


REVIZE č.: ...	DATUM: .../.../.....
POPIS: ...	

±0 = +283,04 (BPV)

Tato dokumentace je duševním
vlastnictvím ABCD Studio, s.r.o.

AUTORIZACE:

Č. ZAKÁZKY: 19-008	PARÉ:
DATUM: 20/05/2019	
MĚŘÍTKO: ...	
FORMÁT: 117xA4	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:	 projekty a povolení staveb ABCD Studio, s.r.o., Paříkova 910/11a 190 00 Praha 9, Tel: +420 606 475 474
Ing. Pavel HROCH	
ZODPOVĚDNÁ OSOBA GP:	ABCD Studio, s.r.o., Paříkova 910/11a
Ing. Pavel HROCH	190 00 Praha 9, Tel: +420 606 475 474
VEDOUcí PROJEKTANT ČÁSTI:	Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46
Ing. Jiří ŽIŽKA	460 01 Liberec 2, Tel: +420 484 845 911
VYPRACOVAL:	Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46
Ing. Filip JANDEJSEK	460 01 Liberec 2, Tel: +420 484 845 911
INVESTOR:	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbát
STUPEŇ:	DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE
STAVBA:	PŘESTAVBA ZÁZEMÍ PROVOZNÍHO ZAHRADNICTVÍ FAPPZ A FŽP, KAMÝČKÁ 126 - PRAHA 6 SUCHDOL
ČÁST DOKUMENTACE:	Č. ČÁSTI:
KONSTRUKČNÍ ČÁST	D.1.2
NÁZEV VÝKRESU:	Č. VÝKRESU:
TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET	1.

1) Úvod

Statický výpočet byl vypracován s ohledem navrhnout nosnou konstrukci haly provozního zahradnictví v areálu České zemědělské univerzity v Praze.

2) Stavebně technické řešení

Objekt provozního zahradnictví je obdélníková hala v půdorysu o osových rozměrech 13,0 x 64,0m zastřešená sedlovou střechou. Po délce má hala dvě výškové úrovně. Nižší má hřeben střechy na kótě +4,47m, vyšší +5,47m. Modulová vzdálenost rámu je 4,0m.

Nosnou příčnou vazbu haly tvoří dvoukloubový rám. Sloupy jsou jednotně navrženy z válcované oceli průřezu HEA200 S355, příčle jsou navrženy z plnostěnného lepeného dřevěného vazníku 200x400mm GL28h. Rámový roh i vrcholový styk příčlí je momentově tuhý. Vaznice střechy jsou dřevěné průřezu 100/180 C24 v maximální osově vzdálenosti 1200mm. Paždíky opláštění jsou navrženy z rostlého dřeva 100/150 C24 pro maximální zatěžovací šíři 1000mm. Štítové rámy jsou složeny ze sloupků a příčlí z rostlého dřeva průřezu 140/140 C24 doplněné o vodorovné paždíky průřezu 100/140 C24. Ztužení ve střešní rovině i ve štítových stěnách je navrženo z tažené kulatiny Ø24mm S235 ve tvaru X.

Sloupy haly jsou kloubově kotvené do železobetonové patky o minimálním rozměru $D \times \bar{S} \times H$ 1,2x0,8x0,8m C20/25 XC2 vyztužené při dolním líci pruty Ø14 @150mm pro oba směry. Po obvodu haly jsou patky propojené pasy min. šíře 0,4m a hloubky 0,6m, třída betonu C20/25 XC2, přivyztužené armovacím košem ze sítě Ø5-150x150. V místech dělicích stěn je pod zeď z keramického bloku tloušťky 300mm navržený základový pas z prostého betonu min. šíře 0,4m a hloubky 0,6m C20/25 XC2.

Po obvodu haly probíhá monolitická železobetonová stěna tloušťky 0,2m s horní hranou na kótě 2,0m. Stěna je z pohledového lehkého betonu. Beton je navržen z hutného lehkého liaporového betonu třídy LC20/22 D1,8. Stěna je navržena jako úhlová stěna tvaru L. Vodorovná část stěny využívá drátkobetonové průmyslové podlahy tloušťky 180mm. Ta ve v místě štítu u otevřeného přístřešku přivyztužená oboustrannou výztuží ze sítě Ø6-100x100 v pásu širokém 1,5m, v ostatních případech pás široký 1,0m. Roh stěny a desky je vyztužen oboustrannou výztuží Ø10 B500 @100mm. Pracovní spára je vedena v úrovni horní hrany desky podlahy. Stěna z pohledového betonu je vyztužená oboustrannou výztuží ze sítě Ø10-100x100mm, krytí 30mm.

Průmyslová podlaha tloušťky 180mm, mimo vytápěné prostory, je navržena z drátkobetonu. Beton třídy C30/37 předpokládá dávkování drátků v min. 20kg/m³. Výpočet dimenzování desky předpokládá modul přetvárnosti na zemní pláni $E_{\text{def},2}=80\text{MPa}$, přičemž poměrem $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} = 2,3$. Podlaha je navržena na plošné zatížení 5.000kg/m² a zatížení od pojezdu VZV třídy FL4 tzn. max. nosnost 4t.

3) Zatížení a výpočet

Statický výpočet byl proveden v souladu s platnými ČSN EN normami. Stálá zatížení působící na konstrukci byla sestavena z projektové dokumentace objednatele statického výpočtu. Klimatická zatížení jsou sestavena dle platných ČSN EN norem.

Ocelové a dřevěné konstrukce haly mimo místo s požadavkem na požární odolnost R45 jsou posouzeny na 15min požární odolnost.

4) Použité normy

EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí Část 1-1: Obecná zatížení
EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí Část 1-1: Zatížení sněhem
EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí Část 1-1: Zatížení větrem
EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1993-1-2	Navrhování ocelových konstrukcí Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1995-1-2	Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

5) Závěr

Statický výpočet prokázal únosnost navrhovaných konstrukcí dle mezního stavu únosnosti MSÚ a mezního stavu použitelnosti podle platné ČSN EN normy. Dále byla výpočtem ověřena spolehlivost nosné ocelové a dřevěné konstrukce při mimořádném zatížení požárem po dobu 15min. Konstrukce vyhovuje.

Liberec, květen 2019

Ing. Filip Jandejsek

PŘESTAVBA ZÁZEŇÍ PROVOZUJÍHO ZAHŘADNICTVÍ
ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

1) NÁVRH VAZNICE STŘECHY

1.1) VAZNICE STŘECHY OTEVŘENÉHO PŘÍSTŘEŠKU

1.1.1) ZATÍŽENÍ

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- TEP.-IZOL. PAVEL	$0,15 \text{ kN/m}^2$
- TECHN. POZVODY	$0,25$
	<hr/>
	$\Sigma 0,40 \text{ kN/m}^2$

NÁHODNÁ ZATÍŽENÍ

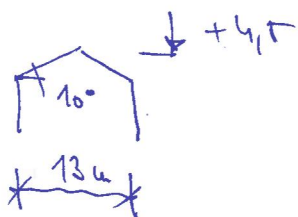
SNÍH

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2 \quad \alpha = 10^\circ \quad \mu_n = 0,8$$
$$s = 0,8 * 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

VÍTR

$$v_{f,0} = 25 \text{ m/s} \quad \text{KAT. T. III.}$$

OTEVŘENÝ PŘÍSTŘEŠEK $6 \times 13 \text{ m}$



$$q_p = 0,5 \text{ kN/m}^2$$
$$w = -0,6 \text{ kN/m}^2$$
$$w = +0,4 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2) VÝPOČET WITĚNÍCH SIL

$$f_{d^+} = 1,35 * 0,4 + 1,5 * (0,56 + 0,6 * 0,4) = 1,7 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{d^-} = 1,0 * 0,4 - 1,5 * 0,6 = -0,5 \text{ kN/m}^2$$

\Rightarrow KODUOVJE TLAK

$$L = 4,0 \text{ m}$$

$$B = 1,2 \text{ m}$$

$$f_d = 1,2 \times 1,7 = 2,1 \text{ kN/m'}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 2,1 \times 4,0^2 = 4,2 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 2,1 \times 4,0 = 4,2 \text{ kN}$$

→ PRŮŘEZ ∇ 100/180 C24 @ 1,2 m

1.2) VARNICE V HŘÍSTĚ TORHLEBU

1.2.1) ZATÍŽENÍ

SOUBA ZATÍŽENÍ

- TEP. - 120L. PAUEL

$$0,15 \text{ kN/m'}$$

- TECHN. POZVODY

$$0,25$$

- 2x SDK + ROŠT

$$0,25$$

$$\Sigma 0,65 \text{ kN/m'}$$

NAHODILÁ ZAT.

SNĚH

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m' } \mu_1 = 0,8 \quad s = 0,56 \text{ kN/m'}$$

$$\text{NAVĚJ } \mu_w = 2,0 \quad s_w = 1,4 \text{ kN/m'}$$

1.2.2.) VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

$$L = 4,0 \text{ m} \quad B = 1,2$$

$$f_d = 1,2 \times (1,35 \times 0,65 + 1,5 \times 1,4) = 3,5 \text{ kN/m'}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 3,5 \times 4,0^2 = 7,0 \text{ kNm}$$

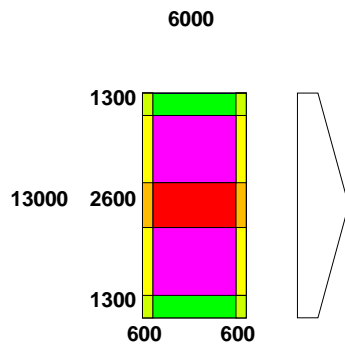
$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 3,5 \times 4,0 = 7,0 \text{ kN}$$

→ PRŮŘEZ ∇ 100/180 C24 @ 1,2 m

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay 13,000 m **Reference Height** 4,500m **Blockage ratio** 0,778
Length of Bay 6,000 m **Roof Pitch** 10,000 deg.
Roof Type Ridged Free standing Duopitch Canopy roof
Bay type Single bay building



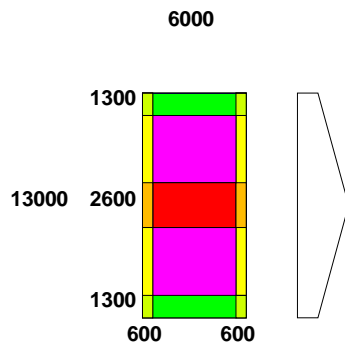
Overall Cp:

Blue	-1,167	+0,400
Purple	-1,167	+0,700
Yellow	-1,889	+1,800
Green	-1,711	+1,400
Red	-1,711	+0,400

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay 13,000 m Reference Height 4,500m Blockage ratio 0,778
Length of Bay 6,000 m Roof Pitch 10,000 deg.
Roof Type Ridged Free standing Duopitch Canopy roof
Bay type Single bay building



Overall :

Blue	-0,584	+0,200
Yellow	-0,584	+0,350
Red	-0,945	+0,901
Green	-0,856	+0,700
Orange	-0,856	+0,200

Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

krokov – otevřený přístřešek

ČZU – hala PZ

MSÚ

Průřez 100 / 180 C24
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h 180 [mm]
 b 100 [mm]
 b_{ef} 67 [mm]
 k_{cr} 0,67

Vnitřní síly na prutu: Moment $M_{sd,max}$ 4,20 [kNm]
Smyková síla $V_{sd,max}$ 4,20 [kN]

Řezivo C24

Charakteristické pevnosti: Ohyb $f_{m,k}$ 24 [MPa]
Smyk $f_{v,k}$ 4,0 [MPa]
Modul pružnosti $E_{0,mean}$ 11 000 [MPa]
 k_{mod} 0,9
 γ_m 1,30

Návrhové pevnosti $f_{m,d}$ 16,62 [MPa]
 $f_{v,d}$ 2,77 [MPa]

Průřezové charakteristiky: Plocha A 18 000 [mm²]
Průřezový modul W_y 540 000 [mm³]
 S 405 000 [mm³]
Moment setrvačnosti I_y 48 600 000 [mm⁴]

Napětí v průřezu: $\sigma_{m,d}$ 7,78 [MPa]
 $\tau_{v,d}$ 0,52 [MPa]

Posouzení na ohyb: 0,47 < 1 **VYHOVÍ**

Posouzení na smyk za ohybu: 0,52 < 2,77 **VYHOVÍ** [MPa]

MSP

Zatížení: Zatížení stálé charakt. G_k 0,55 [kN/m]
Zatížení užitné charakt. $Q_{k,1}$ 0,00 [kN/m]
Zatížení sníh charakt. $Q_{k,2}$ 0,70 [kN/m]
Zatížení vítr charakt. $Q_{k,3}$ 0,25 [kN/m]
 k_{def} 0,6
Souč. pro užitné $\psi_{2,1}$ 0,3
Souč. pro nahod. $\psi_{2,2}$ 0

Světlost: Rozpětí nosníku l 4000 [mm]

Okamžité průhyby: Jednotkový $u_{inst,ref}$ 6,2 [mm] < Pozn.: pozor
Od stálého $u_{inst,G}$ 3,4 [mm] na vzorec dle
Od užitného $u_{inst,Q,1}$ 0,0 [mm] typu nosníku !
Od nahodilého (sníh) $u_{inst,Q,2}$ 4,4 [mm]
Od nahodilého (vítr) $u_{inst,Q,3}$ 1,6 [mm]
Celkový okamžitý u_{inst} 9,4 [mm] **VYHOVÍ**
< $u_{max,inst}$

Dotvarování: Od stálého $u_{G,fin}$ 5,5 [mm]
Od užitného $u_{Q,1,fin}$ 0,0 [mm]
Od nahodilého (sníh) $u_{Q,2,fin}$ 4,4 [mm]
Od nahodilého (vítr) $u_{Q,3,fin}$ 1,6 [mm]

Celkový průhyb s dotvarováním: $u_{net,fin}$ 11,4 [mm] **VYHOVÍ**
< $u_{max,net,fin}$

Mezní průhyb od okamžitého zatížení: (l/300) $u_{max,inst}$ 13,3 [mm]

Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním: (l/250) $u_{max,net,fin}$ 16,0 [mm]

	<p><u>POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ ÚNOSNOSTI</u></p> <p>POSOUZENÍ NA OHYB</p> <p><u>Výpočet napětí</u></p> <p>Třída dřeva : C24</p> <p>Typ průřezu : Obdélníkový</p> <p>Návrhový moment [$M_{y,d}$] = 4.2 kN·m</p> <p>Šířka [b] = 100 mm</p> <p>Výška [h] = 180 mm</p> <p>Průřezový modul [W_y] = 540,000 mm³</p> <p>Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,y,d}$] = 7.778 MPa</p> <p><u>Výpočet pevnosti</u></p> <p>EN 338: 2009 Charakteristická pevnost [$f_{m,y,k}$] = 24 MPa</p> <p>Věta 6.6(1) Součinitel spolupůsobení [k_{sys}] = 1</p> <p>Tabulka 3.1 Součinitel [k_{mod}] = 0.9</p> <p>Tabulka 2.3 Dílčí součinitel [γ_M] = 1.3</p> <p>Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d}$] = 16.615 MPa</p> <p>$\sigma_{m,y,d} \leq f_{m,y,d}$</p> <p>✓ Posouzení na ohyb</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.468</p> <hr/> <p><u>POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ POUŽITELNOSTI</u></p> <p>POSOUZENÍ NA OHYB</p>
--	---

<p><u>EN 1995-1-2:2004</u></p> <p>Tabulka 3.1</p> <p>Věta 3.4.2, 3.4.3</p> <p>Věta 4.2.2</p> <p>Věta 4.2.2(1)</p> <p>Rovnice (4.1)</p> <p>Obrázek 4.1</p> <p>Obrázek 4.1</p> <p>Věta 2.4.2(3)</p> <p>Rovnice (2.8)</p> <p>Tabulka 2.1</p> <p>EN 338: 2009</p> <p>Rovnice (2.4)</p> <p>Rovnice (2.1)</p>	<p><u>Výpočet zbytkového průřezu</u></p> <p>Rychlost zuhelnatění [β_n] = 0.8 mm/min</p> <p>Čas vystavení účinkům požáru [t] = 15 min</p> <p>Nominální hloubka zuhelnatění [d_{charn}] = 12 mm</p> <p>Součinitel [k_0] = 0.75</p> <p>Hloubka [d_0] = 7 mm</p> <p>Účinná hloubka zuhelnatění [d_{ef}] = 17.25 mm</p> <p>Šířka [b] = 100 mm</p> <p>Šířka [b_{fi}] = 65.5 mm</p> <p>Výška [h] = 180 mm</p> <p>Výška [h_{fi}] = 145.5 mm</p> <p>Průřezový modul zbytkového průřezu [$W_{y,r,fi}$] = 231,108.562 mm³</p> <p><u>Výpočet napětí</u></p> <p>Redukční součinitel [η_{fi}] = 0.6</p> <p>Návrhový moment [$M_{y,d}$] = 4.2 kN·m</p> <p>Návrhový moment [$M_{y,d,fi}$] = 2.52 kN·m</p> <p>Návrhové napětí za ohybu [$\sigma_{m,y,d,fi}$] = 10.904 MPa</p> <p><u>Výpočet pevnosti</u></p> <p>Součinitel [k_{fi}] = 1.25</p> <p>Charakteristická pevnost [$f_{m,y,k}$] = 24 MPa</p> <p>20% kvantil [$f_{20,m,y,d}$] = 30 MPa</p> <p>Modifikační součinitel pro požár [$k_{\text{mod,fi}}$] = 1</p> <p>Dílčí součinitel pro dřevo za požáru [$\gamma_{M,fi}$] = 1</p> <p>Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d,fi}$] = 30 MPa</p>
---	--

	$\sigma_{m,y,d,fi} \leq f_{m,y,d,fi}$ <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.363</p>
--	---

	<p><u>POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ ÚNOSNOSTI</u></p> <p>SMYK</p> <p><u>EN 1995-1-1:2004+A2:</u></p> <p><u>Výpočet napětí</u></p> <p>Třída dřeva : C24</p> <p>Typ průřezu : Obdélníkový</p> <p>Návrhová posouvající síla [V_d] = 4.2 kN</p> <p>Šířka [b] = 100 mm</p> <p>Výška [h] = 180 mm</p> <p>Rovnice (6.13a)</p> <p>Účinná šířka [b_{ef}] = 100 mm</p> <p>Účinná plocha ve smyku [A_v] = 18,000 mm²</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.233 MPa</p> <p><u>Výpočet pevnosti</u></p> <p>EN 338: 2009</p> <p>Věta 6.6(1)</p> <p>Tabulka 3.1</p> <p>Tabulka 2.3</p> <p>Charakteristická pevnost [f_{v,k}] = 4 MPa</p> <p>Součinitel spolupůsobení [k_{sys}] = 1</p> <p>Součinitel [k_{mod}] = 0.9</p> <p>Dílčí součinitel [γ_M] = 1.3</p> <p>Rovnice (2.14)</p> <p>Návrhová smyková pevnost [f_{v,d}] = 2.769 MPa</p> <p>Rovnice (6.13)</p> <p>$\tau_d \leq f_{v,d}$</p>
--	--

✓ **Posouzení na smyk**

Součinitel využití průřezu [k] = 0.084

POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ POUŽITELNOSTI

SMYK

EN 1995-1-2:2004

Výpočet zbytkového průřezu

Tabulka 3.1

Rychlost zuhelnatění [β_n] = 0.8 mm/min

Čas vystavení účinkům požáru [t] = 15 min

Věta 3.4.2, 3.4.3

Nominální hloubka zuhelnatění [d_{charn}] = 12 mm

Věta 4.2.2

Součinitel [k_o] = 0.75

Věta 4.2.2(1)

Hloubka [d_o] = 7 mm

Rovnice (4.1)

Účinná hloubka zuhelnatění [d_{ef}] = 17.25 mm

Obrázek 4.1

Výška [h] = 180 mm

Výška [h_{fi}] = 145.5 mm

Obrázek 4.1

Šířka [b] = 100 mm

Šířka [b_{fi}] = 65.5 mm

Rovnice (6.13a)

Účinná šířka [$b_{ef,fi}$] = 65.5 mm

Zbytkový průřez pro smyk [$A_{r,fi}$] = 9,530.25 mm²

Výpočet napětí

Věta 2.4.2(3)

Redukční součinitel [η_{fi}] = 0.6

Návrhová posouvající síla [V_d] = 4.2 kN

Rovnice (2.8)

Návrhová posouvající síla [$F_{V,d,fi}$] = 2.52 kN

Návrhové smykové napětí [$\tau_{d,fi}$] = 0.264 MPa

	<u>Výpočet pevnosti</u>
Tabulka 2.1 EN 338: 2009	Součinitel $[k_{fi}] = 1.25$ Charakteristická pevnost $[f_{v,k}] = 4 \text{ MPa}$
Rovnice (2.8)	20% kvantil $[f_{20,v,d}] = 5 \text{ MPa}$
	Modifikační součinitel pro požár $[k_{mod,fi}] = 1$ Dílčí součinitel pro dřevo za požáru $[Y_{M,fi}] = 1$
Rovnice (2.1)	Návrhová pevnost v tahu $[f_{t,0,d,fi}] = 5 \text{ MPa}$
Rovnice (6.13)	$T_{d,fi} \leq f_{v,d,fi}$
	✓ Posouzení na smyk za účinků požáru
	Součinitel využití průřezu $[k] = 0.053$

Reference
<u>Vlastnosti dřeva</u> Vlastnosti rostlého dřeva dle: EN 338: 2009, "Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti"
<u>EN 1990:2002 Eurokód 0, Zásady navrhování konstrukcí</u> Pružnostní analýza dle: EN 1990:2002 a EN 1991:2002
<u>EN 1995:2004+A2:2015 Eurokód 5, Část 1-1, Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby</u> Dílčí součinitele γ_M pro vlastnosti a únosnosti materiálu, dle: EN 1995-1-1:2004+A2:2015, Kapitola 2, Tabulka 2.3
Modifikační součinitel k_{mod} zohledňující vliv trvání zatížení a vlhkosti dle: EN 1995-1-1:2004+A2:2015, Kapitola 2, Článek 2.4
Posouzení ohybu dle: EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

krok = v místě podhledu

ČZU = hala PZ

MSÚ

Průřez 100 / 180 C24
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h 180 [mm]
 b 100 [mm]
 b_{ef} 67 [mm]
 k_{cr} 0,67

Vnitřní síly na prutu:

Moment $M_{sd,max}$ 7,70 [kNm]
Smyková síla $V_{sd,max}$ 7,00 [kN]

Řezivo

C24

Charakteristické pevnosti:

Ohyb $f_{m,k}$ 24 [MPa]
Smyk $f_{v,k}$ 4,0 [MPa]
Modul pružnosti $E_{0,mean}$ 11 000 [MPa]

k_{mod} 0,9
 γ_m 1,30

Návrhové pevnosti

$f_{m,d}$ 16,62 [MPa]
 $f_{v,d}$ 2,77 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha A 18 000 [mm²]
Průřezový modul W_y 540 000 [mm³]
 S 405 000 [mm³]
Moment setrvačnosti I_y 48 600 000 [mm⁴]

Napětí v průřezu:

$\sigma_{m,d}$ 14,26 [MPa]
 $\tau_{v,d}$ 0,87 [MPa]

Posouzení na ohyb:

0,86 < 1 **VYHOVÍ**

Posouzení na smyk za ohybu:

