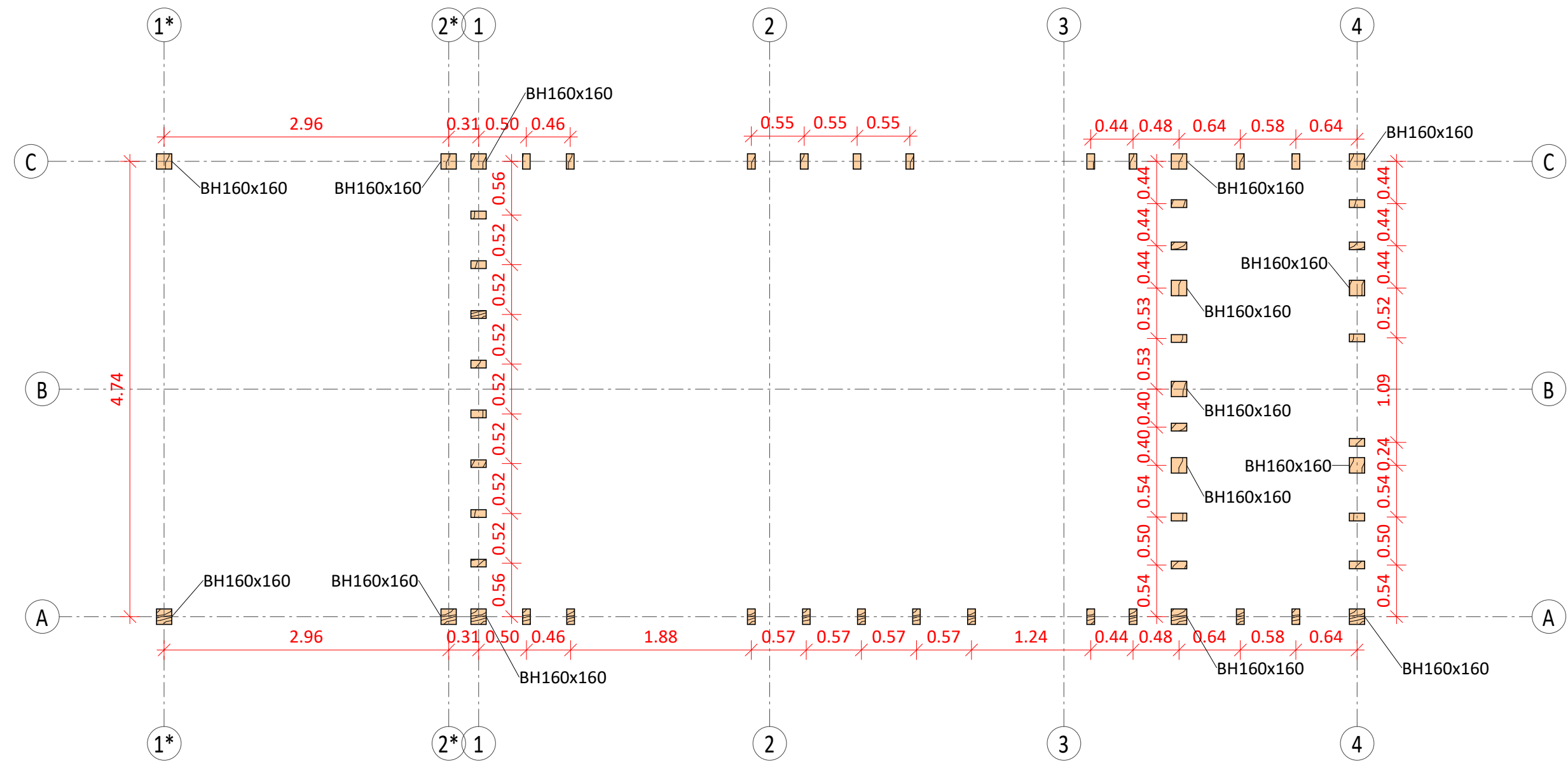
Merilo: 1 : 50



Vertikalna nosilna konstrukcija pritličja

Merilo: 1 : 50

Vsi neoznačeni stebrički so prečnega prereza b/h=160/80mm



OPOMBE:

Poleg tega načrta je potrebno upoštevati še načrte iz ostalih strokovnih področji (arhitekture, strojništva, elektrotehnike, tehnologije,..).
O neskladnosti posameznih načrtov je potrebno obvestiti vodjo projektiranja.
V primeru manjkajočih dimenzij ali drugih nejasnosti glede tega načrta se kontaktira pooblaščenega inženirja.

Vsi leseni elementi so iz lesa trdnostnega razreda C24
Za točne mere glej načrt arhitekture!

Objekt

308.65 = ±0.00 n

Paviljon in nadstrešnica v rekreacijskem parku Jurčkov gozd

Investitor

OBČINA TREBNJE

Goliev trg 5, 8210 Trebnje

Št. projekta

240410/25

Vrsta projekta

PZI

Načrt

2 Načrt s področja gradbeništva

Št. načrta

2025/05

Vodja projektiranja

Teja Zakrajšek, m.i.a.

ZAPS PA 1636

Pooblaščen inženir

Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.

IZS PI G-4333

Vrsta risbe

Pozicijski načrt

Merilo

Datum

maj 2025

Ime risbe

Nosilna konstrukcija tal pritličja

Verikalna nosilna konstrukcija pritličja

Št. risbe

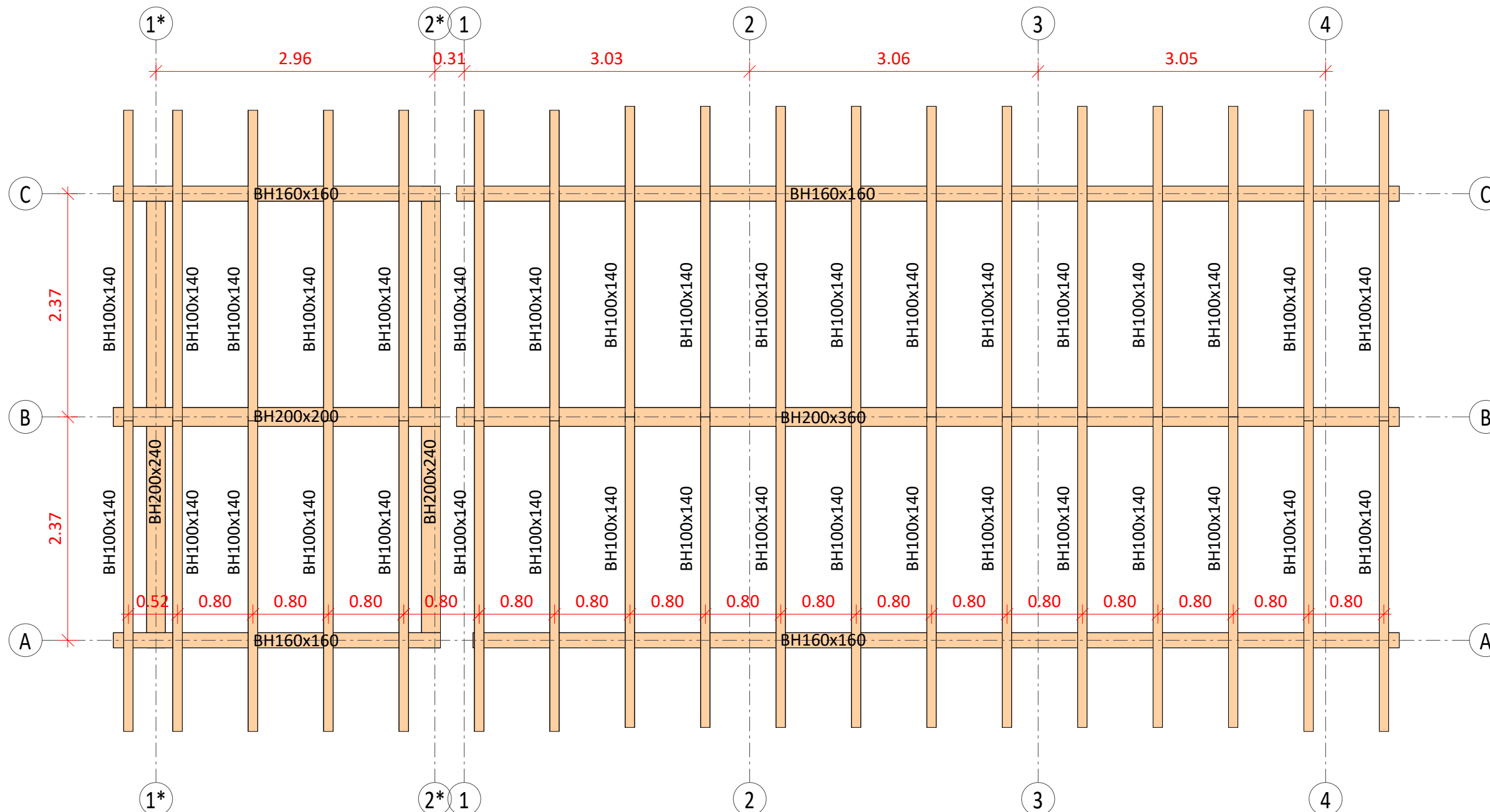
DI.--.001

Različica

00

Nosilna konstrukcija ostrešja

Merilo: 1 : 50



Vsi leseni elementi so iz lesa trdnostnega razreda C24
Za točne mere glej načrt arhitekture!

Objekt / Project

Paviljon in nadstrešnica v
rekreacijskem parku Jurčkov
gozd

Investitor / Investor

OBČINA TREBNJE

Goliev trg 5, 8210 Trebnje

Vodja projekta / Project manager

Teja Zakrajšek, m.i.a.

ZAPS PA 1636