0,87 < 2,77 [MPa]
VYHOVÍ

MSP

Zatížení:

Zatížení stálé charakt. G_k 0,78 [kN/m]
Zatížení užitné charakt. $Q_{k,1}$ 0,00 [kN/m]
Zatížení snih charakt. $Q_{k,2}$ 1,00 [kN/m]
Zatížení vítr charakt. $Q_{k,3}$ 0,00 [kN/m]
 k_{def} 0,6
Souč. pro užitné $\psi_{2,1}$ 0,3
Souč. pro nahod. $\psi_{2,2}$ 0

Světlost:

Rozpětí nosníku l 4000 [mm]

Okamžité průhyby:

Jednotkový $u_{inst,ref}$ 6,2 [mm]
Od stálého $u_{inst,G}$ 4,9 [mm]
Od užitného $u_{inst,Q,1}$ 0,0 [mm]
Od nahodilého (snih) $u_{inst,Q,2}$ 6,2 [mm]
Od nahodilého (vítr) $u_{inst,Q,3}$ 0,0 [mm]
Celkový okamžitý u_{inst} 11,1 [mm]
< Pozn.: pozor na vzorec dle typu nosníku !
VYHOVÍ
< $u_{max,inst}$

Dotvarování:

Od stálého $u_{G,fin}$ 7,8 [mm]
Od užitného $u_{Q,1,fin}$ 0,0 [mm]
Od nahodilého (snih) $u_{Q,2,fin}$ 6,2 [mm]
Od nahodilého (vítr) $u_{Q,3,fin}$ 0,0 [mm]

Celkový průhyb s dotvarováním:

$u_{net,fin}$ 14,0 [mm]
VYHOVÍ
< $u_{max,net,fin}$

Mezní průhyb od okamžitého zatížení:

(l/300) $u_{max,inst}$ 13,3 [mm]

Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:

(l/250) $u_{max,net,fin}$ 16,0 [mm]

15/117

POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ ÚNOSNOSTI**SMYK**EN 1995-1-1:2004+A2:Výpočet napětí

Třída dřeva : C24

Typ průřezu : Obdélníkový

Návrhová posouvající síla [V_d] = 7 kNŠířka [b] = 100 mmVýška [h] = 180 mm

Rovnice (6.13a)

Účinná šířka [b_{ef}] = 100 mmÚčinná plocha ve smyku [A_v] = 18,000 mm²**Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.389 MPa**Výpočet pevnosti

EN 338: 2009

Charakteristická pevnost [$f_{v,k}$] = 4 MPa

Věta 6.6(1)

Součinitel spolupůsobení [k_{sys}] = 1

Tabulka 3.1

Součinitel [k_{mod}] = 0.9

Tabulka 2.3

Dílčí součinitel [γ_M] = 1.3

Rovnice (2.14)

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.769 MPa

Rovnice (6.13)

 $\tau_d \leq f_{v,d}$ ✓ **Posouzení na smyk**Součinitel využití průřezu [k] = 0.14

2) NÁVRH PÁŽDÍKŮ OPLÁŠTENÍ

2.1) ZATÍŽENÍ

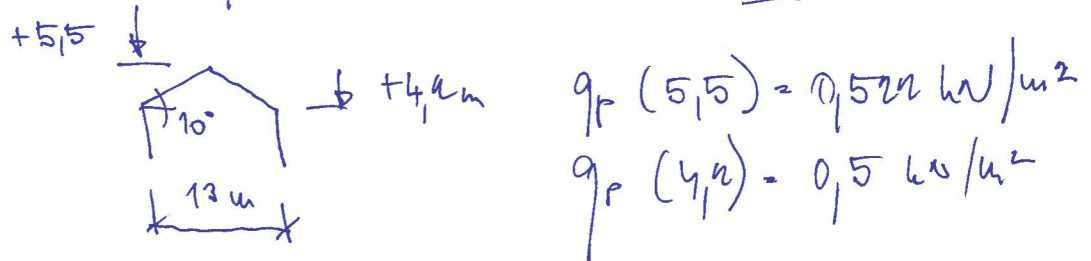
STÁLÁ ZATÍŽENÍ

OKNO $0,50 \text{ kN/m}^2$

NÁHODNÉ ZATÍŽENÍ

VÍTR

$v_{b,0} = 15 \text{ m/s}$ kat. T. III



2.2) VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

- VODROVNÝ PRŮVL

$L = 4,0 \text{ m}$

SVISLÉ Z. $B = 1,0 \text{ m}$

VODOR. Z. $B = 1,0 \text{ m}$

$$f_H = 0,6 * 1,0 = 0,6 \text{ kN/m}^2 \quad 1,5 \quad 0,9 \text{ kN/m}^2$$
$$f_V = 0,5 * 1,0 = 0,5 \text{ kN/m}^2 \quad 1,35 \quad 0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{y,Ed} = \frac{1}{8} * 0,68 * 4,0^2 = 1,36 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = \frac{1}{2} * 0,68 * 4,0 = 1,36 \text{ kN}$$

$$M_{z,Ed} = \frac{1}{8} * 0,9 * 4,0^2 = 1,80 \text{ kNm}$$

$$V_{y,Ed} = \frac{1}{2} * 0,9 * 4,0 = 1,8 \text{ kN}$$

→ PRŮŘEZ $\# 100/150 \text{ C24 @ } 1,0 \text{ m}$

Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

pažník opláštění – vodorovný ohyb

ČZU – hala PZ

MSÚ

<u>Průřez</u>	150 / 100	C24	h	100	[mm]
		JEHLIČNATÉ DŘEVO	b	150	[mm]
			b_{ef}	101	[mm]
			k_{cr}	0,67	
<u>Vnitřní síly na prutu:</u>		Moment	$M_{sd,max}$	1,80	[kNm]
		Smyková síla	$V_{sd,max}$	1,80	[kN]
<u>Řezivo</u>				C24	
<u>Charakteristické pevnosti:</u>		Ohyb	$f_{m,k}$	24	[MPa]
		Smyk	$f_{v,k}$	4,0	[MPa]
		Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11 000	[MPa]
			k_{mod}	0,9	
			γ_m	1,30	
<u>Návrhové pevnosti</u>			$f_{m,d}$	16,62	[MPa]
			$f_{v,d}$	2,77	[MPa]
<u>Průřezové charakteristiky:</u>		Plocha	A	15 000	[mm ²]
		Průřezový modul	W_y	250 000	[mm ³]
			S	187 500	[mm ³]
		Moment setrvačnosti	I_y	12 500 000	[mm ⁴]
<u>Napětí v průřezu:</u>			$\sigma_{m,d}$	7,20	[MPa]
			$\tau_{v,d}$	0,27	[MPa]
<u>Posouzení na ohyb:</u>				0,43	< 1 VYHOVÍ
<u>Posouzení na smyk za ohybu:</u>				0,27	< 2,77 VYHOVÍ [MPa]

MSP

<u>Zatížení:</u>	Zatížení stálé charakt.	G_k	0,00	[kN/m]
	Zatížení užité charakt.	$Q_{k,1}$	0,00	[kN/m]
	Zatížení sníh charakt.	$Q_{k,2}$	0,00	[kN/m]
	Zatížení vítr charakt.	$Q_{k,3}$	0,50	[kN/m]
		k_{def}	0,6	
	Souč. pro užité	$\psi_{2,1}$	0,3	
	Souč. pro nahod.	$\psi_{2,2}$	0	
<u>Světlost:</u>	Rozpětí nosníku	l	4000	[mm]
<u>Okamžité průhyby:</u>	Jednotkový	$u_{inst,ref}$	24,2	[mm]
	Od stálého	$u_{inst,G}$	0,0	[mm]
	Od užitého	$u_{inst,Q,1}$	0,0	[mm]
	Od nahodilého (sníh)	$u_{inst,Q,2}$	0,0	[mm]
	Od nahodilého (vítr)	$u_{inst,Q,3}$	12,1	[mm]
	Celkový okamžitý	u_{inst}	12,1	[mm]
			VYHOVÍ	
			< $u_{max,inst}$	
<u>Dotvarování:</u>	Od stálého	$u_{G,fin}$	0,0	[mm]
	Od užitého	$u_{Q,1,fin}$	0,0	[mm]
	Od nahodilého (sníh)	$u_{Q,2,fin}$	0,0	[mm]
	Od nahodilého (vítr)	$u_{Q,3,fin}$	12,1	[mm]
<u>Celkový průhyb s dotvarováním:</u>		$u_{net,fin}$	12,1	[mm]
			VYHOVÍ	
			< $u_{max,net,fin}$	
<u>Mezní průhyb od okamžitého zatížení:</u>	(l/300)	$u_{max,inst}$	13,3	[mm]
<u>Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:</u>	(l/250)	$u_{max,net,fin}$	16,0	[mm]

Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

paždik opláštění - svistý ohyb

ČZU - hala PZ

MSÚ

<u>Průřez</u>	100 / 150	C24	h	150 [mm]	
		JEHLIČNATÉ DŘEVO	b	100 [mm]	
			b_{ef}	67 [mm]	
			k_{cr}	0,67	
<u>Vnitřní síly na prutu:</u>		Moment	$M_{sd,max}$	1,36 [kNm]	
		Smyková síla	$V_{sd,max}$	1,36 [kN]	
<u>Řezivo</u>				C24	
<u>Charakteristické pevnosti:</u>		Ohyb	$f_{m,k}$	24 [MPa]	
		Smyk	$f_{v,k}$	4,0 [MPa]	
		Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11 000 [MPa]	
			k_{mod}	0,9	
			γ_m	1,30	
<u>Návrhové pevnosti</u>			$f_{m,d}$	16,62 [MPa]	
			$f_{v,d}$	2,77 [MPa]	
<u>Průřezové charakteristiky:</u>		Plocha	A	15 000 [mm ²]	
		Průřezový modul	W_y	375 000 [mm ³]	
			S	281 250 [mm ³]	
		Moment setrvačnosti	I_y	28 125 000 [mm ⁴]	
<u>Napětí v průřezu:</u>			$\sigma_{m,d}$	3,63 [MPa]	
			$\tau_{v,d}$	0,20 [MPa]	
<u>Posouzení na ohyb:</u>				0,22 < 1	VYHOVÍ
<u>Posouzení na smyk za ohybu:</u>				0,20 < 2,77	VYHOVÍ [MPa]

MSP

<u>Zatížení:</u>	Zatížení stálé charakt.	G_k	0,50 [kN/m]	
	Zatížení užitého charakt.	$Q_{k,1}$	0,00 [kN/m]	
	Zatížení sněh charakt.	$Q_{k,2}$	0,00 [kN/m]	
	Zatížení větr charakt.	$Q_{k,3}$	0,00 [kN/m]	
		k_{def}	0,6	
	Souč. pro užitého	$\psi_{2,1}$	0,3	
	Souč. pro nahod.	$\psi_{2,2}$	0	
<u>Světlost:</u>	Rozpětí nosníku	l	4000 [mm]	
<u>Okamžité průhyby:</u>	Jednotkový	$u_{inst,ref}$	10,8 [mm]	< Pozn.: pozor na vzorec dle typu nosníku !
	Od stálého	$u_{inst,G}$	5,4 [mm]	
	Od užitého	$u_{inst,Q,1}$	0,0 [mm]	
	Od nahodilého (sněh)	$u_{inst,Q,2}$	0,0 [mm]	
	Od nahodilého (větr)	$u_{inst,Q,3}$	0,0 [mm]	
	Celkový okamžitý	u_{inst}	5,4 [mm]	VYHOVÍ < $u_{max,inst}$
<u>Dotvarování:</u>	Od stálého	$u_{G,fin}$	8,6 [mm]	
	Od užitého	$u_{Q,1,fin}$	0,0 [mm]	
	Od nahodilého (sněh)	$u_{Q,2,fin}$	0,0 [mm]	
	Od nahodilého (větr)	$u_{Q,3,fin}$	0,0 [mm]	
<u>Celkový průhyb s dotvarováním:</u>		$u_{net,fin}$	8,6 [mm]	VYHOVÍ < $u_{max,net,fin}$
<u>Mezní průhyb od okamžitého zatížení:</u>	(l/300)	$u_{max,inst}$	13,3 [mm]	
<u>Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:</u>	(l/250)	$u_{max,net,fin}$	16,0 [mm]	

	<p><u>POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ ÚNOSNOSTI</u></p> <p>POSOUZENÍ NA DVOJOSÝ (ŠIKMÝ) OHYB</p> <p><u>EN 1995-1-1:2004+A2:</u></p> <p><u>Výpočet napětí</u></p> <p>Třída dřeva : C24</p> <p>Typ průřezu : Obdélníkový</p> <p>Návrhový moment [$M_{y,d}$] = 1.36 kN·m Návrhový moment [$M_{z,d}$] = 1.8 kN·m</p> <p>Šířka [b] = 150 mm Výška [h] = 100 mm</p> <p>Průřezový modul [W_y] = 250,000 mm³ Průřezový modul [W_z] = 375,000 mm³</p> <p>Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,y,d}$] = 5.44 MPa Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,z,d}$] = 4.8 MPa</p> <p><u>Výpočet pevnosti</u></p> <p>EN 338: 2009 Charakteristická pevnost [$f_{m,y,k}$] = 24 MPa EN 338: 2009 Charakteristická pevnost [$f_{m,z,k}$] = 24 MPa</p> <p>Věta 6.6(1) Součinitel spolupůsobení [k_{sys}] = 1 Tabulka 3.1 Součinitel [k_{mod}] = 0.9</p> <p>Tabulka 2.3 Dílčí součinitel [γ_M] = 1.3</p> <p>Rovnice (2.14) Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d}$] = 16.615 MPa Rovnice (2.14) Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,z,d}$] = 16.615 MPa</p> <p>Věta 6.1.6(2) Součinitel [k_m] = 0.7</p>
--	--

Rovnice (6.11)	1. posouzení	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.53$
Rovnice (6.12)	2. posouzení	$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.518$
	✓	Posouzení na dvojosý (šikmý) ohyb
		Součinitel využití průřezu [k] = 0.53
		<u>POSOUZENÍ MEZNÍCH STAVŮ POUŽITELNOSTI</u>
		POSOUZENÍ NA DVOJOSÝ (ŠIKMÝ) OHYB
<u>EN 1995-1-2:2004</u>		
		<u>Výpočet zbytkového průřezu</u>
Tabulka 3.1		Rychlost zuhelnatění [β_n] = 0.8 mm/min Čas vystavení účinkům požáru [t] = 15 min
Věta 3.4.2, 3.4.3		Nominální hloubka zuhelnatění [d_{charn}] = 12 mm
Věta 4.2.2		Součinitel [k₀] = 0.75
Věta 4.2.2(1)		Hloubka [d₀] = 7 mm
Rovnice (4.1)		Účinná hloubka zuhelnatění [d_{ef}] = 17.25 mm
Obrázek 4.1		Šířka [b] = 150 mm Šířka [b_{fi}] = 115.5 mm
Obrázek 4.1		Výška [h] = 100 mm Výška [h_{fi}] = 65.5 mm
		Průřezový modul zbytkového průřezu [W_{y,r,fi}] = 82,587.312 mm ³
		Průřezový modul zbytkového průřezu [W_{z,r,fi}] = 145,631.062 mm ³
		<u>Výpočet napětí</u>

Věta 2.4.2(3)	<p>Redukční součinitel [η_{fi}] = 0.6</p> <p>Návrhový moment [$M_{y,d}$] = 1.36 kN·m</p> <p>Návrhový moment [$M_{z,d}$] = 1.8 kN·m</p>
Rovnice (2.8)	Návrhový moment [$M_{y,d,fi}$] = 0.816 kN·m
Rovnice (2.8)	Návrhový moment [$M_{z,d,fi}$] = 1.08 kN·m
	<p>Návrhové napětí za ohybu [$\sigma_{m,y,d,fi}$] = 9.88 MPa</p> <p>Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,z,d,fi}$] = 7.416 MPa</p>
	<u>Výpočet pevnosti</u>
Tabulka 2.1	Součinitel [k_{fi}] = 1.25
EN 338: 2009	Charakteristická pevnost [$f_{m,y,k}$] = 24 MPa
EN 338: 2009	Charakteristická pevnost [$f_{m,z,k}$] = 24 MPa
Rovnice (2.4)	20% kvantil [$f_{20,m,y,d}$] = 30 MPa
Rovnice (2.4)	20% kvantil [$f_{20,m,z,d}$] = 30 MPa
	<p>Modifikační součinitel pro požár [$k_{mod,fi}$] = 1</p> <p>Dílčí součinitel pro dřevo za požáru [$\gamma_{M,fi}$] = 1</p>
Rovnice (2.1)	Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d,fi}$] = 30 MPa
Rovnice (2.1)	Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,z,d,fi}$] = 30 MPa
<u>EN 1995-1-1:2004</u>	
Rovnice (6.11)	<p>1. posouzení</p> $\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} = 0.502$
Rovnice (6.12)	<p>2. posouzení</p> $k_m \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} = 0.478$
	<p>✓ Posouzení na dvojosý (šikmý) ohyb za účinků požáru</p>
	Součinitel využití průřezu [k] = 0.502

3) KONSTRUKCE STĚTOVÝCH STĚN

3.1) VODOROVNÝ PÁZDŮ 60/100

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$B = 1,4 \text{ m}$$


$$W = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$f_u = 1,4 \times 1,0 = 1,4 \text{ kN/m'}$$

$$f_d = 1,5 \times 1,4 = 2,10 \text{ kN/m'}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 2,1 \times 1,5^2 = 1,64 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 2,1 \times 1,5 = 1,6 \text{ kN}$$

→ PŘÍČEZ ∇ 60/100 C24  B
→ KONSTRUKČNÍ 80/140
PŘÍČE STĚTU 140/140 140 [mm]

3.2)

$$L = 1,7 \text{ m}$$

$$B_{\text{nos}} = 2,0 \text{ m}$$

$$B_{\text{sis}} = 0,6 \text{ m}$$

$$f_u^V = 0,8 \times 2,0 = 1,6 \text{ kN/m'}$$

$$1,35$$

$$2,16 \text{ kN/m'}$$

$$f_d^V = 0,56 \times 2,0 = 1,1 \text{ kN/m'}$$

$$1,5$$

$$1,70 \text{ kN/m'}$$

$$W_u^V = 0,9 \times 2,0 = 1,8 \text{ kN/m'}$$

$$1,5$$

$$2,70 \text{ kN/m'}$$

$$W_k^S = 1,0 \times 0,6 = 0,6 \text{ kN/m'}$$

$$1,5$$

$$0,9 \text{ kN/m'}$$

$$f_d^V = 2,16 + 1,7 + 0,6 \times 0,6 = 4,8 \text{ kN/m'}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 4,8 \times 1,7^2 = 1,60 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 4,8 \times 1,7 = 4,08 \text{ kN}$$

$$f_d^s = 0,9 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 0,9 \times 17^2 = 1,89 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 0,9 \times 17 = 1,22 \text{ kN}$$

\Rightarrow Требуется $\nabla 140 \times 140 \text{ C24}$

3.2) СЛОУП СТІВ 140/140

$$L = 1,9 \text{ m}$$

$$b = 17 \text{ m}$$

$$N_{Ed} = -10 \text{ kN}$$

$$f_d = 17 \times 15 \times 10 = 4,5 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 4,5 \times 1,9^2 = 4,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 4,5 \times 1,9 = 6,5 \text{ kN}$$

\Rightarrow Требуется $\nabla 140/140 \text{ C24}$

Komponenty	
Jméno	ČZU - hala PZ
Adresa	
Zákazník	
Přidružené	
Jiné	

Komponenta	
Jméno	paždík štítu 60/100
Složka	Štítový rám
Typ	Návrh nosníku
Část	
Jiné	

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

STÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,d}$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.022

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.022

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.016 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 1.846 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.009

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,k}$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.036

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.036

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.008

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,k}$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 10471

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,d} + q_{1,d}$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.925

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.925

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.995 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.769 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.359

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + \psi_{1,Q,1} \cdot q_{1,k}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.436

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.436

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.102

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + q_{1,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 185

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.2.3(3)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.16b

KVAZISTÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + \psi_{2,Q,1} \cdot q_{1,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 181

Komponenta	
Jméno	příčle štítu 140/140
Složka	Štítový rám
Typ	Návrh nosníku
Část	
Jiné	

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

STÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.403

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.403

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.35 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 1.846 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.19

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.261

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.261

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.091

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 784

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{1,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.482

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.482

Návrhové smykové napětí $[\tau_d] = 0.628 \text{ MPa}$
 Návrhová smyková pevnost $[f_{v,d}] = 2.769 \text{ MPa}$

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu $[k] = 0.227$

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,1} \cdot q_{1,k}$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu $[\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})] = 0.298$

$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu $[k] = 0.298$

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu $[k] = 0.104$

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{1,k}$

Poměr rozpětí ku průhybu $[L/u] = 457$

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{1,d} + \psi_{0,Q,2} \cdot q_{2,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.524

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.524

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.683 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.769 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.247

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,1} \cdot q_{1,k} + \psi_{2,Q,2} \cdot q_{2,k}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.298

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.298

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.104

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{1,k} + \psi_{0,Q,2} \cdot q_{2,k}$$

$$\text{Poměr rozpětí ku průhybu [L/u]} = 422$$

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{2,d}$$

$$\text{Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [} \Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) \text{]} = 0.34$$

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

$$\text{Součinitel využití průřezu [k]} = 0.34$$

$$\text{Návrhové smykové napětí [} \tau_d \text{]} = 0.443 \text{ MPa}$$

$$\text{Návrhová smyková pevnost [} f_{v,d} \text{]} = 2.769 \text{ MPa}$$

✓ Posouzení na smyk

$$\text{Součinitel využití průřezu [k]} = 0.16$$

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,2} \cdot q_{2,k}$$

$$\text{Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [} \Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}) \text{]} = 0.274$$

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.274

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.096

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{2,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 633

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{2,d} + \psi_{0,Q,1} \cdot q_{1,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.446

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.446

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.582 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.769 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.21

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11

EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7

MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,2} \cdot q_{2,k} + \psi_{2,Q,1} \cdot q_{1,k}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})] = 0.274$

$$\sigma_{m,y,d,fi} \leq k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi}$$

✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.274

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.096

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{2,k} + \psi_{0,Q,1} \cdot q_{1,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 492

EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.2.3(3)

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.16b

KVAZISTÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{2,Q,1} \cdot q_{1,k} + \psi_{2,Q,2} \cdot q_{2,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 274

Komponenta	
Jméno	sloup štítu 140/140
Složka	Štítový rám
Typ	Návrh sloupu
Část	
Jiné	

KONTROLA SLOUPU

Návrhové napětí v tlaku podél vláken [$\sigma_{c,0,d}$] = 0.51 MPa

Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,y,d}$] = 9.84 MPa

Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,z,d}$] = 0 MPa

Návrhová pevnost v tlaku [$f_{c,0,d}$] = 14.538 MPa

Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d}$] = 16.615 MPa

Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,z,d}$] = 16.615 MPa

Součinitel [k_m] = 0.7

Poměrný štíhlostní poměr [$\lambda_{rel,y}$] = 0.012

Poměrný štíhlostní poměr [$\lambda_{rel,z}$] = 0.629

✓ Kontrola sloupu

Součinitel využití průřezu [k] = 0.625

CHECK OF LATERAL TORSIONAL STABILITY ABOUT THE PRINCIPAL Y-Y AXIS

✓ Check of lateral torsional stability about the principal y-y axis

Součinitel využití průřezu [k] = 0.389

KONTROLA SLOUPU

Návrhové napětí v tlaku [$\sigma_{c,0,d,fi}$] = 0.539 MPa

Návrhové napětí za ohybu [$\sigma_{m,y,d,fi}$] = 13.796 MPa

Návrhové napětí v ohybu [$\sigma_{m,z,d,fi}$] = 0 MPa

	<p>Návrhová pevnost v tlaku [$f_{c,0,d,fi}$] = 26.25 MPa Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,y,d,fi}$] = 30 MPa Návrhová pevnost v ohybu [$f_{m,z,d,fi}$] = 30 MPa</p> <p>Poměrný štíhlostní poměr [$\lambda_{rel,y,fi}$] = 0.016 Poměrný štíhlostní poměr [$\lambda_{rel,z,fi}$] = 0.835</p> <p>✓ Kontrola sloupu za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.479</p> <p>CHECK OF LATERAL TORSIONAL STABILITY ABOUT THE PRINCIPAL Y-Y AXIS</p> <p>✓ Check of lateral torsional stability about the principal y-y axis za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.237</p>
--	---

Reference
<p><u>Vlastnosti dřeva</u> Vlastnosti rostlého dřeva dle: EN 338: 2009, "Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti"</p> <p><u>EN 1990:2002 Eurokód 0, Zásady navrhování konstrukcí</u> Pružnostní analýza dle: EN 1990:2002 a EN 1991:2002</p> <p>Výpočet charakteristické hodnoty vlastní tíhy dle: EN 1990:2002+A1:2005 Kapitola 4, Článek 4.1.2(5)</p> <p>Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace, dle: EN 1990:2002+A1:2005 Kapitola 6, Článek 6.4.3.2(3)</p> <p>Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace, dle: EN 1990:2002+A1:2005 Kapitola 6, Článek 6.4.3.3(3), EN 1991-1-2:2002, Kapitola 4, Článek 4.3.1(2), NA to BS EN 1991-1-2:2002, NA.2.7, a EN 19950102:2004, Kapitola 2, Článek 2.4.2(1)</p>

Kombinace zatížení pro výpočet okamžitého průhybu, dle:

EN 1990:2002+A1:2005 Kapitola 6, Článek 6.4.3.3(3), a
EN 1995-1-1:2004+A2:2012, Kapitola 2, Článek 2.2.3(2)

Kombinace zatížení pro výpočet konečného průhybu, dle:

EN 1990:2002+A1:2005 Kapitola 6, Článek 6.5.3(2), a
EN 1995-1-1:2004+A2:2012, Kapitola 2, Článek 2.2.3(3)

Součinitele ψ pro budovy, dle:

EN 1990:2002+A1:2005 Tabulka A1.1, a
NA to BS EN 1990:2002+A1:2005 Tabulka NA.A1.1

Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B), dle:

EN 1990:2002+A1:2005 Tabulka A1.2(B), a
NA to BS EN 1990:2002+A1:2005 Table NA.A1.2(B)

EN 1995:2004+A2:2015 Eurokód 5. Část 1-1. Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Dílčí součinitele γ_M pro vlastnosti

a únosnosti materiálu, dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 2, Tabulka 2.3

Modifikační součinitel k_{mod} zohledňující vliv

trvání zatížení a vlhkosti dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 2, Článek 2.4

Součinitel k_m dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 6, Článek 6.1.6

Vliv rozměru prvku na pevnost se uvažuje dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 3, Části 3.2, 3.3 a 3.4

Posouzení návrhu na kombinaci ohybu a osového tlaku

dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 6, Článek 6.2.4

Posouzení musí vyhovovat požadavkům:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,
Kapitola 6, Článek 6.3.1

Součinitel β_c dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet poměrných štíhlostních poměrů $\lambda_{rel,y}$ a $\lambda_{rel,z}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet součinitelů vzpěrnosti k_y a k_z dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet součinitelů vzpěrnosti $k_{c,y}$ a $k_{c,z}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Posouzení návrhu sloupů dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet poměrného štíhlostního poměru $\lambda_{rel,z}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet součinitele vzpěrnosti k_z dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet součinitele vzpěrnosti $k_{c,z}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.2

Výpočet kritického ohybového napětí $\sigma_{m,crit}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3

Výpočet poměrného štíhlostního poměru $\lambda_{rel,m}$ dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3

Výpočet součinitele k_{crit} používaného pro příčnou a torzní stabilitu dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3

Analýza konstrukce pro výpočet vnitřních sil a momentů musí být v souladu s:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 5

Výpočet účinné délky l_{ef} pro příčnou a torzní stabilitu dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3, Tabulka 6.1

Posouzení návrhu nosníku dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3

Pozor: posouzení lze použít pouze pro nosník,
který je zajištěn proti kroucení v podporách dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.3.3, Tabulka 6.1

Oslabení plochy průřezu se musí uvážit

při pevnostním posouzení prvku dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 5, Článek 5.2

Součinitel pevnosti soustavy k_{sys} dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.6

Oslabení průřezového modulu se musí uvážit

při pevnostním posouzení prvku dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 5, Článek 5.2

Výpočty platí pro rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo,

nebo konstrukční výrobky na bázi dřeva s konstantním průřezem,

jejichž vlákna jsou orientována převážně rovnoběžně po délce prvku.

Předpokládá se, že prvek je namáhán napětím od kombinovaného zatížení

nebo zatížením působícím ve dvou či třech jeho hlavních osách, dle:

EN 1995-1-1:2004+A2:2015,

Kapitola 6, Článek 6.2.1

Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2, Navrhování konstrukcí na účinky požáru

Navrhování konstrukcí na účinky požáru dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 2

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_{M,fi}$ za požáru $\gamma_{M,fi}$ dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 2, Článek 2.3

Součinitel k_{fi} za požáru dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 2, Článek 2.3

Součinitel redukce zatížení za požáru η_{fi} dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 2, Článek 2.4.2

Nominální rychlost zuhelnatění β_n dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 3, Tabulka 3.1

Výpočet hloubky zuhelnatění dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 3, Článek 3.4

Modifikační součinitel za požáru $k_{mod,fi}$ dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 4, Článek 4.2.2

Vlastnosti plochy průřezu jsou vypočítány
pomocí metody redukované plochy průřezu dle:

EN 1995 -1 -2: 2004,

Kapitola 4, Článek 4.2.2

4.) NÁVRH PŘÍČNÝCH VÁZEB HALY - RÁMY

- SLOUP VÁLCOVANÝ OCELOVÝ PROFIL
- PŘÍČNÉ LEPENÝ PUNOSTĚNNÝ NOSNÍK

4.1) ZATÍŽENÍ

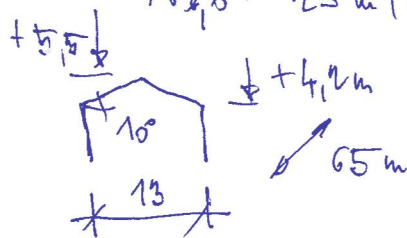
STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- TEP. - IZOL. PANEL $0,15 \text{ kW/m}^2$
- TECHNOL. ROZVODY $0,25$
- VÁZNICE STŘECHY $0,10$
- $\Sigma 0,50 \text{ kW/m}^2$
- FIE INSTAL. NA $1/2$ STŘ. $0,30 \text{ kW/m}^2$
- PODVĚSNÝ KLADKOSTROJ 10 kW
- POUZE 1 RÁM

NÁHODNÁ ZATÍŽENÍ

- SNÍH
 $s_k = 0,7 \quad \mu_1 = 0,1 \quad s = 0,56 \text{ kW/m}^2$
- VÍTR

$v_{k,0} = 15 \text{ m/s}$ (KAT. TERÉNU III).



$$q_p(5,5) = 0,522 \text{ kW/m}^2$$

$$q_r(4,2) = 0,500 \text{ kW/m}^2$$

4.2)

REKAPITULACE RÁMU BEZ KLADKOSTR.

ZATÍŽ. STŘEŠ $B = 4,0 \text{ m}$

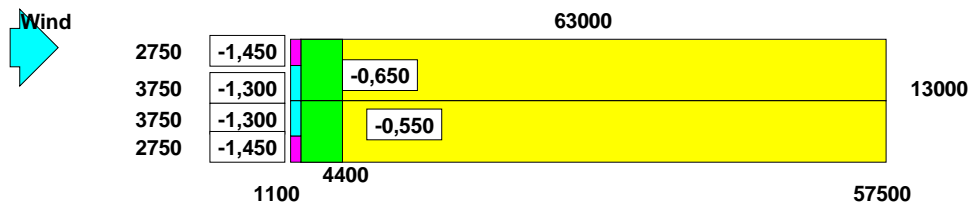
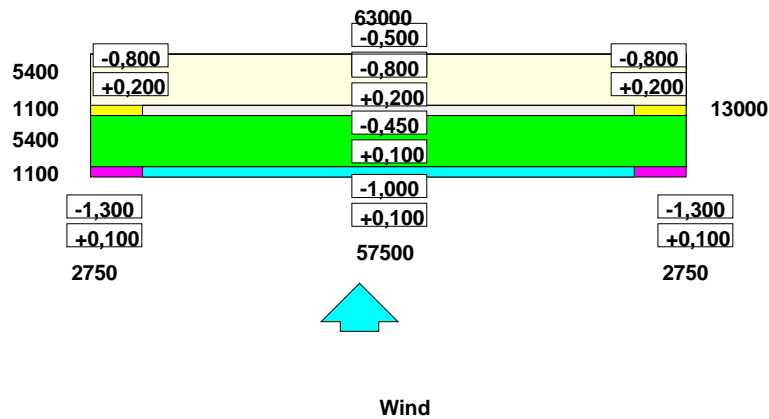
PŘÍČNÉ $\Phi 100/480 \text{ GL KPH}$

SLOUP $\text{HEA } 200 \text{ S } 235$

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Roofs

DATA ENTRY:-

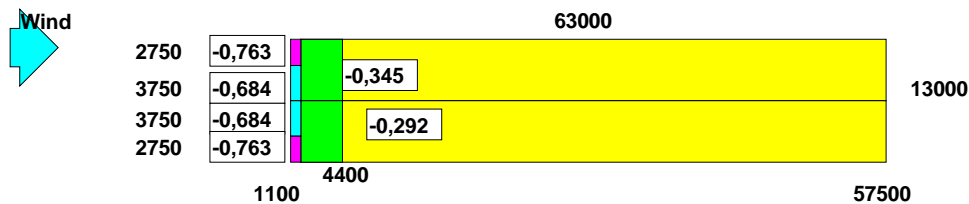
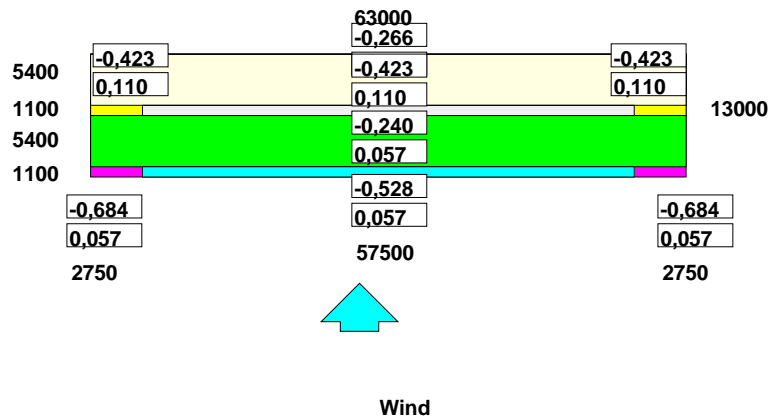
Width of Bay 13,000 m Reference Height 5,500m
Length of Bay 63,000 m Roof Pitch 10,000 deg.
Roof Type Ridged Duopitch roof
Bay type Single bay building



Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay 13,000 m Reference Height 5,500m
Length of Bay 63,000 m Roof Pitch 10,000 deg.
Roof Type Ridged Duopitch roof
Bay type Single bay building



Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Walls

DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3

13,000 m

Long Face 2 or 4

63,000 m

Reference Face

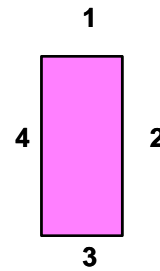
Face 1 (Gable)

Reference Height

5,500 m

Gap Between Buildings

0,000 m

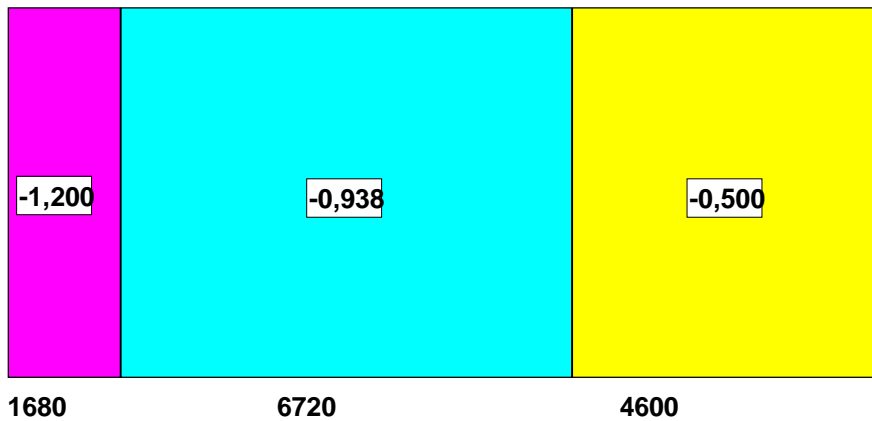


Reference Face

13000

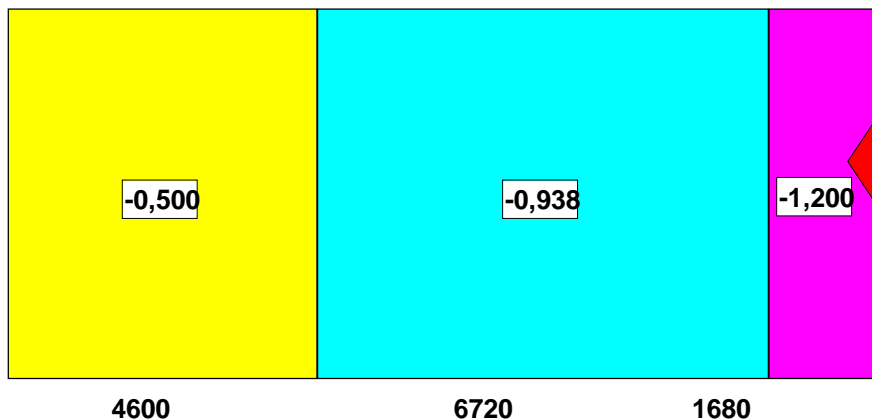
Wind on
Face 2

5500



13000

5500



Wind on
Face 4

-Cpe On Reference Face1

+Cpe On Reference Face =+0,800

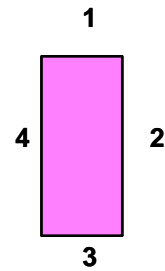
-Cpe On Opposite(Leeward) Face =0,300

NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Walls

DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3 13,000 m
Long Face 2 or 4 63,000 m
Reference Face Face 1 (Gable)
Reference Height 5,500 m
Gap Between Buildings 0,000 m

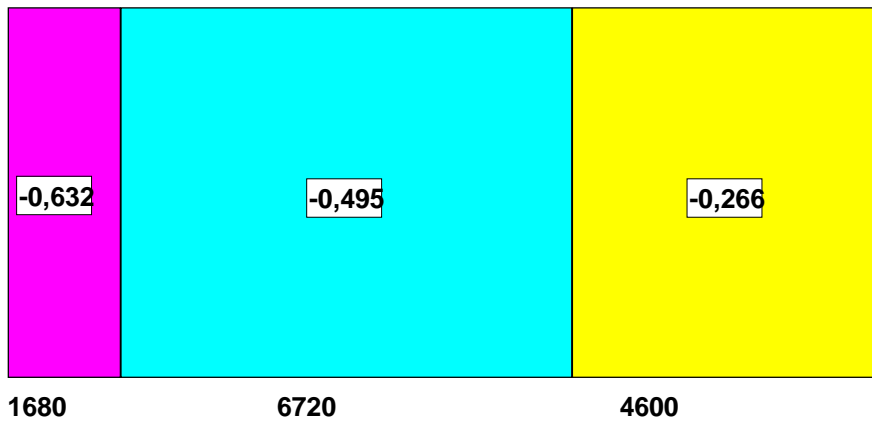


Reference Face

13000

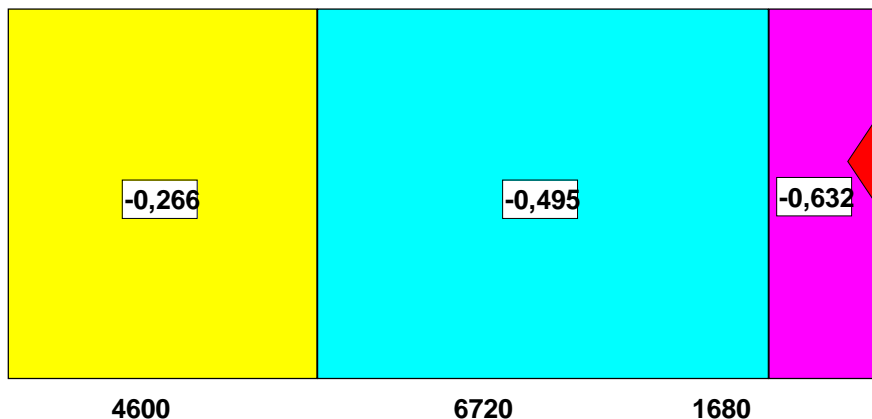


5500



13000

5500



Wind on
Face 4

Suction(kN/m.) On Reference Face1

Pressure (kN/m.) On Reference Face = +0,423

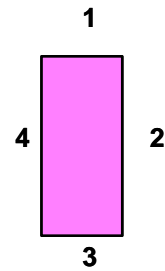
Pressure/Suction (kN/m.) On Opposite(Leeward) Face = -0,162

Note: The above loads are not applicable to parapets which must be designed separately.

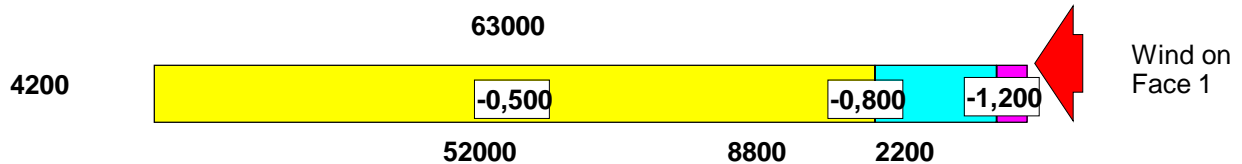
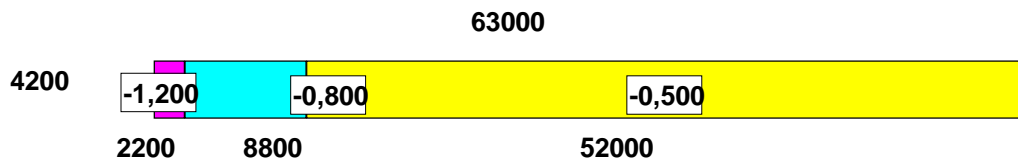
Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Walls

DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	13,000 m
Long Face 2 or 4	63,000 m
Reference Face	Face 2 (Side)
Reference Height	4,200 m
Gap Between Buildings	0,000 m



Reference Face



-Cpe On Reference Face2

+Cpe On Reference Face =+0,800

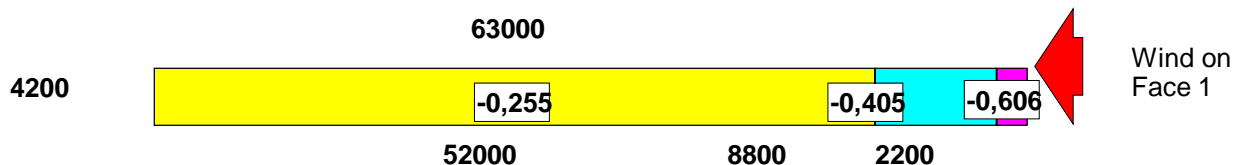
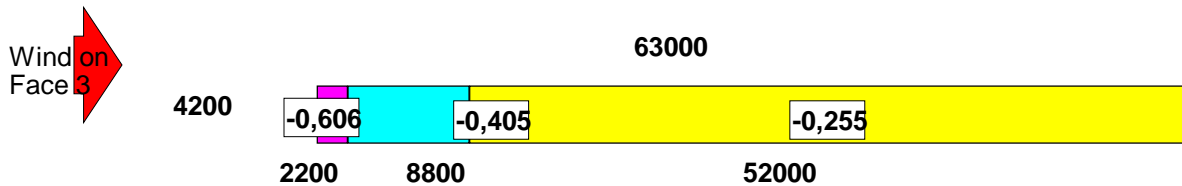
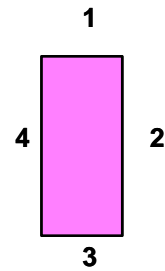
-Cpe On Opposite(Leeward) Face =0,319

NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Walls

DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	13,000 m
Long Face 2 or 4	63,000 m
Reference Face	Face 2 (Side)
Reference Height	4,200 m
Gap Between Buildings	0,000 m



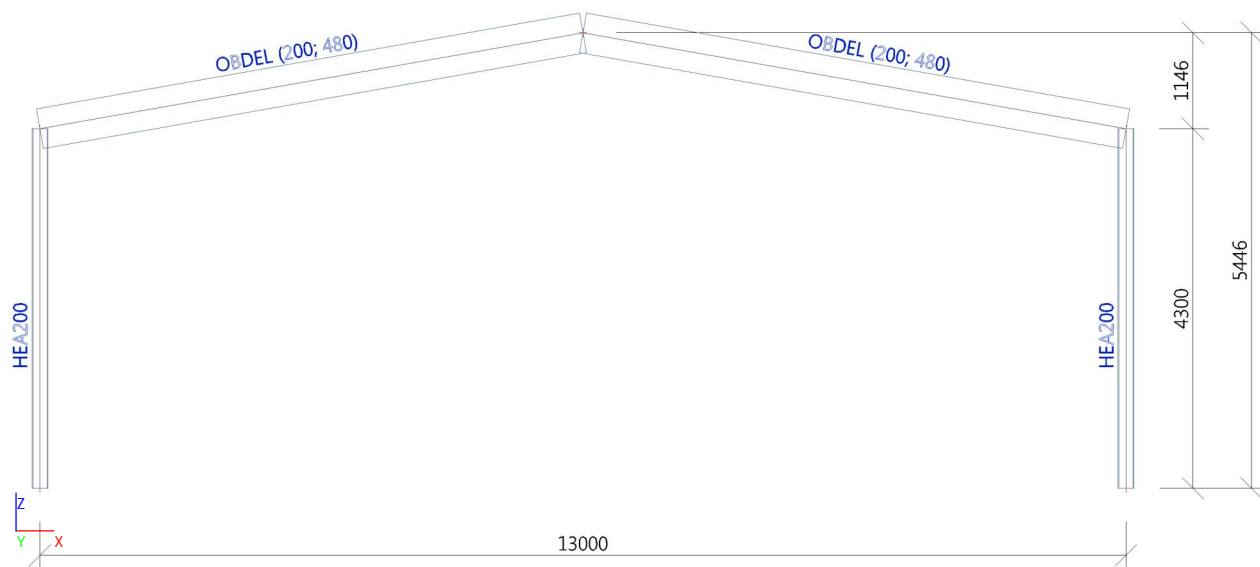
Suction(kN/m.) On Reference Face2

Pressure (kN/m.) On Reference Face = +0,405

Pressure/Suction (kN/m.) On Opposite(Leeward) Face = -0,165

Note: The above loads are not applicable to parapets which must be designed separately.