Pooblaščen inženir / Chartered engineer

Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad. IZS PI G-4333

Št. načrta / Plan No.

2025/05

Načrt / Plan

2 Načrt s področja gradbeništva

Št. projekta / Project No.

240410/25

Vrsta projekta / Stage

PZI



308.65 = ±0.00 m

Ime risbe / Drawing title

Nosilna konstrukcija ostrešja

Vrsta risbe / Drawing type

Pozicijski načrt

Merilo / Scale

1 : 50

Datum / Date

maj 2025

Različica / Revision

00

Št. risbe / Drawing No.

DI.--.002

Project:2025/05
Client: Owner

Schedule ref: RD.--.001
Prepared by: Author

Date: 2025-05-15
Checked by: Checker

Project

Name: Paviljon in nadstrešnica v rekreacijskem parku Jurčkov gozd

Address:

Client: Owner

Shape Codes According to: EN ISO 3766:2003

Revision Number:

Revision Date:

The bar length is calculated on the basis of the outer contour.

Weight Schedule – bent bars

Material: iC_B500B			
Sizes used	Mass per Unit Length	Total Length	Total Weight
8 mm	0.40 kg/m	481.12	192.45 kg
10 mm	0.62 kg/m	1138.50	705.87 kg
14 mm	1.21 kg/m	716.40	866.84 kg
TOTALS			1765.16 kg

Rebar Bending Schedule

Member	Bar Mark	Bar Diameter	Length of each bar	Total No.	Total Length	Bend Diameter	Shape Code	Hook Start/End		A	B	C	D	E / R	H _{Start} / H _{End}		Rev
	1	8 mm	1.94	248	481.12	32 mm	75	1	1	1730				210	104	104	
	2	10 mm	2.23	99	220.77	40 mm	21			1000	230	1000					
	3	10 mm	1.43	99	141.57	40 mm	21			600	230	600					