1. Model konstrukce



2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	0,000	4,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N3	13,000	0,000
N4	13,000	4,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N6	6,500	5,446

3. Prvky

Jméno	Průřez	Material	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA200	S 235	4,300	N1	N2	sloup (100)
B2	CS1 - HEA200	S 235	4,300	N3	N4	sloup (100)
B3	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	6,600	N2	N6	nosník (80)
B4	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	6,600	N4	N6	nosník (80)

4. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

5. Materiály



Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	■
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
		α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 28h (EN 14080)	Lepené, laminované	0	1,2600e+04	28,0	22,3	0,5	28,0	2,5	3,5	■
	460,0	0,00	6,5000e+02							

6. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el,y} [m ³] W _{el,z} [m ³]	W _{pl,y} [m ³] W _{pl,z} [m ³]	Barva
	Detailní								
CS1	HEA200	S 235	válcovaný	5,3800e-03	3,8781e-03 1,3287e-03	3,6900e-05 1,3400e-05	3,8900e-04 1,3400e-04	4,2917e-04 2,0375e-04	
CS2	OBDEL 200; 480	GL 28h (EN 14080)	dřevo	9,6000e-02	8,0000e-02 8,0000e-02	1,8432e-03 3,2000e-04	7,6800e-03 3,2000e-03	1,0215e-02 4,2561e-03	

7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh 1/2a Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh 1/2b Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr a Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	vítr b Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

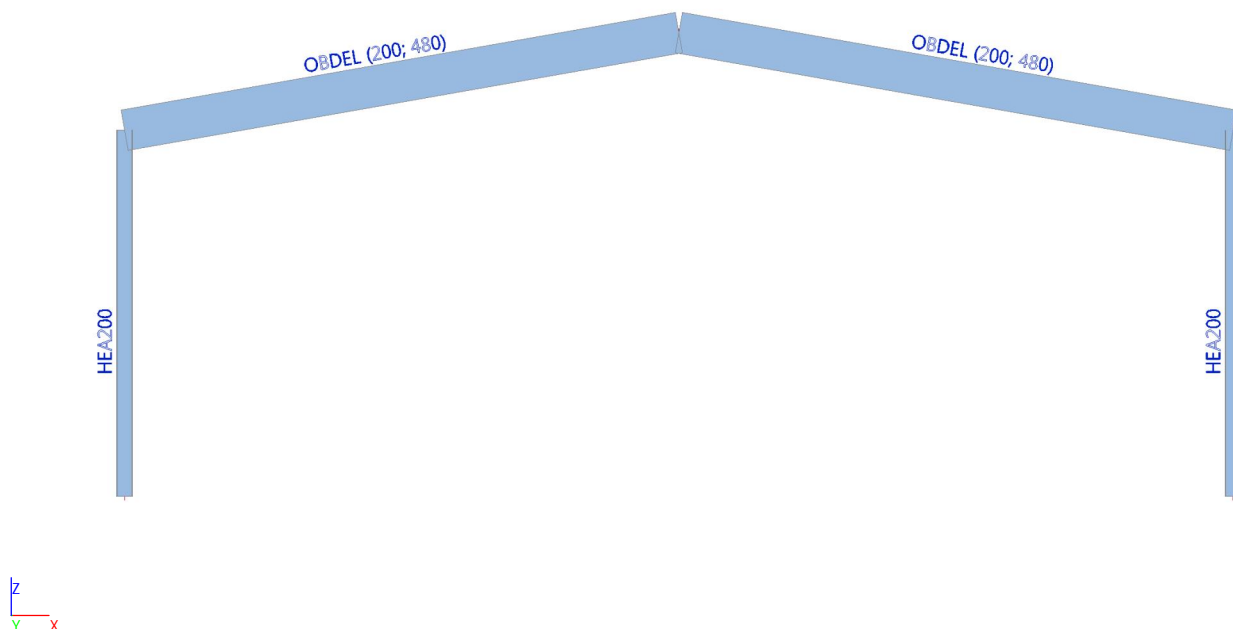
8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Vyběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Vyběrová	Vítr

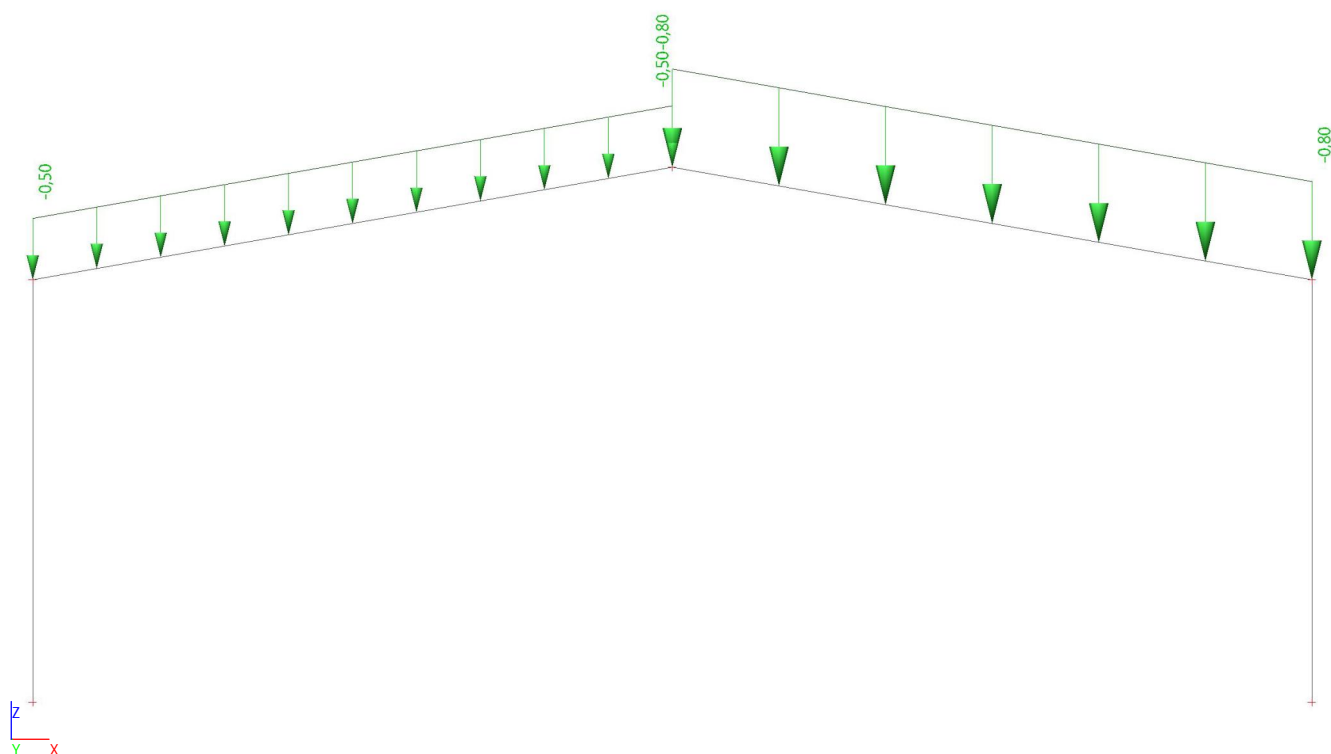
9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS5 - sníh 1/2a	4,00
			ZS4 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS5 - sníh 1/2a	4,00
			ZS4 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00
CO3		EN-mimořádné 1	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS5 - sníh 1/2a	4,00
			ZS4 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00

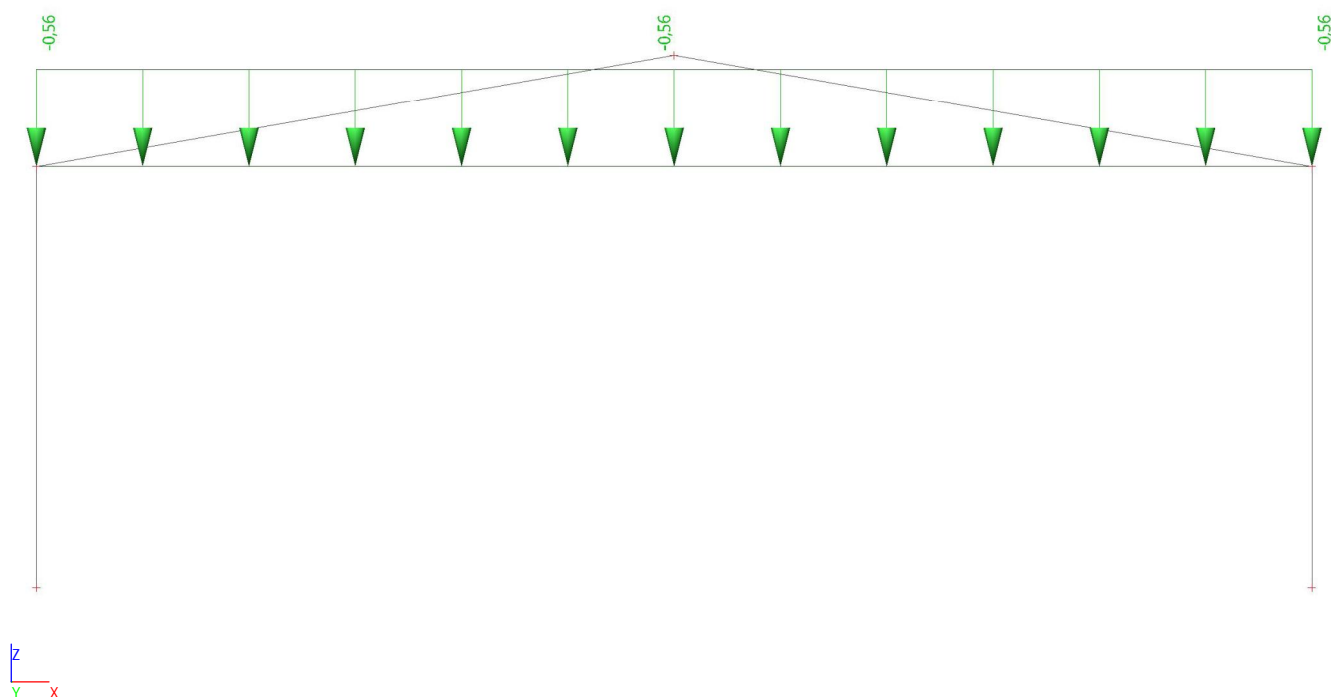
10. 1.ZS - vlastní tíha



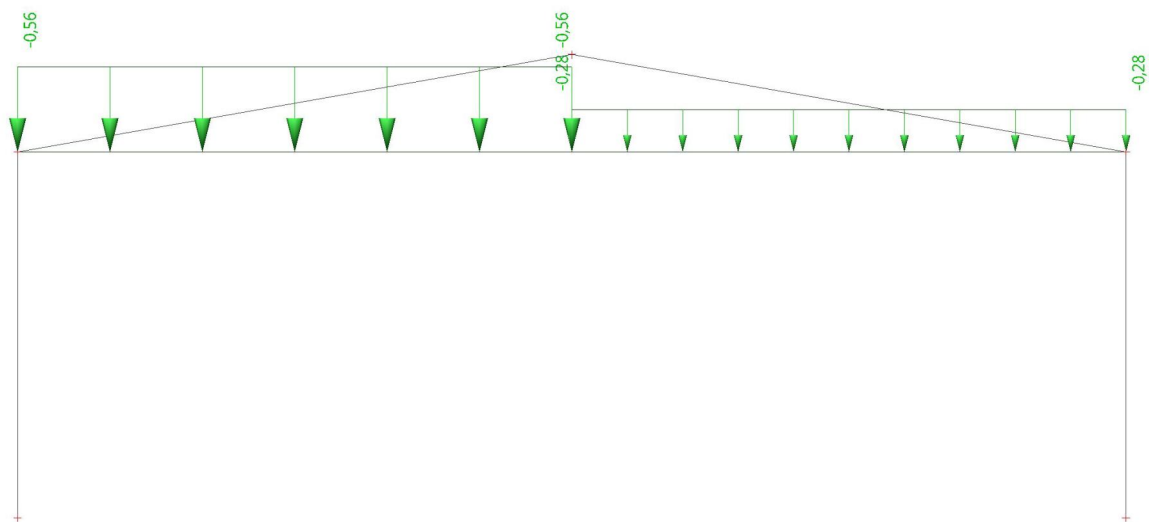
11. 2.ZS - stálá zatížení



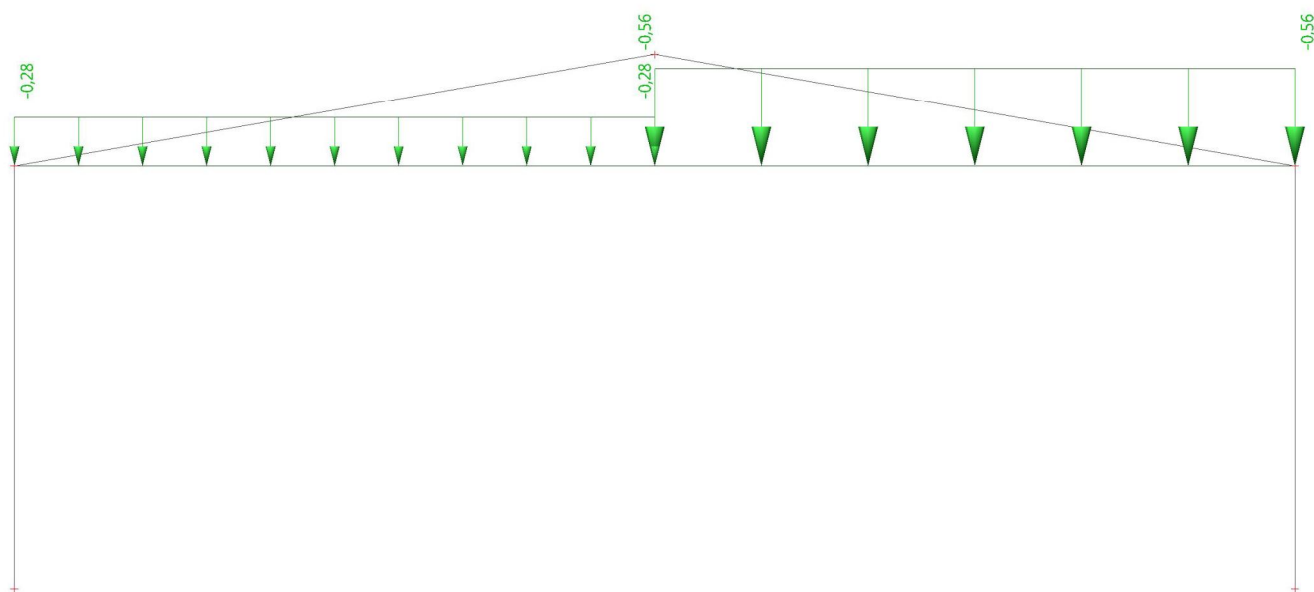
12. 3.ZS - sníh



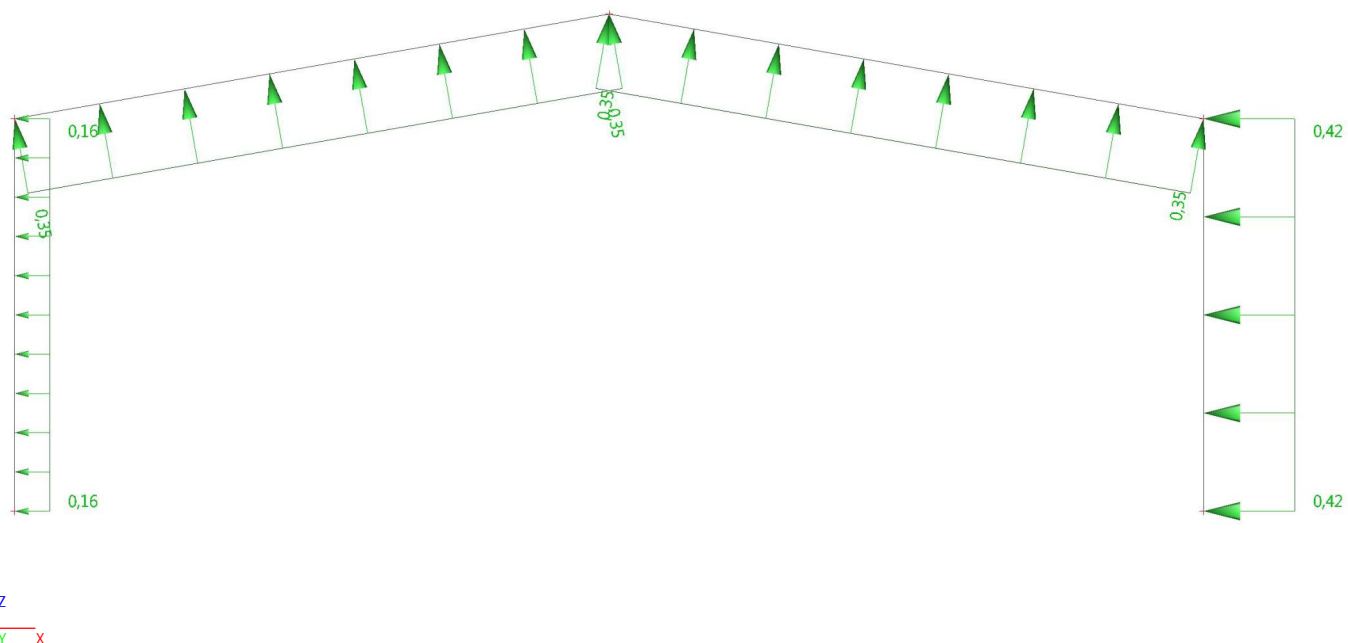
13. 4.ZS - sníh 1/2a



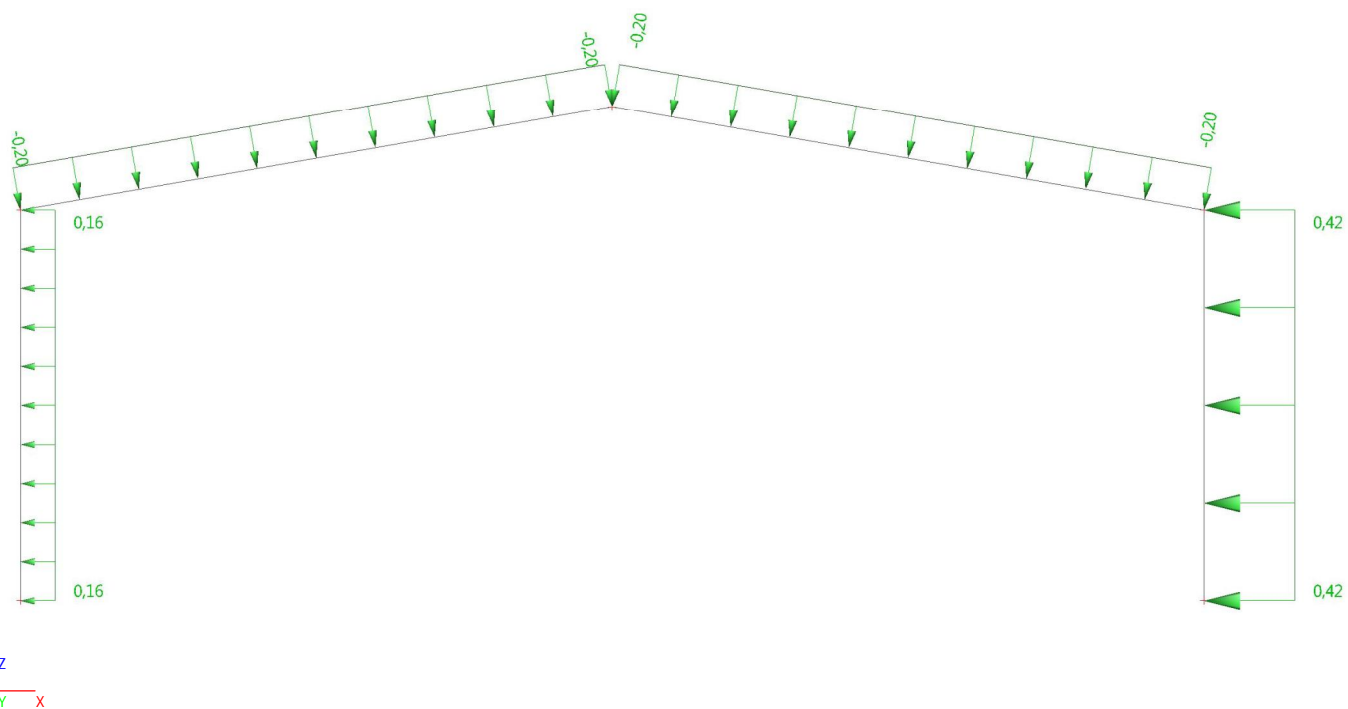
14. 5.ZS - sníh 1/2b



15. 6.ZS - vítr a



16. 7.ZS - vítr b



17. Posudek průřezu CS1



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B2	0,000	CO1/1	CS1 - HEA200	-57,13	10,63	0,00
B2	4,300	CO1/2	CS1 - HEA200	-5,85	3,68	-7,64
B1	0,000	CO1/1	CS1 - HEA200	-54,78	-19,69	0,00
B2	4,300	CO1/1	CS1 - HEA200	-54,72	17,18	59,80
B1	4,300	CO1/1	CS1 - HEA200	-52,37	-17,18	-79,27
B2	4,300	CO1/3	CS1 - HEA200	-51,54	14,78	63,54

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7
CO1/2	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6
CO1/3	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	0,000	CO1/1	CS1 - HEA200	S 235	0,92	0,08	0,92
B2	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 235	0,73	0,06	0,73

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B1	0,000 / 4,300 m	HEA200	S 235	CO1	0,92 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-54,78	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-19,69	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	1,017e+04	1,017e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	1,017e+04	1,017e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	1,017e+04	1,017e+04	1,00		1,00	20,62	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	79	10	1,017e+04	1,017e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	1,017e+04	1,017e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,3800e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1264,30	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,8050e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
Jedn. posudek	0,08	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,300 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	2,029e+05	2,029e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	2,029e+05	2,029e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	1,535e+05	-1,341e+05	-0,87		0,63	20,62	51,35	60,64	108,58	1
5	SO	79	10	-1,835e+05	-1,835e+05								
7	SO	79	10	-1,835e+05	-1,835e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	4,300	m
Součinitel vzpěru k	2,39	0,23	
Vzpěrná délka L _{cr}	10,265	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	725,88	27773,07	kN
Štíhlost λ	123,94	20,04	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,32	0,21	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,42	0,99	
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	527,82	1255,69	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	527,82	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	4,2917e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	54,78	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	-79,27	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	1264,30	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	100,85	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,42	
Redukční součinitel χ_z	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	1,04	
Interakční součinitel k _{zy}	0,59	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B1 pozice 4,300 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,y}	725,88	kN
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,z}	27773,07	kN
Pružné kritické zatížení N _{cr,T}	3109,03	kN
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	4,2917e-04	m ³

Parametry interakční metody 1		
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,8900e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0375e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,3400e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	3,6900e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	1,3400e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	2,1000e-07	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-79,27	kNm
Maximální relativní průhyb δ_z	12,5	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,97	
Součinitel μ_y	0,95	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	20,01	
Součinitel a_{LT}	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	208,95	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,69	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel w_y	1,10	
Součinitel w_z	1,50	
Součinitel n_{pl}	0,04	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,32	
Součinitel C_{yy}	0,99	
Součinitel C_{zy}	0,94	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,10 + 0,82 + 0,00 = 0,92 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,04 + 0,46 + 0,00 = 0,51 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,300	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	170	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B2	0,000	CO3/1	CS1 - HEA200	-26,69	6,93	0,00
B1	4,300	CO3/2	CS1 - HEA200	-16,55	-5,74	-25,87
B1	0,000	CO3/3	CS1 - HEA200	-21,19	-7,15	0,00
B1	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	-20,95	-6,93	-29,82
B2	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	-24,91	6,93	29,82

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3
CO3/2	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS6
CO3/3	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS7

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Teplota} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	S 235	0,79	0,00	0,34	0,79
B2	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	S 235	0,79	0,00	0,34	0,79

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	4,300 / 4,300 m	HEA200	S 235	CO3	0,79 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO3 / ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25
$\gamma_{M,fi}$ pro požární odolnost	1,00

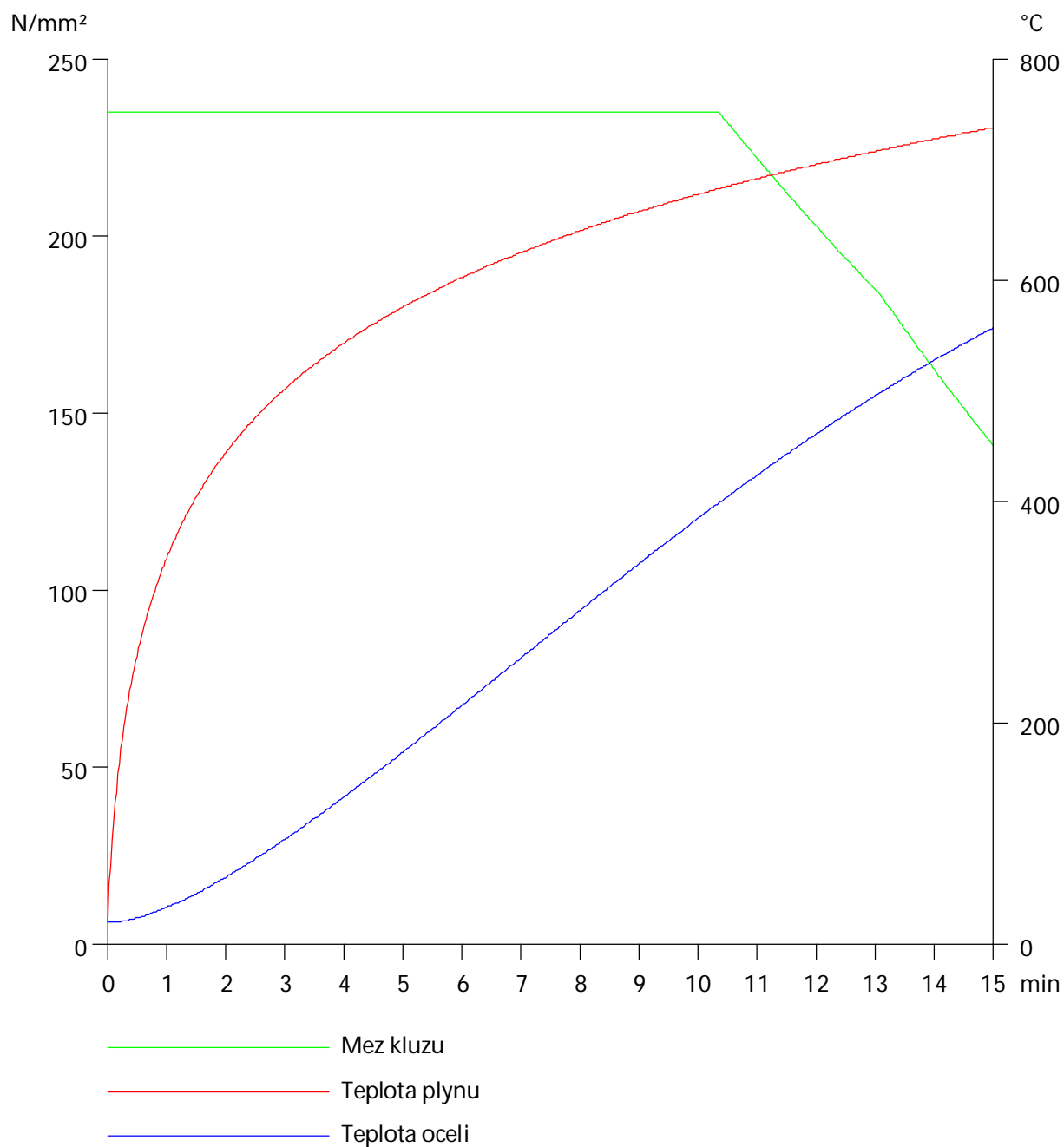
Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku ϵ_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu ϵ_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu θ_g	738,56	°C
Teplota materiálu $\theta_{a,t}$	557,80	°C
Expozice nosníku	3 strany	
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez κ_1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník κ_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce A_m/V	1,7472e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k_{sh}	0,56	
Redukční součinitel pro mez kluzu $k_{y,\theta}$	0,60	
Redukční součinitel pro modul E $k_{E,\theta}$	0,43	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase $t = 15,00$ min.



....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,300 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{fi,Ed}$	-24,91	kN
$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,fi,Ed}$	6,93	kN

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,fi,Ed}$	29,82	kNm
$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-6,804e+04	-6,804e+04								
3	SO	79	10	-6,804e+04	-6,804e+04								
4	I	134	7	-4,947e+04	5,872e+04	-0,84		0,56	20,62	51,37	60,02	89,55	1
5	SO	79	10	7,730e+04	7,730e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,65	8,50	11,90	2
7	SO	79	10	7,730e+04	7,730e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,65	8,50	11,90	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	5,3800e-03	m ²
$N_{fi,t,Rd}$	759,60	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	100,85	kNm
$M_{y,fi,\theta,Rd}$	60,59	kNm
$M_{y,fi,t,Rd}$	86,56	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

η	1,20	
A_v	1,8050e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
$V_{z,fi,t,Rd}$	147,14	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{y,fi,t,Rd}$	86,56	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,300 m

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-6,804e+04	-6,804e+04								
3	SO	79	10	-6,804e+04	-6,804e+04								
4	I	134	7	-4,947e+04	5,872e+04	-0,84		0,56	20,62	51,37	60,02	89,55	1
5	SO	79	10	7,730e+04	7,730e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,65	8,50	11,90	2

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
7	SO	79	10	7,730e+04	7,730e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,65	8,50	11,90	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	4,300	m
Součinitel vzpěru k	2,39	0,23	
Vzpěrná délka L_{cr}	10,265	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	725,88	27773,07	kN
Štíhlost λ	123,94	20,04	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,32	0,21	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,\theta}$	1,56	0,25	
Imperfekce α	0,65	0,65	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,26	0,85	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	200,24	647,68	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	200,24	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení		
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	369,85	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,52	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,62	
Imperfekce α_{LT}	0,65	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	0,65	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,fi,t,Rd}$	39,56	kNm
Jedn. posudek	0,75	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	4,300	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	24,91	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	29,82	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,26	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,85	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	0,65	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,80	
Součinitel μ_y	-0,46	
Interakční součinitel k_y	1,06	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,80	
Součinitel μ_{LT}	-0,08	
Interakční součinitel k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,12 + 0,52 + 0,00 = 0,64 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,04 + 0,75 + 0,00 = 0,79 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

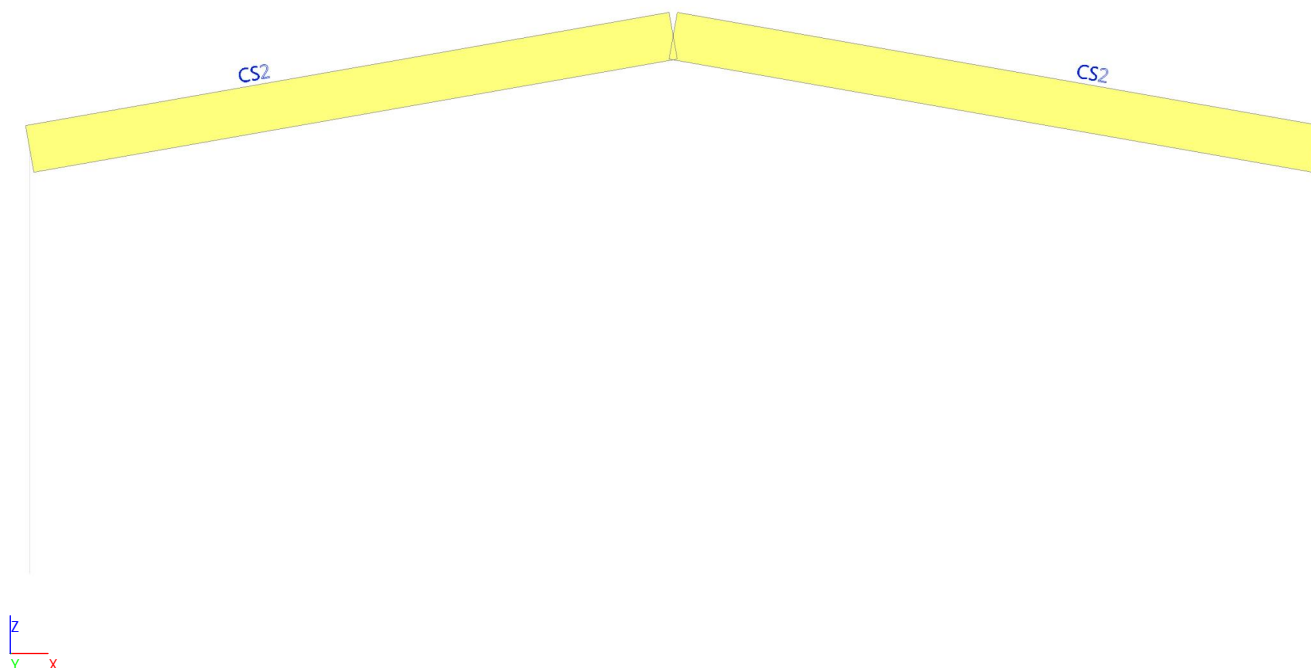
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,300	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	170	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	0,85	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny	51,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

18. Posudek průřezu CS2



Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS2 - OBDEL (200; 480)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B4	0,000	CO1/1	CS2 - OBDEL	-26,42	50,91	-59,80
B4	6,600	CO1/2	CS2 - OBDEL	-0,48	-4,63	9,28
B4	6,600	CO1/3	CS2 - OBDEL	-14,91	-9,64	75,57
B3	0,000	CO1/1	CS2 - OBDEL	-26,01	48,59	-79,27
B4	6,050	CO1/1	CS2 - OBDEL	-17,79	-2,39	86,97

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7
CO1/2	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6
CO1/3	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS4 + 3.60*ZS7

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B3	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	CO1/1	0,59	0,59	0,53	-
B4	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	CO1/1	0,62	0,62	0,40	-

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B4	6,600 m	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	CO1	0,62 -
-----------	---------	------------------------	-------------------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1,25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	28,0	MPa
Tah (ft,0,k)	22,3	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	28,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě 0,000 m.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	-26,42	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	50,91	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	-59,80	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,3	MPa
$f_{c,0,d}$	20,2	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	50,91	kN
l	100	mm
l_{ef}	130	mm
b	200	mm
A_{ef}	26000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	2,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	480	mm
$k_{c,90}$	1,75	-
$f_{c,90,d}$	1,8	MPa
Jedn. posudek	0,62	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	7,8	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	20,2	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,39 + 0,00 = 0,39$ -Jednotkový posudek (6.12) = $0,27 + 0,00 = 0,27$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	1,2	MPa
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,47	-

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	20,2	MPa
$f_{m,y,d}$	20,2	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,39 + 0,00 = 0,39$ -Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,27 + 0,00 = 0,27$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,600	6,600	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,18	
Vzpěrná délka L_{cr}	6,600	1,200	m
Štíhlost λ	47,63	20,78	-
Poměrná štíhlost λ	0,78	0,34	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,10	0,10	-
redukční součinitel k_c	0,90	1,00	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,02 + 0,39 + 0,00 = 0,40$ -Jednotkový posudek (6.24) = $0,01 + 0,27 + 0,00 = 0,28$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu
Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	762,33	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	99,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,53	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,39 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,15 + 0,01 = 0,16 -

$M_{y,krit}$ Parametry		
G0,05	656,3	MPa
Délka klopení L	6,600	m
L_{ef}/L	0,90	
Účinná délka L_{ef}	5,940	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B4	CS2 - OBDEL	3,850	CO2/1	0,44	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-9,6	1/686	0,44	-3,9	1/1679	0,15

19. Celková deformace konstrukce

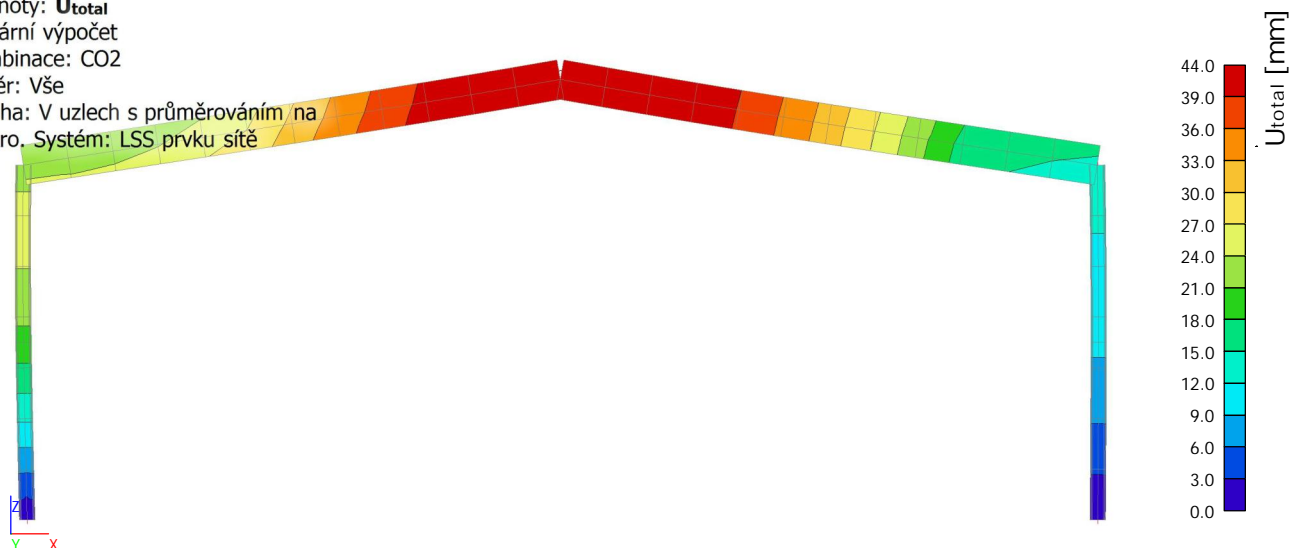
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

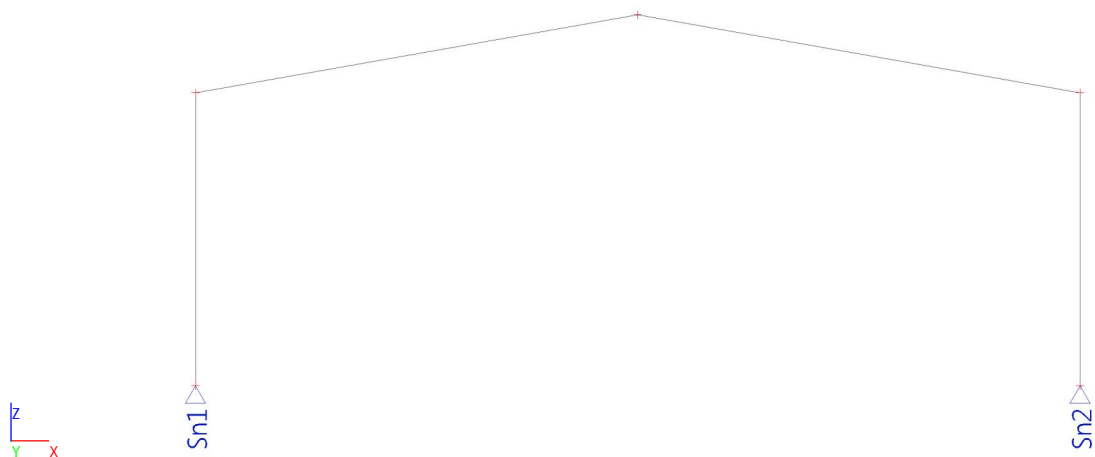
Kombinace: CO2

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



20. Reakce



Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Vše
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	e _y [mm]
Sn1/N1	CO1/1	7,86	8,67	0,00	0,0
Sn1/N1	CO1/2	19,69	54,78	0,00	0,0
Sn1/N1	CO1/3	6,05	19,82	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/1	7,23	7,64	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/2	-10,63	57,13	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/4	-14,78	53,95	0,00	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7
CO1/3	ZS1 + 4.00*ZS2
CO1/4	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3

Komponenty	
Jméno	ČZU - hala PZ
Adresa	
Zákazník	
Přidružené	
Jiné	

Komponenta	
Jméno	Návrh nosníku
Složka	Příčle rámu
Typ	Návrh nosníku
Část	
Jiné	

Rovnice (6.35)	<p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10</p> <p>STÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ</p> <p>$g_{sw,d} + g_{1,d}$</p>
	<p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.164</p> <p>Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$] = 0.029</p> <p>Kontrola $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \right)^2 = 0.056$</p> <p>✓ Posouzení na ohyb</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.056</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.466 MPa</p> <p>Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.52 MPa</p> <p>✓ Posouzení na smyk</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.185</p>

Rovnice (6.35)	<p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11 EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7 MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k}$</p> <hr/> <p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.106 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d,fi} / k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}$] = 0.021</p> <p>Kontrola $\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} f_{c,0,d,fi}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{crit,fi} f_{m,y,d,fi}} \right)^2 = 0.032$</p> <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.032</p> <p>✓ Posouzení na smyk za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.109</p> <hr/> <p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k}$</p> <hr/> <p>Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 3362</p> <hr/> <p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10 ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{1,d}$</p> <hr/>
----------------	--

<p>Rovnice (6.35)</p>	<p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.276 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$] = 0.029</p> <p>Kontrola</p> $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \right)^2 = 0.106$ <p>✓ Posouzení na ohyb</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.106</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.784 MPa Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.52 MPa</p> <p>✓ Posouzení na smyk</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.311</p> <hr/> <p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11 EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7 MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,1} \cdot q_{1,k}$</p> <hr/> <p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.119 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d,fi} / k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}$] = 0.021</p> $\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} f_{c,0,d,fi}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{crit,fi} f_{m,y,d,fi}} \right)^2 = 0.035$ <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.035</p>
-----------------------	--

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.122

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{1,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 2081

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{1,d} + \psi_{0,Q,2} \cdot q_{2,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.29

Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$] = 0.029

Rovnice (6.35)

Kontrola

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \right)^2 = 0.114$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.114

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.825 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.52 MPa

✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.327

Rovnice (6.35)	<p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11 EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7 MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,1} \cdot q_{1,k} + \psi_{2,Q,2} \cdot q_{2,k}$</p> <hr/> <p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.119 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d,fi} / k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}$] = 0.021</p> <p>Kontrola $\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} f_{c,0,d,fi}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{crit,fi} f_{m,y,d,fi}} \right)^2 = 0.035$</p> <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.035</p> <p>✓ Posouzení na smyk za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.122</p> <hr/> <p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{1,k} + \psi_{0,Q,2} \cdot q_{2,k}$</p> <hr/> <p>Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 1984</p> <hr/> <p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10 ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{2,d}$</p> <hr/>
----------------	---

<p>Rovnice (6.35)</p>	<p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.188 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$] = 0.029</p> <p>Kontrola</p> $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \right)^2 = 0.065$ <p>✓ Posouzení na ohyb</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.065</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.534 MPa Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.52 MPa</p> <p>✓ Posouzení na smyk</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.212</p> <hr/> <p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11 EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7 MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,2} \cdot q_{2,k}$</p> <hr/> <p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})$] = 0.109 Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d,fi} / k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}$] = 0.021</p> $\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} f_{c,0,d,fi}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{crit,fi} f_{m,y,d,fi}} \right)^2 = 0.033$ <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.033</p>
-----------------------	--

✓ Posouzení na smyk za účinků požáru

Součinitel využití průřezu [k] = 0.112

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{2,k}$$

Poměr rozpětí ku průhybu [L/u] = 2970

EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.10

ZÁKLADNÍ KOMBINACE ZATÍŽENÍ

$$g_{sw,d} + g_{1,d} + q_{2,d} + \psi_{0,Q,1} \cdot q_{1,d}$$

Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu [$\Sigma(\sigma_{m,y,d} / k_{crit} \cdot f_{m,y,d})$] = 0.244

Poměr napětí a pevnosti v tlaku [$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$] = 0.029

Rovnice (6.35)

Kontrola

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \right)^2 = 0.089$$

✓ Posouzení na ohyb

Součinitel využití průřezu [k] = 0.089

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.693 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.52 MPa

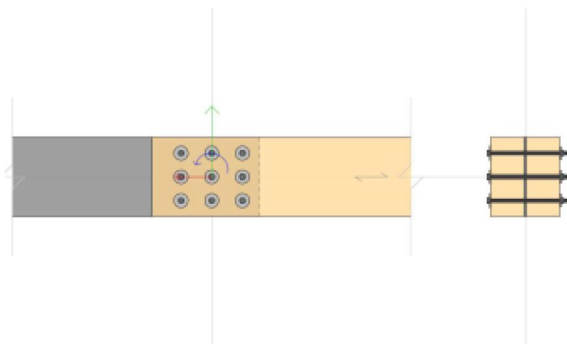
✓ Posouzení na smyk

Součinitel využití průřezu [k] = 0.275

Rovnice (6.35)	<hr/> <p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.4.2(1) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.11 EN 1991-1-2:2002 , Věta NA.2.7 MIMOŘÁDNÁ (ZA ÚČINKŮ POŽÁRU) KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{1,Q,2} \cdot q_{2,k} + \psi_{2,Q,1} \cdot q_{1,k}$</p> <hr/> <p>Celkový poměr napětí a pevnosti v ohybu $[\Sigma(\sigma_{m,y,d,fi} / k_{crit,fi} \cdot f_{m,y,d,fi})] = 0.109$ Poměr napětí a pevnosti v tlaku $[\sigma_{c,0,d,fi} / k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}] = 0.021$</p> <p>Kontrola $\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} f_{c,0,d,fi}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{crit,fi} f_{m,y,d,fi}} \right)^2 = 0.033$</p> <p>✓ Posouzení na ohyb za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu $[k] = 0.033$</p> <p>✓ Posouzení na smyk za účinků požáru</p> <p>Součinitel využití průřezu $[k] = 0.112$</p> <hr/> <p>EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.14b CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + q_{2,k} + \psi_{0,Q,1} \cdot q_{1,k}$</p> <hr/> <p>Poměr rozpětí ku průhybu $[L/u] = 2336$</p> <hr/> <p>EN 1995-1-1:2004+A2:2014 , Věta 2.2.3(3) EN 1990:2002+A1:2005 , Rovnice 6.16b KVAZISTÁLÁ KOMBINACE ZATÍŽENÍ $g_{sw,k} + g_{1,k} + \psi_{2,Q,1} \cdot q_{1,k} + \psi_{2,Q,2} \cdot q_{2,k}$</p>
----------------	--