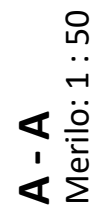
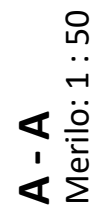
Project:2025/05
Client: Owner

Schedule ref: RD.--.001
Prepared by: Author

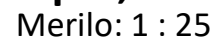
Date: 2025-05-15
Checked by: Checker

Member	Bar Mark	Bar Diameter	Length of each bar	Total No.	Total Length	Bend Diameter	Shape Code	Hook Start/End	A	B	C	D	E / R	H _{Start} / H _{End}	Rev
	4	10 mm	2.20	155	341.00	40 mm	21		1000	200	1000				
	5	10 mm	1.40	155	217.00	40 mm	21		600	200	600				
	6	10 mm	3.03	72	218.16	40 mm	21		1400	230	1400				
	7	14 mm	2.10	156	327.60	56 mm	11		1950	150					
Comment: n=12															
	8	14 mm	1.20	228	273.60	56 mm	11		200	1000					
Comment: n=12															
	9	14 mm	1.60	72	115.20	56 mm	11		1450	150					
Comment: n=12															

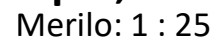
Merilo: 1 : 50



Merilo: 1 : 25



Merilo: 1 : 25



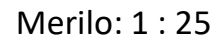
Merilo: 1 : 25



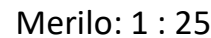
Merilo: 1 : 25



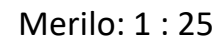
Merilo: 1 : 25



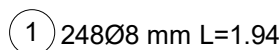
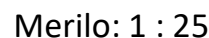
Merilo: 1 : 25



Merilo: 1 : 25



Merilo: 1 : 25



Armiranobetonska konstrukcija se mora izvajati v skladu s standardom **SIST EN 13670**, medtem ko mora biti betonska mešanica v skladu s **SIST EN 206-1 in SIST 1026**. Vsa armatura mora ustrezati merilom, postavljenim s standardom **SIST EN 10080**.

BETON								
ELEMENT	LASTNOSTI					KROVNA PLAST		
	Trdnost	Izpostavljenost	Kloridi	Vodo- testnost/ Vidni b.	Dmax	zunaj zgoraj	notri spodaj	bočno
Podložni beton	C12/15	XC0	0.40	- / -	12			
Točkovni temelji	C25/30	XC4	0.40	PV-II / -	32	35	35	35
Stebri	C25/30	XC4	0.40	PV-II / VB3	32	35	35	35

ELEMENT	Trdnost	Razred duktilnosti	f _{yk} [MPa]	f _{tk} / f _{yk}	ε _{uk} [%]
Temelji, stebri	B500	B	500	≥1.08	≥5.0

Poleg tega načrta je potrebno upoštevati še načrte iz ostalih strokovnih področji (arhitekture, strojništva, elektrotehnike, tehnologije,...).
O neskladnosti posameznih načrtov je potrebno obvestiti vodjo projektiranja.
P primeru manjkajočih dimenzij ali drugih nejasnosti glede tega načrta se kontaktira pooblaščenega inženirja.

Objekt

Paviljon in nadstrešnica v rekreacijskem parku Jurčkov gozd

Investitor

OBČINA TREBNJE
Goliev trg 5, 8210 Trebnje

Št. projekta

240410/25

Vrsta projekta

PZI

Načrt

2 Načrt s področja gradbeništva

Št. načrta

2025/05

Vodja projektiranja

Teja Zakrajšek, m.i.a.

ZAPS PA 1636

Pooblaščen inženir

Dragoljub Šečerov, mag.inž.grad.

IZS PI G-4333

Vrsta risbe

Armaturni načrt

Merilo

Datum

maj 2025

Ime risbe

Armiranobetonski temelji in stebri

Št. risbe

RD.--.001

Različica

00