Poměr rozpětí ku průhybu $[L/u] = 1248$

Komponenta	
Jméno	Přípoj namáhaný ohybovým momentem
Složka	Příčle rámu
Typ	Přípoj namáhaný ohybovým momentem
Část	
Jiné	



VLASTNOSTI BĚŽNÉHO SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU

Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny

Charakteristická pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny $[f_{h,0,1,k}] = 26.486 \text{ MPa}$

Součinitel $[k_{90,1}] = 1.66$

Poměr tlouštěk $[t_{\text{steel}} / d] = 0.625$

Zařazení ocelového plechu : Středně tlustý

Charakteristická osová únosnost na vytažení $[F_{ax,Rk}] = 38,877.209 \text{ N}$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ 1

POSOUZENÍ PŘÍČNÉ ÚNOSNOSTI SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 11

Celková návrhová síla na spojovací prostředek $[F_d] = 54,641.998 \text{ N}$

Návrhová příčná únosnost $[F_{v,Rd}] = 69,066.051 \text{ N}$

$F_{11,d} \leq F_{11,v,Rd}$

Součinitel využití průřezu $[k] = 0.791$

✓ Spojovací prostředek 11 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 12

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 38,212.596 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 84,503.423 N

$$F_{12,d} \leq F_{12,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.452

✓ Spojovací prostředek 12 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 13

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 62,953.485 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 66,407.28 N

$$F_{13,d} \leq F_{13,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.948

✓ Spojovací prostředek 13 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 21

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 39,541.536 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,908.92 N

$$F_{21,d} \leq F_{21,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.66

✓ Spojovací prostředek 21 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 22

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 6,163.413 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 63,586.14 N

$$F_{22,d} \leq F_{22,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.097

✓ Spojovací prostředek 22 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 23

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 50,407.604 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,876.715 N

$$F_{23,d} \leq F_{23,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.842

✓ Spojovací prostředek 23 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 31

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 50,814.051 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 67,202.112 N

$$F_{31,d} \leq F_{31,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.756

✓ Spojovací prostředek 31 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 32

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 32,504.189 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 84,320.894 N

$$F_{32,d} \leq F_{32,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.385

✓ Spojovací prostředek 32 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 33

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 59,661.22 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 64,915.538 N

$$F_{33,d} \leq F_{33,v,Rd}$$

Rovnice (6.13)	<p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.919</p> <p>✓ Spojovací prostředek 33 Posouzení příčné únosnosti</p> <hr/> <p>POSOUZENÍ PRVKU 1 NA ROZTRŽENÍ</p> <p>Posouzení na roztržení</p> <p>Spojovací prostředky ve smykové ploše : 11,21,31</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 1.635 MPa Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.154 MPa</p> <p>$\tau_d \leq f_{v,d}$</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.759</p> <p>✓ Posouzení na roztržení</p> <hr/> <p>POSOUZENÍ PRVKU 1 NA CELKOVOU PSOSUVAJÍCÍ SÍLU</p> <p>Posouzení na smyk</p> <p>Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.677 MPa Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.154 MPa</p> <p>$\tau_d \leq f_{v,d}$</p> <p>Součinitel využití průřezu [k] = 0.314</p> <p>✓ Posouzení na smyk</p> <hr/> <p><u>KOMBINACE ZATÍŽENÍ 2</u></p> <hr/> <p>POSOUZENÍ PŘÍČNÉ ÚNOSNOSTI SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU</p> <hr/>

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 11

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 60,750.596 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 67,524.755 N

$$F_{11,d} \leq F_{11,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.9

✓ Spojovací prostředek 11 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 12

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 39,021.94 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 84,968.227 N

$$F_{12,d} \leq F_{12,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.459

✓ Spojovací prostředek 12 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 13

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 62,470.551 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 67,030.351 N

$$F_{13,d} \leq F_{13,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.932

✓ Spojovací prostředek 13 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 21

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 46,612.505 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,850.991 N

$$F_{21,d} \leq F_{21,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.779

✓ Spojovací prostředek 21 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 22

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 2,191.454 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 76,275.069 N

$$F_{22,d} \leq F_{22,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.029

✓ Spojovací prostředek 22 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 23

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 48,832.985 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,848.707 N

$$F_{23,d} \leq F_{23,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.816

✓ Spojovací prostředek 23 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 31

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 58,396.863 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 66,470.186 N

$$F_{31,d} \leq F_{31,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.879

✓ Spojovací prostředek 31 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 32

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 35,245.858 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 84,963.82 N

$$F_{32,d} \leq F_{32,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.415

✓ Spojovací prostředek 32 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 33

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 60,184.121 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 66,020.419 N

$$F_{33,d} \leq F_{33,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.912

✓ Spojovací prostředek 33 Posouzení příčné únosnosti

POSOUZENÍ PRVKU 1 NA ROZTRŽENÍ

Posouzení na roztržení

Spojovací prostředky ve smykové ploše : 11,21,31

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 1.931 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.154 MPa

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.897

✓ Posouzení na roztržení

POSOUZENÍ PRVKU 1 NA CELKOVOU POSUVAJÍCÍ SÍLU

Posouzení na smyk

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 0.138 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.154 MPa

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.064

✓ Posouzení na smyk

Rovnice (6.13)

Rovnice (6.13)

KOMBINACE ZATÍŽENÍ 3

POSOUZENÍ PŘÍČNÉ ÚNOSNOSTI SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 11

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 40,371.106 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 70,038.515 N

$$F_{11,d} \leq F_{11,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.576

✓ Spojovací prostředek 11 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 12

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 29,636.087 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 84,122.334 N

$$F_{12,d} \leq F_{12,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.352

✓ Spojovací prostředek 12 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 13

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 48,916.168 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 66,251.955 N

$$F_{13,d} \leq F_{13,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.738

✓ Spojovací prostředek 13 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 21

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 28,142.235 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,990.719 N

$$F_{21,d} \leq F_{21,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.469

✓ Spojovací prostředek 21 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 22

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 6,360.565 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 63,336.227 N

$$F_{22,d} \leq F_{22,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.1

✓ Spojovací prostředek 22 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 23

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 39,432.862 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 59,909.383 N

$$F_{23,d} \leq F_{23,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.658

✓ Spojovací prostředek 23 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 31

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 36,428.918 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 67,463.264 N

$$F_{31,d} \leq F_{31,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.54

✓ Spojovací prostředek 31 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 32

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 23,990.363 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 83,397.408 N

$$F_{32,d} \leq F_{32,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.288

✓ Spojovací prostředek 32 Posouzení příčné únosnosti

SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK : 33

Celková návrhová síla na spojovací prostředek [F_d] = 45,716.861 N

Návrhová příčná únosnost [$F_{v,Rd}$] = 64,355.346 N

$$F_{33,d} \leq F_{33,v,Rd}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.71

✓ Spojovací prostředek 33 Posouzení příčné únosnosti

POSOUZENÍ PRVKU 1 NA ROZTRŽENÍ**Posouzení na roztržení**

Spojovací prostředky ve smykové ploše : 11,21,31

Návrhové smykové napětí [τ_d] = 1.161 MPa

Návrhová smyková pevnost [$f_{v,d}$] = 2.154 MPa

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

Součinitel využití průřezu [k] = 0.539

✓ Posouzení na roztržení

POSOUZENÍ PRVKU 1 NA CELKOVOU PSOSUVAJÍCÍ SÍLU**Posouzení na smyk**

Rovnice (6.13)

85/117

4.3) REKAPITULACE RÁMU S KLAN KOSTROJEM
ZATĚŽ. SÍŤE $B = 4,0 \text{ m}$

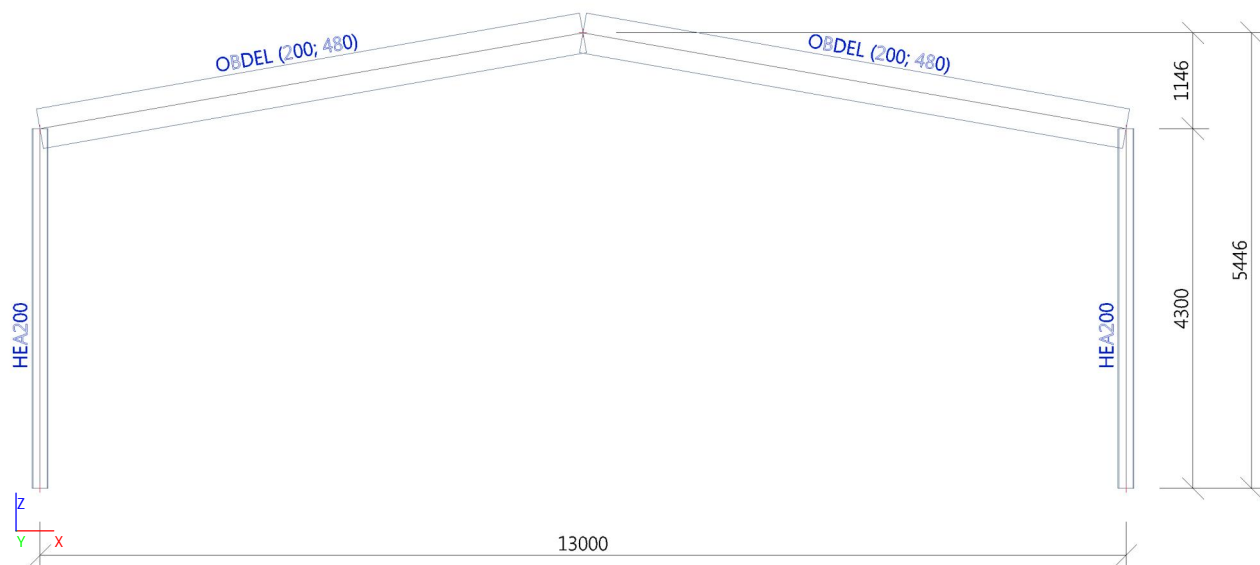
PŘÍČKY $\Phi 200/40$ AL 18h

SLoup HEA 200 S 355

POZN: VŠECHNY OCELOVÉ SLOUPY

RÁMU HEA 200 S 355

1. Model konstrukce



2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	0,000	4,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N3	13,000	0,000
N4	13,000	4,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N6	6,500	5,446

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA200	S 355	4,300	N1	N2	sloup (100)
B2	CS1 - HEA200	S 355	4,300	N3	N4	sloup (100)
B3	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	6,600	N2	N6	nosník (80)
B4	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	6,600	N4	N6	nosník (80)

4. Podpory v uzlech


Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

5. Materiály



Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E _{mod} [MPa]	f _{m,k} [MPa]	f _{t,0,k} [MPa]	f _{t,90,k} [MPa]	f _{c,0,k} [MPa]	f _{c,90,k} [MPa]	f _{v,k} [MPa]	Barva
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G _{mod} [MPa]							
GL 28h (EN 14080)	Lepené, laminované 460 0	0 0 00	1,2600e+04 6 5000e+02	28,0	22,3	0,5	28,0	2,5	3,5	

6. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el,y} [m ³] W _{el,z} [m ³]	W _{pl,y} [m ³] W _{pl,z} [m ³]	Barva
CS1	HEA200	S 355	válcovaný	5,3800e-03	3,8781e-03 1,3287e-03	3,6900e-05 1,3400e-05	3,8900e-04 1,3400e-04	4,2917e-04 2,0375e-04	
CS2	OBDEL 200; 480	GL 28h (EN 14080)	dřevo	9,6000e-02	8,0000e-02 8,0000e-02	1,8432e-03 3,2000e-04	7,6800e-03 3,2000e-03	1,0215e-02 4,2561e-03	

7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh 1/2a Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh 1/2b Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vitr a Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	vitr b Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS8	zdvihací zařízení	Stálé Standard	SZ1			

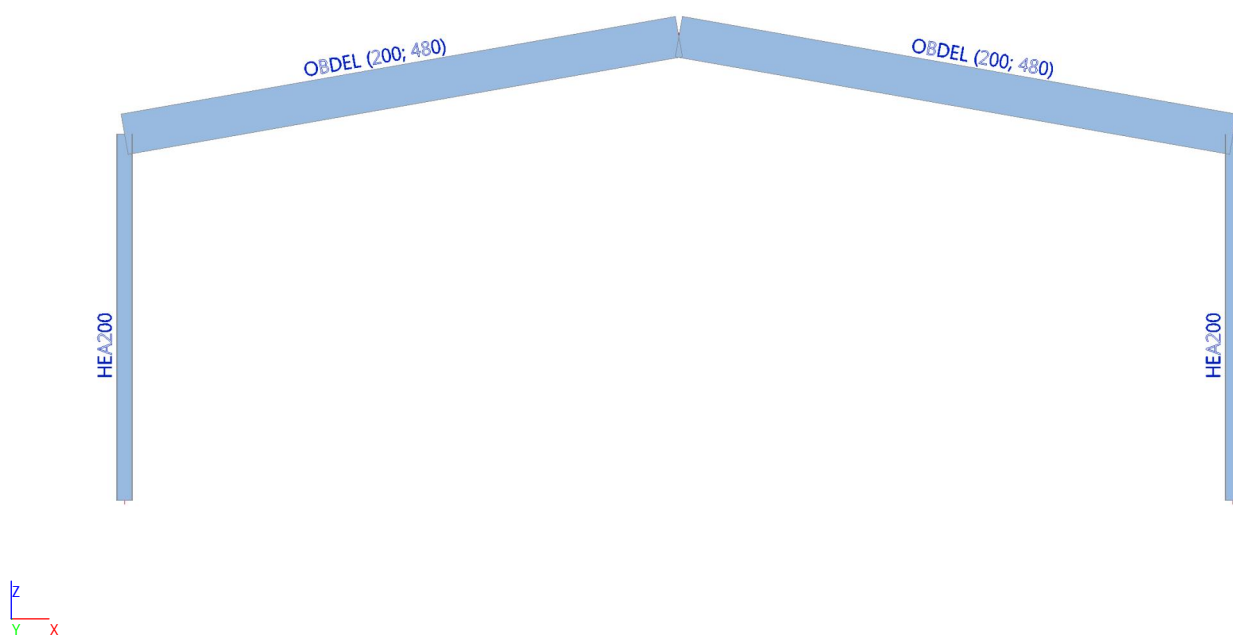
8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vitr

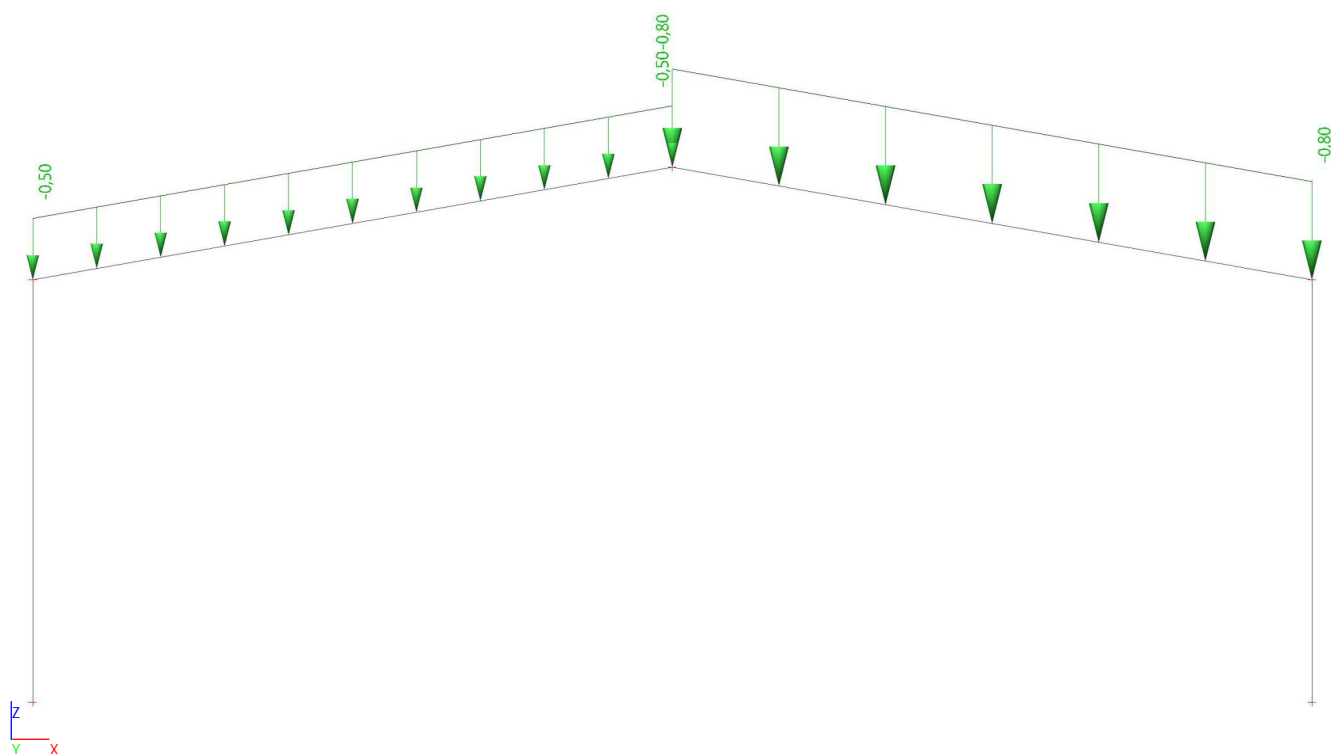
9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS4 - sníh 1/2a	4,00
			ZS5 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00
			ZS8 - zdvihací zařízení	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS4 - sníh 1/2a	4,00
			ZS5 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00
			ZS8 - zdvihací zařízení	1,00
CO3		EN-mimořádné 1	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	4,00
			ZS3 - sníh	4,00
			ZS4 - sníh 1/2a	4,00
			ZS5 - sníh 1/2b	4,00
			ZS6 - vítr a	4,00
			ZS7 - vítr b	4,00
			ZS8 - zdvihací zařízení	1,00

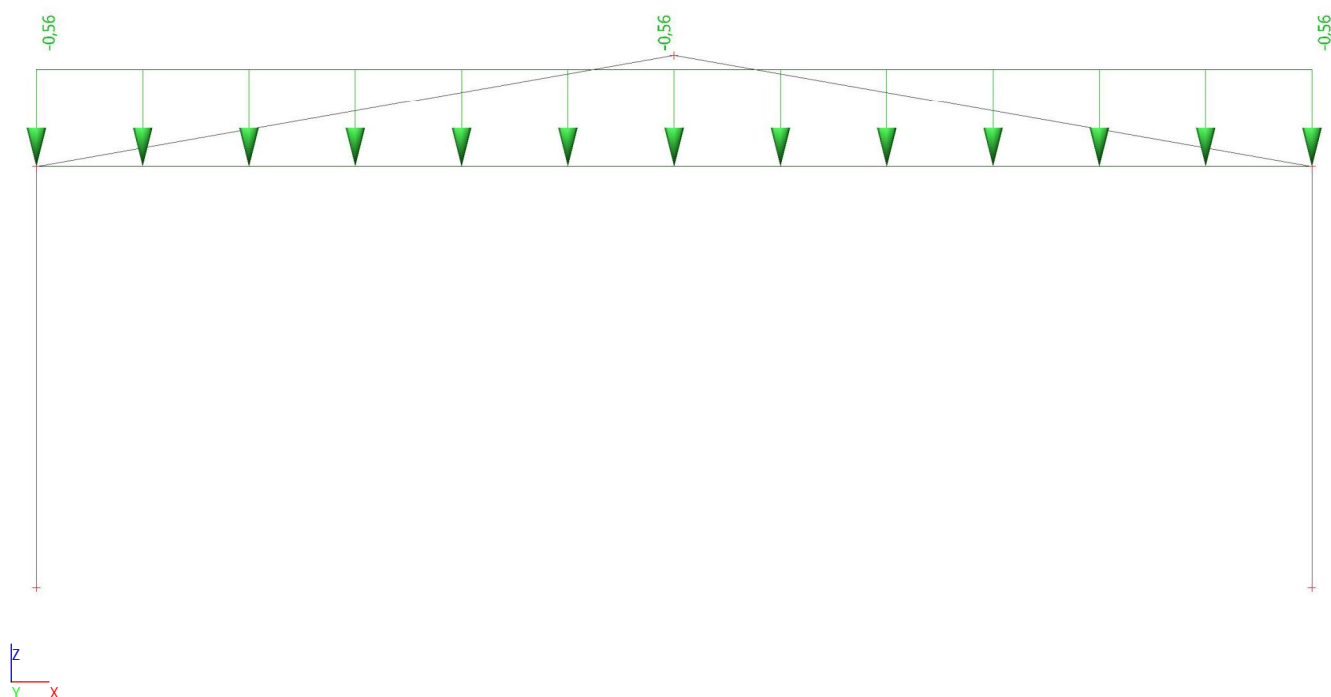
10. 1.ZS - vlastní tíha



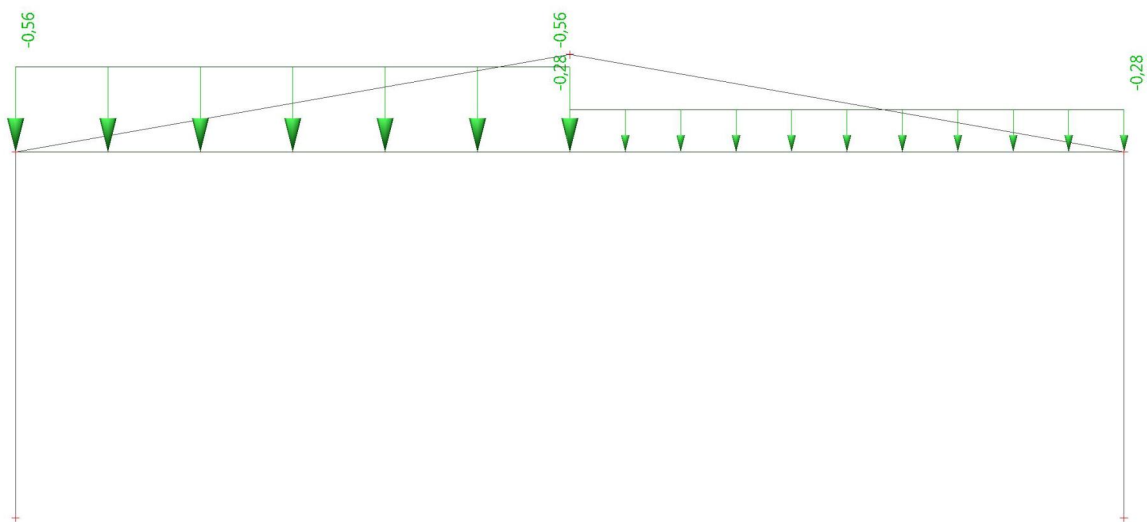
11. 2.ZS - stálá zatížení



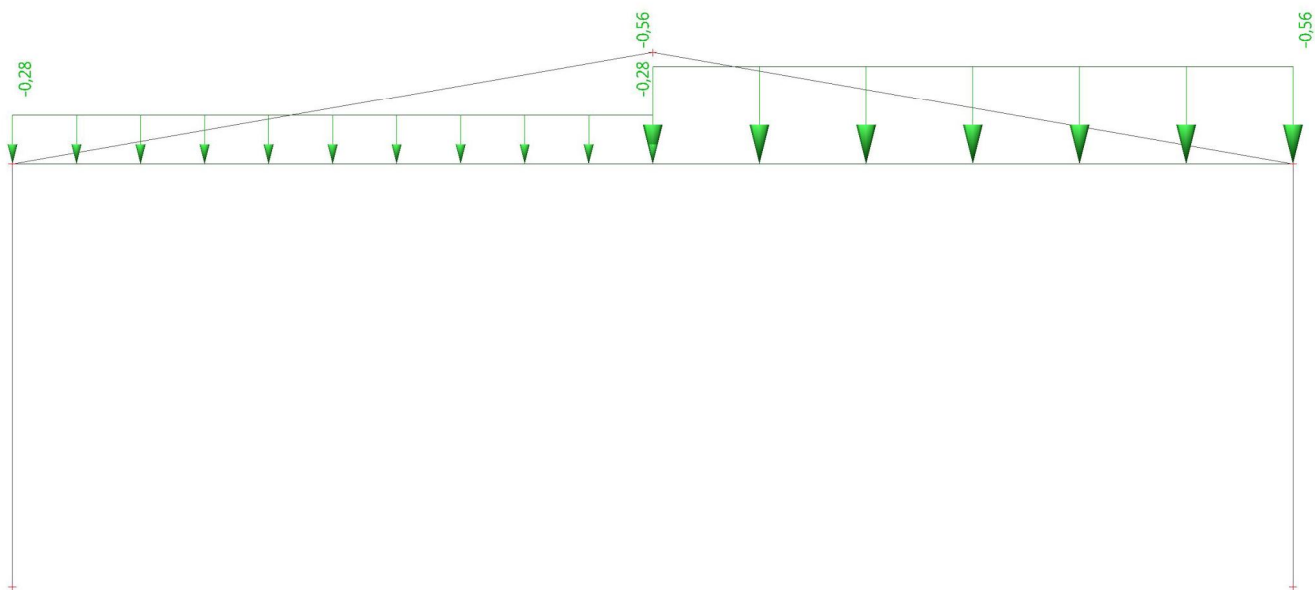
12. 3.ZS - sníh



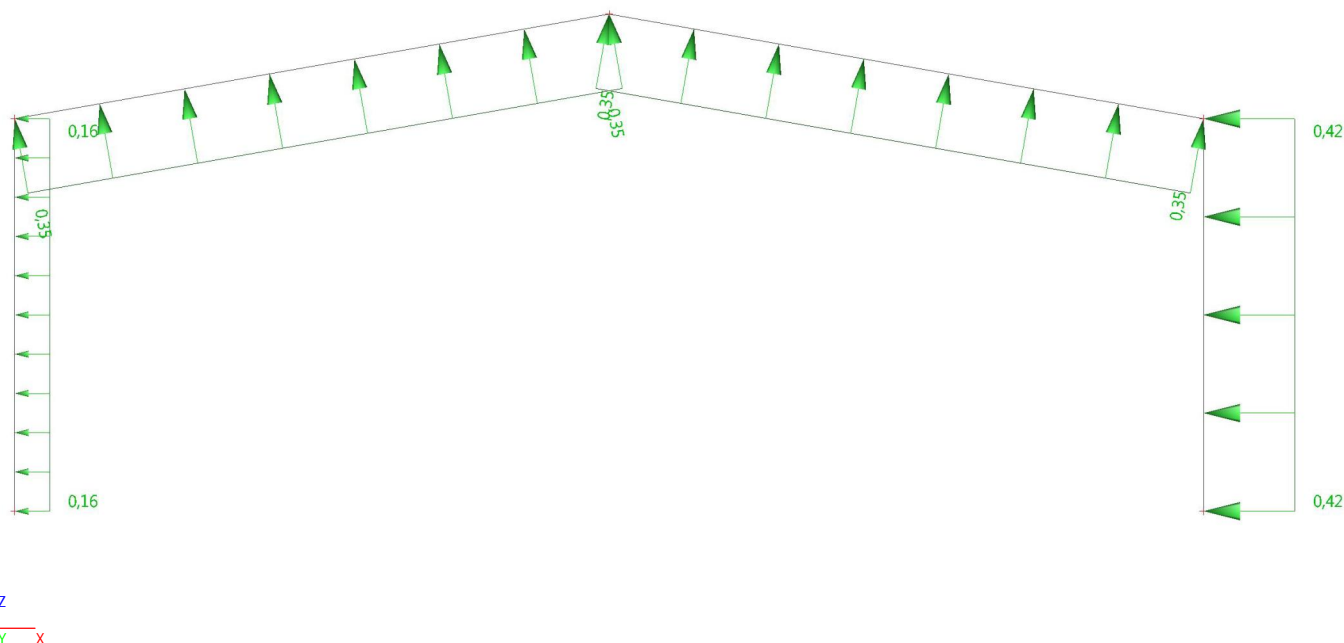
13. 4.ZS - sníh 1/2a



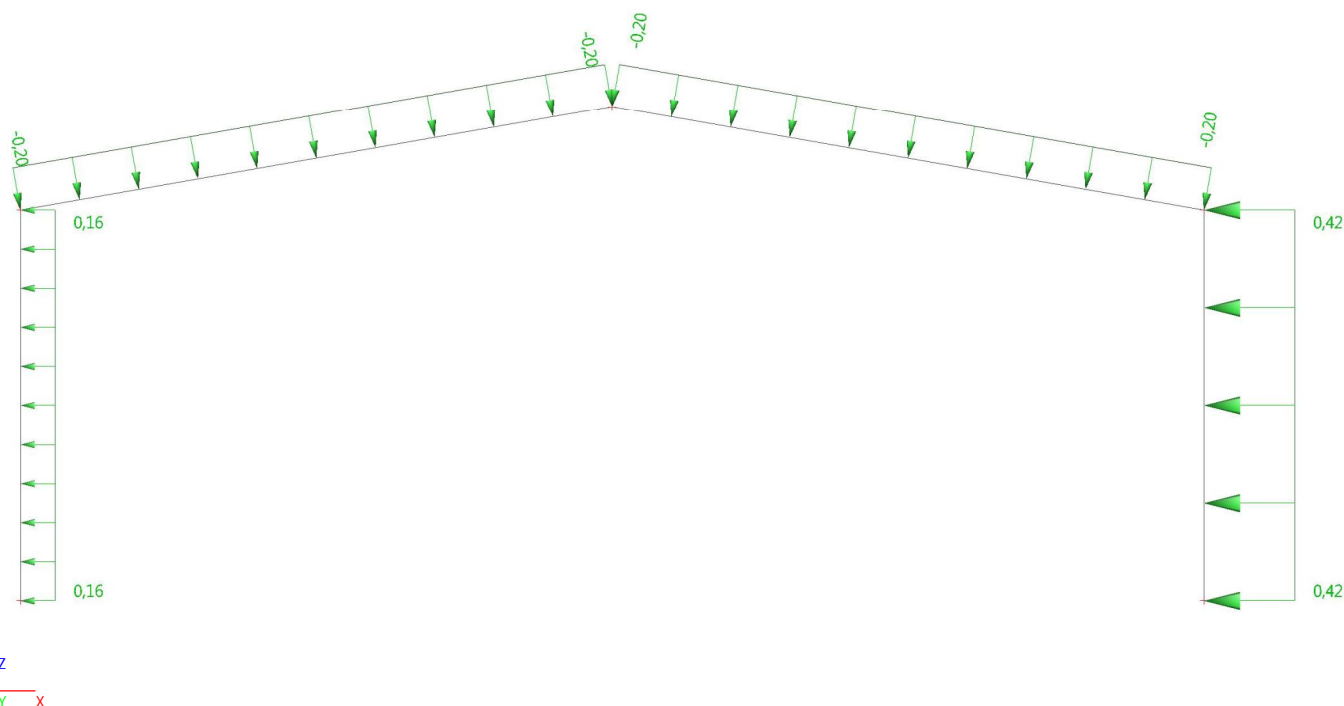
14. 5.ZS - sníh 1/2b



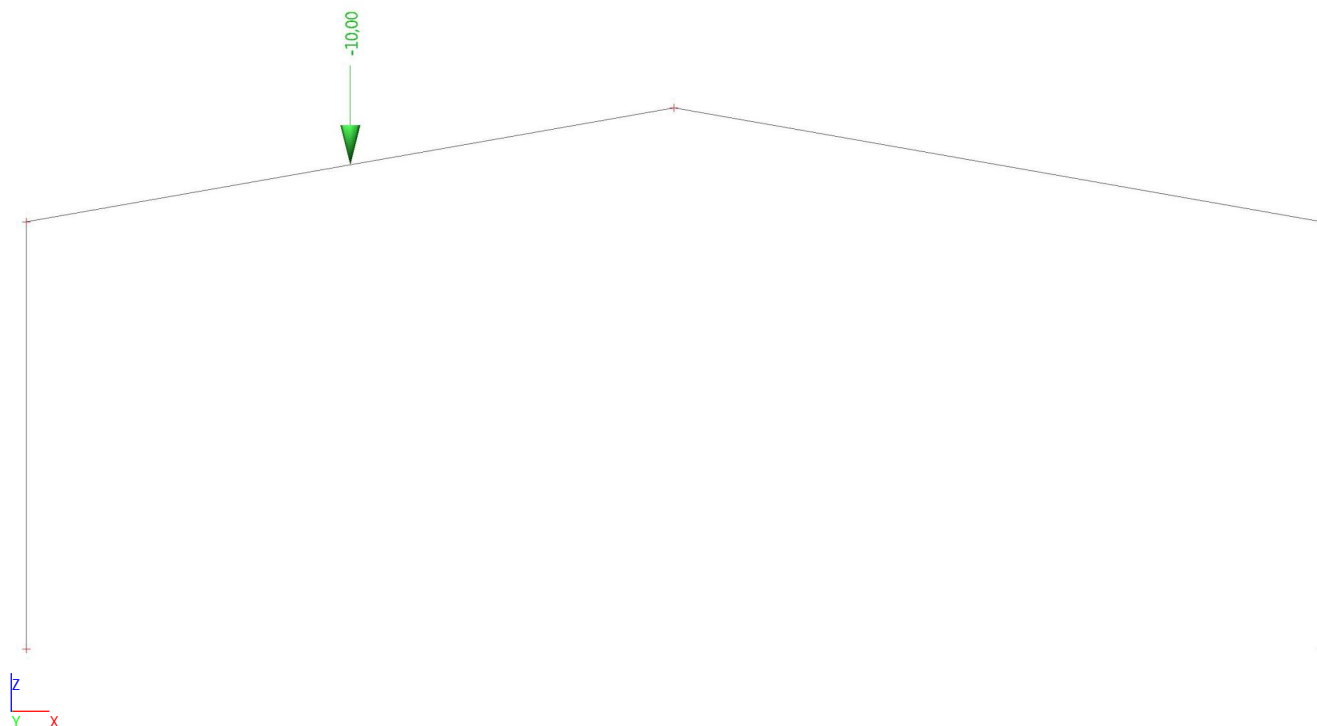
15. 6.ZS - vítr a



16. 7.ZS - vítr b



17. 8.ZS - zdvihací zařízení



18. Posudek průřezu CS1



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B2	4,300	CO1/1	CS1 - HEA200	-8,35	5,37	-0,35
B1	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	-64,90	-21,98	0,00
B2	4,300	CO1/2	CS1 - HEA200	-58,10	19,47	69,64
B1	4,300	CO1/2	CS1 - HEA200	-62,50	-19,47	-89,11
B2	4,300	CO1/3	CS1 - HEA200	-54,92	17,07	73,38

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6 + ZS8
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8
CO1/3	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 1.35*ZS8

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	0,000	CO1/1	CS1 - HEA200	S 355	0,72	0,06	0,72
B2	0,000	CO1/2	CS1 - HEA200	S 355	0,58	0,05	0,58

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 1.35*ZS8

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B1	0,000 / 4,300 m	HEA200	S 355	CO1	0,72 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-64,90	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-21,98	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	1,205e+04	1,205e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2
3	SO	79	10	1,205e+04	1,205e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2
4	I	134	7	1,205e+04	1,205e+04	1,00		1,00	20,62	22,78	27,66	30,92	1
5	SO	79	10	1,205e+04	1,205e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2
7	SO	79	10	1,205e+04	1,205e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,3800e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1909,90	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,8050e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	369,95	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,300 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	2,288e+05	2,288e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2
3	SO	79	10	2,288e+05	2,288e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	7,32	8,14	11,39	2
4	I	134	7	1,733e+05	-1,501e+05	-0,87		0,60	20,62	44,46	52,30	87,71	1
5	SO	79	10	-2,056e+05	-2,056e+05								
7	SO	79	10	-2,056e+05	-2,056e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnic	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	4,300	m
Součinitel vzpěru k	2,39	0,23	
Vzpěrná délka L_{cr}	10,265	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	725,88	27773,07	kN
Štíhlost λ	123,94	20,04	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,62	0,26	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,30	0,97	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	574,78	1849,47	kN

Posudek rovinného vzpěru

Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	574,78	kN
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	64,90	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-89,11	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1909,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	152,35	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,30	
Redukční součinitel χ_z	0,97	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,04	
Interakční součinitel k_{zy}	0,60	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 4,300 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	725,88	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	27773,07	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	3109,03	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,8900e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0375e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,3400e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	3,6900e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	1,3400e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	2,1000e-07	m ⁴

Parametry interakční metody 1		
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-89,11	kNm
Maximální relativní průhyb δ_z	14,0	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,97	
Součinitel μ_y	0,94	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	18,99	
Součinitel a_{LT}	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	208,95	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,85	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel w_y	1,10	
Součinitel w_z	1,50	
Součinitel n_{pl}	0,03	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,62	
Součinitel C_{yy}	0,99	
Součinitel C_{zy}	0,93	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,11 + 0,61 + 0,00 = 0,72$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,04 + 0,35 + 0,00 = 0,39$ -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,300	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	170	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B1	0,000	CO3/1	CS1 - HEA200	-30,23	-8,63	0,00
B2	4,300	CO3/2	CS1 - HEA200	-22,35	7,43	28,83
B1	0,000	CO3/3	CS1 - HEA200	-28,69	-8,84	0,00
B1	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	-28,45	-8,63	-37,11
B2	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	-27,41	8,63	37,11

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3 + ZS8
CO3/2	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS6 + ZS8
CO3/3	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS7 + ZS8

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Vyběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Teplota} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	S 355	0,70	0,00	0,30	0,70
B2	4,300	CO3/1	CS1 - HEA200	S 355	0,70	0,00	0,30	0,70

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3 + ZS8

Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Vyběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA200

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Norma EN

Dílec B1	4,300 / 4,300 m	HEA200	S 355	CO3	0,70 -
----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO3 / ZS1 + 4.00*ZS2 + 0.80*ZS3 + ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25
$\gamma_{M,fi}$ pro požární odolnost	1,00

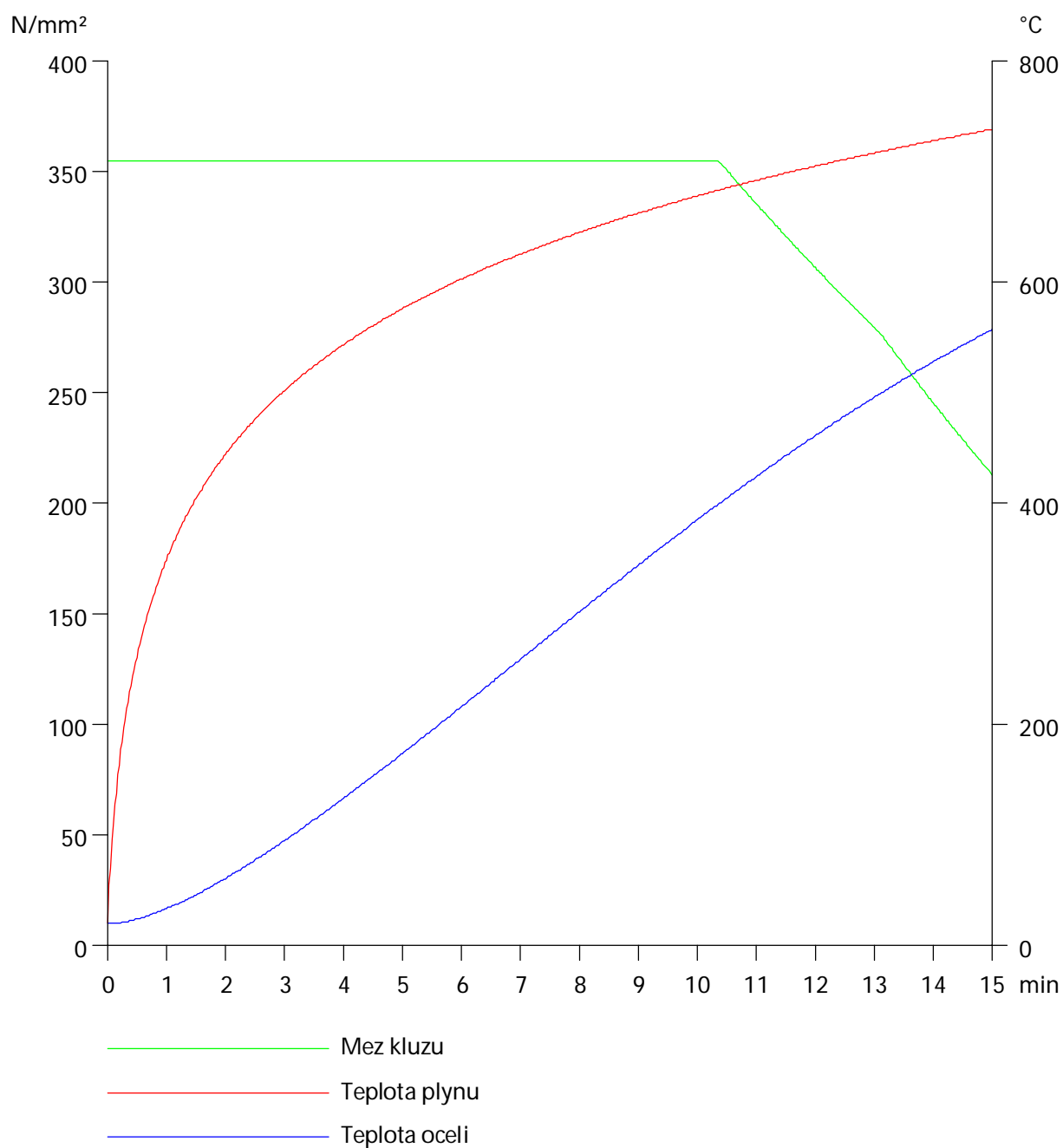
Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním α_c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku ϵ_f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu ϵ_m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu θ_g	738,56	°C
Teplota materiálu $\theta_{a,t}$	557,80	°C
Expozice nosníku	3 strany	
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez k_1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník k_2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce A_m/V	1,7472e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k_{sh}	0,56	
Redukční součinitel pro mez kluzu $k_{y,\theta}$	0,60	
Redukční součinitel pro modul E $k_{E,\theta}$	0,43	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase $t = 15,00$ min.



....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,300 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{fi,Ed}$	-28,45	kN
$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,fi,Ed}$	-8,63	kN

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,fi,Ed}$	-37,11	kNm
$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	9,571e+04	9,571e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	6,22	6,92	9,68	3
3	SO	79	10	9,571e+04	9,571e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	6,22	6,92	9,68	3
4	I	134	7	7,260e+04	-6,204e+04	-0,85		0,55	20,62	43,50	50,68	73,71	1
5	SO	79	10	-8,515e+04	-8,515e+04								
7	SO	79	10	-8,515e+04	-8,515e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 3

Vlastnosti Semi-Comp+		
Materiálový součinitel ϵ	0,69	
Limit stíhlosti pásnice třídy 2 $\beta_{2,y,f}$	6,92	
Limit stíhlosti pásnice třídy 3 $\beta_{3,y,f}$	9,68	
Limit stíhlosti stojiny třídy 2 $\beta_{2,y,w}$	57,40	
Limit stíhlosti stojiny třídy 3 $\beta_{3,y,w}$	85,76	
Poměr stíhlosti stojiny c/t_w	20,62	
Poměr stíhlosti pásnice c/t_f	7,88	
Referenční poměr stíhlosti $c/t_{ref,y}$	0,35	
Interpolovaný modul průřezu $W_{3,y}$	4,1524e-04	m ³

Poznámka: Únosnost pro semi-kompaktní průřez byla spočteno podle Semi-Comp+.

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	5,3800e-03	m ²
$N_{fi,t,Rd}$	1147,49	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

$W_{3,y}$	4,1524e-04	m ³
$M_{3,y,Rd}$	147,41	kNm
$M_{y,fi,\theta,Rd}$	88,57	kNm
$M_{y,fi,t,Rd}$	126,52	kNm
Jedn. posudek	0,29	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

η	1,20	
A_v	1,8050e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	369,95	kN
$V_{z,fi,t,Rd}$	222,27	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{N,3,y,fi,t,Rd}$	123,38	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,300 m

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	9,571e+04	9,571e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	6,22	6,92	9,68	3
3	SO	79	10	9,571e+04	9,571e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	6,22	6,92	9,68	3
4	I	134	7	7,260e+04	-6,204e+04	-0,85		0,55	20,62	43,50	50,68	73,71	1
5	SO	79	10	-8,515e+04	-8,515e+04								
7	SO	79	10	-8,515e+04	-8,515e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 3

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	4,300	m
Součinitel vzpěru k	2,39	0,23	
Vzpěrná délka L_{cr}	10,265	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	725,88	27773,07	kN
Štíhlost λ	123,94	20,04	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,62	0,26	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,\theta}$	1,91	0,31	
Imperfekce α	0,53	0,53	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,20	0,85	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	232,99	974,17	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	232,99	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení		
Interpolovaný modul průřezu $W_{3,y}$	4,1524e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	369,85	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,63	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,74	
Imperfekce α_{LT}	0,53	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	0,62	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,fi,t,Rd}$	55,30	kNm
Jedn. posudek	0,67	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	4,300	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	5,3800e-03	m ²
Interpolovaný modul průřezu $W_{3,y}$	4,1524e-04	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	28,45	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	-37,11	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,20	
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,85	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	0,62	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,80	
Součinitel μ_y	-0,46	
Interakční součinitel k_y	1,06	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,80	
Součinitel μ_{LT}	-0,07	
Interakční součinitel k_{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,12 + 0,44 + 0,00 = 0,56 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,03 + 0,67 + 0,00 = 0,70 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

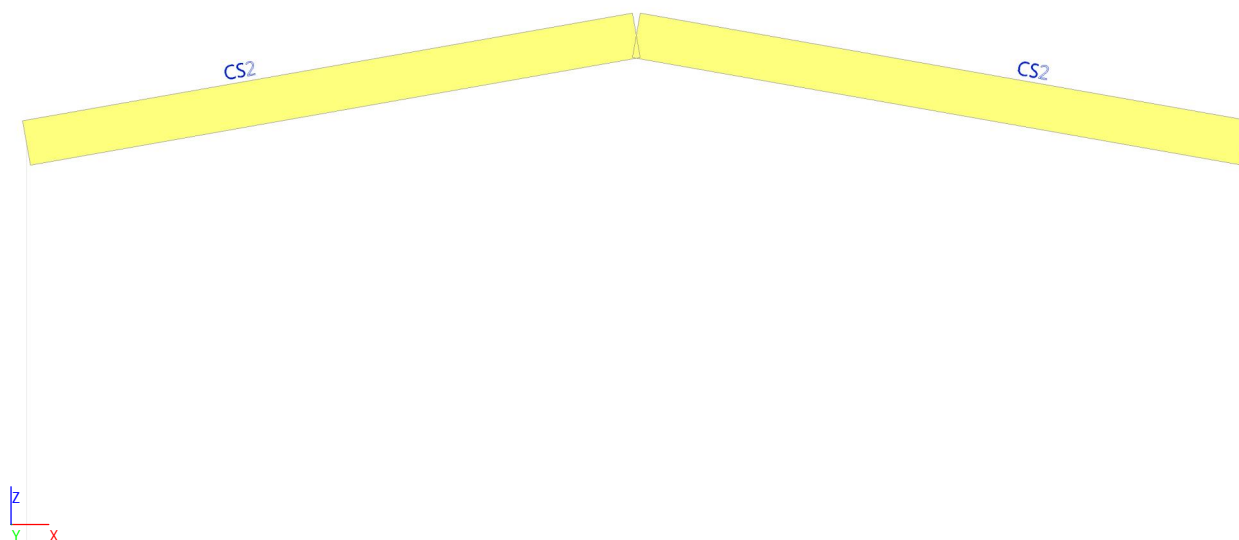
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,300	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h_w	170	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	0,69	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny	41,49

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

19. Posudek průřezu CS2



Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Filtr: Průřez = CS2 - OBDEL (200; 480)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B4	6,600	CO1/1	CS2 - OBDEL	-2,58	-2,46	16,30
B4	6,600	CO1/2	CS2 - OBDEL	-17,75	-6,71	85,05
B3	0,000	CO1/3	CS2 - OBDEL	-30,03	58,17	-89,11
B4	6,050	CO1/3	CS2 - OBDEL	-20,63	0,54	94,84

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6 + ZS8
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS5 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8
CO1/3	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B3	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	CO1/1	0,71	0,71	0,59	-
B4	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	CO1/1	0,66	0,66	0,47	-

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B3	6,600 m	CS2 - OBDEL (200; 480)	GL 28h (EN 14080)	CO1	0,71 -
-----------	---------	------------------------	-------------------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1.25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	28,0	MPa
Tah (ft,0,k)	22,3	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	28,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě 0,000 m.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	-30,03	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	58,17	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	-89,11	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0.90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Projekt ČZU - přestavba zázemí provozního hospodářství

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,3	MPa
$f_{c,0,d}$	20,2	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	58,17	kN
l	100	mm
l_{ef}	130	mm
b	200	mm
A_{ef}	26000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	2,2	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	480	mm
$k_{c,90}$	1,75	-
$f_{c,90,d}$	1,8	MPa
Jedn. posudek	0,71	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	11,6	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	20,2	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,58 + 0,00 = 0,58 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,40 + 0,00 = 0,40 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	1,4	MPa
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,54	-

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	20,2	MPa
$f_{m,y,d}$	20,2	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,58 + 0,00 = 0,58 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,40 + 0,00 = 0,40 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,600	6,600	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,18	
Vzpěrná délka L_{cr}	6,600	1,200	m
Štíhlost λ	47,63	20,78	-
Poměrná štíhlost λ	0,78	0,34	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,10	0,10	-
redukční součinitel k_c	0,90	1,00	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,02 + 0,58 + 0,00 = 0,59 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,02 + 0,40 + 0,00 = 0,42 -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	762,33	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	99,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,53	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,58 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,33 + 0,02 = 0,35 -

My,krit Parametry		
G0,05	656,3	MPa
Délka klopení L	6,600	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	5,940	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS2 - OBDEL (200; 480)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		K_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B3	CS2 - OBDEL	3,850	CO2/1	0,44	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-9,8	1/677	0,44	-7,5	1/881	0,28

20. Celková deformace konstrukce

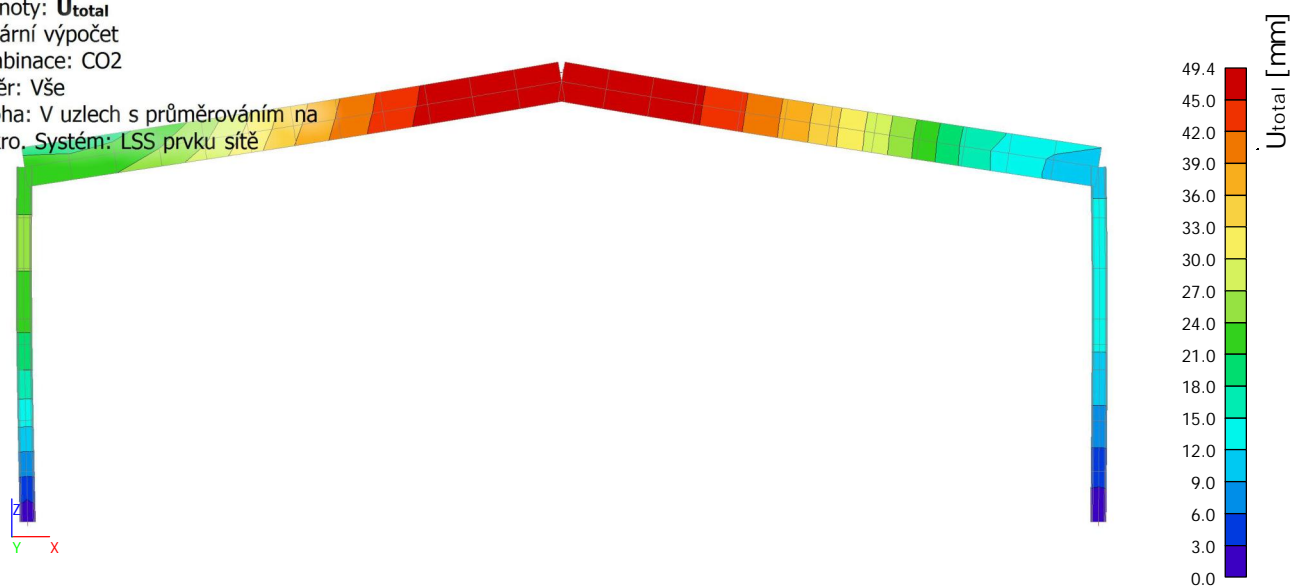
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

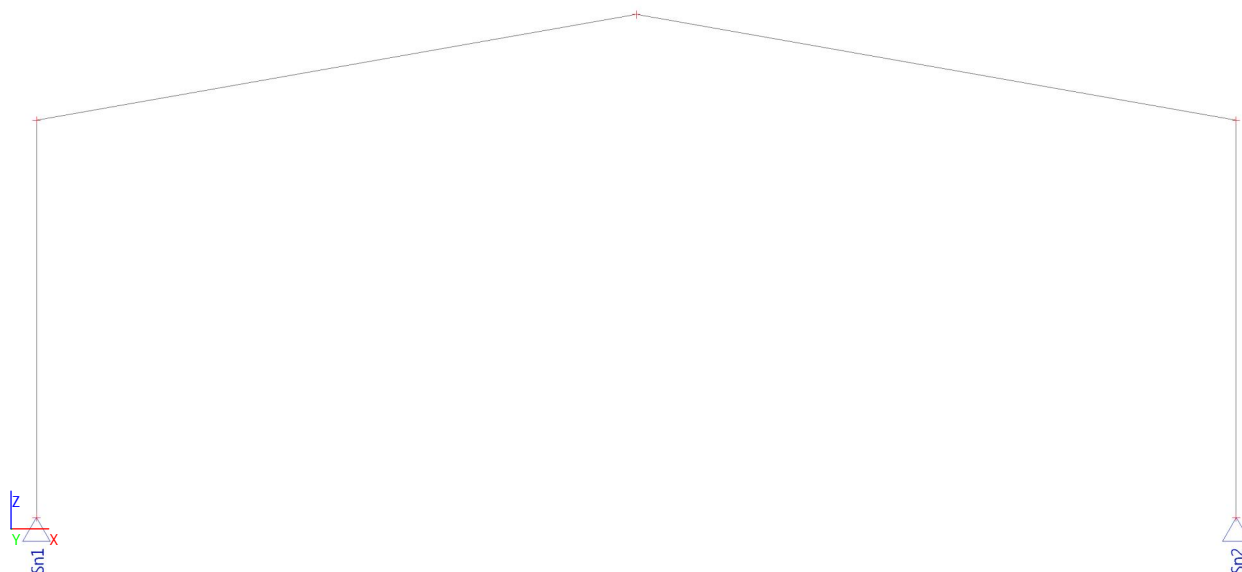
Kombinace: CO2

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



21. Reakce



Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Vše
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	e _y [mm]
Sn1/N1	CO1/1	9,55	16,17	0,00	0,0
Sn1/N1	CO1/2	21,98	64,90	0,00	0,0
Sn1/N1	CO1/3	7,75	27,32	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/1	5,54	10,14	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/2	-12,92	60,50	0,00	0,0
Sn2/N3	CO1/4	-17,07	57,32	0,00	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	ZS1 + 4.00*ZS2 + 6.00*ZS6 + ZS8
CO1/2	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 3.60*ZS7 + 1.35*ZS8
CO1/3	ZS1 + 4.00*ZS2 + ZS8
CO1/4	1.35*ZS1 + 5.40*ZS2 + 6.00*ZS3 + 1.35*ZS8

5) ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

5.1) ZÁKLADOVÁ PATA

REAKCE ZE SLoupU RÁMU

$$N_{Ed} = 65 \text{ kN} \quad | \quad N_{Ed} = 8 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 12 \text{ kN} \quad | \quad H_{Ed} = 7 \text{ kN}$$

PŘEDPOKLAD $E_d = 150 \text{ kPa}$

ROZMĚRY PATA $b \times \bar{s} \times h = 1,2 \times 0,8 \times 0,8 \text{ m}$

BETON C20/25 XC2

VÝZTUŽ PŘI SPORNĚM LÍCI $\phi 14 @ 150 \text{ mm}$

PŘE OBA SMĚRY, KRYTÍ 40 mm



5.2) ZÁKLADOVÝ PAS POD DĚLÍČÍ ZEDÍ HALY

ZDÍVO TROSTHECH 300 mm $f_d = 3,2 \text{ kN/m'}$

VÝŠKA $H = 3,8 \text{ m}$

$$f_d = 1,35 \times 3,8 \times 3,2 = 16,4 \text{ kN/m'}$$

ŠÍŘKA 2. PASU $B = 0,4 \text{ m}$, $H = 0,6 \text{ m}$

BETON TROSTÝ C20/25 XC2

5.3) ZÁKLADOVÝ PAS POD SOKLOVOU STĚNU

STĚNA $f_d = 1,35 \times 18 \times 0,4 \times 1,0 \approx 10 \text{ kN/m'}$

OPRAŠTĚNÍ $f_d = 1,35 \times 0,5 \times 1,0 \approx 0,7$

$$f = 11 \text{ kN/m'}$$

DTTO uat. 5.2

Základová patka

ČZU – PZ

Rozměry patky

délka L =	1,20 m
šířka B =	0,80 m
výška H =	0,80 m
přibetonávka H_1 =	0,0 m

Materiál patky:

beton	C20/25 XC2
objem. hm. =	25 kN/m ³
tíha patky =	19,2 kN

Max. povolená hodnota namáhání v základové spáře R_{dt} = 150 kPa

Zatížení patky:

P_{max} =	65,0 kN	P_{min} =	8 kN
M_y =	0,0 kNm	M_y =	0,0 kNm
M_z =	0,0 kNm	M_z =	0,0 kNm
H_z =	22,0 kN	H_y =	7,0 kN
H_y =	0,0 kN	H_z =	0,0 kN

Moment v základové spáře:

M_y =	17,6 kNm	M_y =	5,6 kNm
M_z =	0 kNm	M_z =	0 kNm

Výpočet napětí pro P_{max} a pro P_{min} :

e_y =	0,209 m	e_y =	0,206 m
e_z =	0,000 m	e_z =	0,000 m

Výsledné napětí v základové spáře:

s =	134,6 kPa	s =	43,1 kPa
-----	-----------	-----	----------

Patka vyhovuje

Základový pas pod dělicí zdí

ČZU PZ

Rozměry pasu

délka L =	1,00 m
šířka B =	0,40 m
výška H =	0,60 m
přibetonávka H_1 =	0,2 m

Materiál pasu

beton	C20/25 XC2
objem. hm. =	25 kN/m ³
tíha patky =	8,0 kN

Max. povolená hodnota namáhání v základové spáře R_{dt} = 150 kPa

Zatížení pasu

P_{max} =	20,0 kN	P_{min} =	0 kN
M_y =	0,0 kNm	M_y =	0,0 kNm
M_z =	0,0 kNm	M_z =	0,0 kNm
H_z =	0,0 kN	H_y =	0,0 kN
H_y =	0,0 kN	H_z =	0,0 kN

Moment v základové spáře:

M_y =	0 kNm	M_y =	0 kNm
M_z =	0 kNm	M_z =	0 kNm

Výpočet napětí pro P_{max} a pro P_{min} :

e_y =	0,000 m	e_y =	0,000 m
e_z =	0,000 m	e_z =	0,000 m

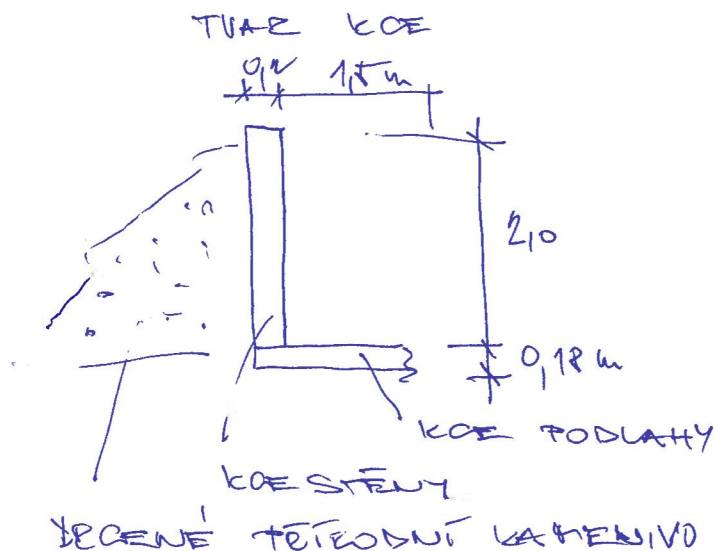
Výsledné napětí v základové spáře:

s =	70,0 kPa	s =	20,0 kPa
-----	----------	-----	----------

Pas vyhovuje

G.) ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE

G.1) SOKLOVÁ STĚNA V OTEVŘ. PĚTSŘEŠU



ZATÍŽENÍ

KAMENIVO

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

$$\varphi_{ef} = 35^\circ$$

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 35^\circ = 0.43$$

$$F_k = \frac{1}{2} \times \rho \times H^2 \times K_0 = \frac{1}{2} \times 19 \times 2.0^2 \times 0.43 = 16.34 \text{ kN/m'}$$

$$F_d = 1.25 \times 16.34 = 20.4 \text{ kN/m'}$$

VÍTE NA STĚT

$$W_k = 1.5 \times 1.0 = 1.5 \text{ kN/m'}$$

$$W_d = 1.5 \times 1.5 = 2.25 \text{ kN/m'}$$



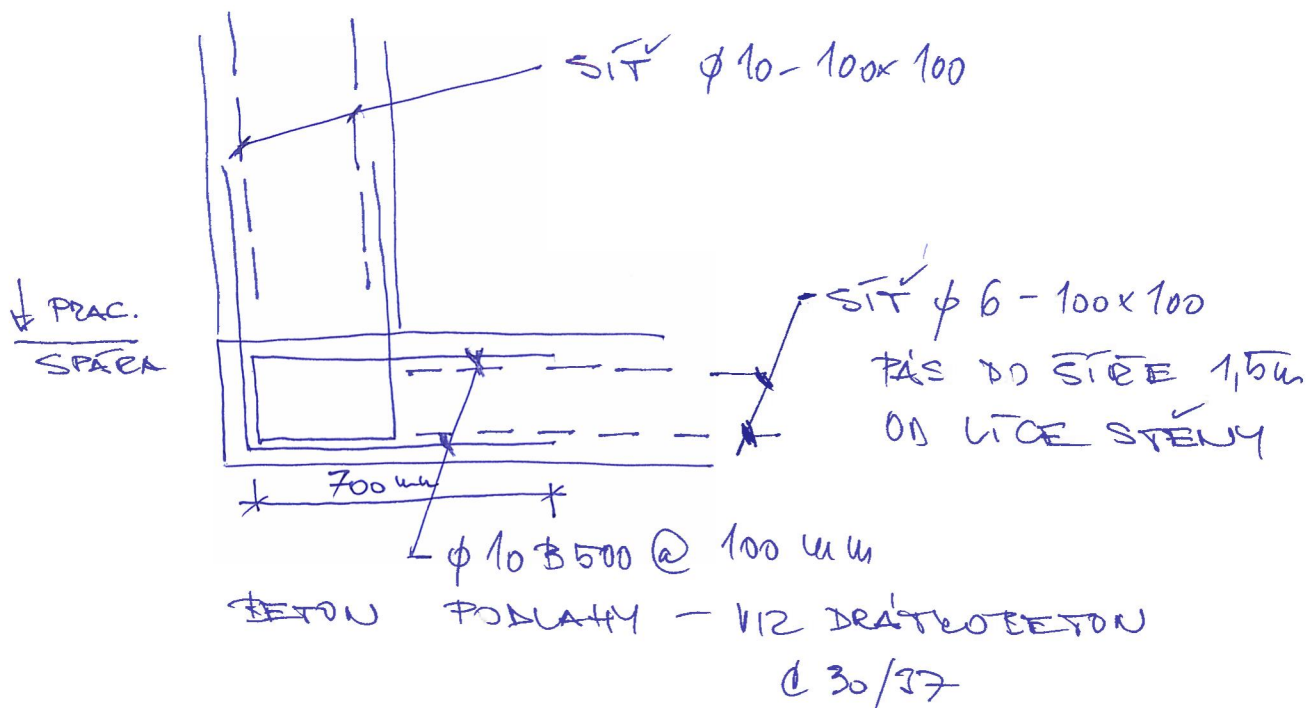
$$M = 0.7 \times 20.4 + 2.25 \times 1.0 = 13.1 \text{ kN/m'}$$

$$V = 20.4 + 2.25 = 22.65 \text{ kN/m'}$$

BETON HUTNÝ LEHKÝ BETON Z LIATORU

TŘÍDA LC 20 / 12 D 1.8

VÝZTUŽ SÍŤ $\phi 10 - 100 \times 100$ OB* POVEČ*
KRYTÍ 30 mm



6.2) MONOLITICKÉ ŽB PODLAHY

6.2.1) DRÁTKOBETONOVÁ DESKA

tl. 180 mm

BETON C 30/37

MIN. TROJSTUŽ VÝZTUŽ 20 kg/m^3

MODUL PŘETV. PODLOŽÍ $E_{df,2} = 80 \text{ MPa}$

POHĚB $E_{df,2} / E_{df,1}$ MAX 2,3

ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ 50 kN/m^2 TJ. 5.000 kg/m^2

MSKOKOZMĚNÝ VOZÍK TĚŽKÝ FL4

MAX. NOSNOST 4.000 kg

6.2.2.) ŽB DESKA tl. 80 mm

VÝZTUŽ SÍŤ PŘI DOLNÍM LÍCI

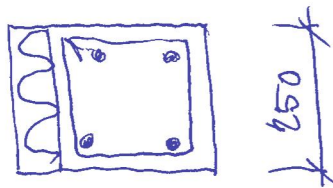
$\phi 8 - 100 \times 100 \text{ mm}$

BETON C 30/37

G.3) ŽB VĚUCE

BETON TĚLŮ

C 16/20



[mm] 220

WZTUŽ 4φ10 s 500
TĚHÁNEK φ 6 @ 150 mm
KRYTÍ 25 mm

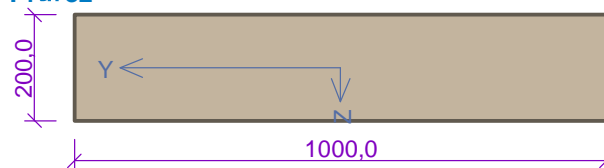
1 Soklová stěna

1.1 Vstupní data

Typ prvku: stěna

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : LC 20/22 D1,8 (uživ.)

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 17200 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

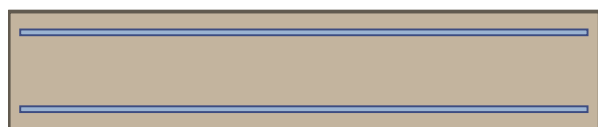
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	26,00	0,00	25,00	0,00	0,00	1,000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	10	30,0	horní výztuž
10	10	30,0	dolní výztuž



10x10(po 100,0mm) kr. 30,0

10x10(po 100,0mm) kr. 30,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(10; 10; 10) = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + D_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$r_s = 0,00785$ $r_{s,min} = 0,002$ **Vyhovuje**

$r_s = 0,00785$ $r_{s,max} = 0,04$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 392,7 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zat. případ 1

$M_{Edy} = 25,00$ $M_{Rdy} = 52,88 \text{ kNm}$

$M_{Edz} = 0,00$ $M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$V_{Ed} = 26 \text{ kN}$ $V_{Rdc} = 83,93 \text{ kN}$ **Pouze konstrukční smyková výztuž.**

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Podlaha haly ČZU PZ

Drátkobetonová deska - beton třídy C30/37

tloušťka desky		180 mm
třída betonu		C30/37
rozměry řezané desky	a	6,0 m
	b	6,0 m

Podloží – předpokládané parametry výpočtu desky

deformační modul $E_{def,2}$	80 MPa
poměr $E_{def,2}/E_{def,1}$	2,3
součinitel příčného přetvoření	0,5

Hodnoty charakteristických zatížení desky:

1) Regály zády k sobě

maximální zatížení na jednu stojku	0 kN
regálová patka	x 360 mm
	y 360 mm
kontaktní napětí	0,00 MPa

2) Rovnoměrné zatížení 50 kN/m²

3) Vysokozdvíhový vozík

typ dle ČSN EN 1991-1-1	FL4
typ pneumatik	polyuretanová
celková hmotnost	90 kN
zatížení na jedno kolo	Q/2 45 kN
rozměr kola	a 200 mm
	b 200 mm

Návrhové parametry drátkobetonu

Beton třídy	C30/37
objemová hmotnost	g 24 kN/m ³
Poissonova konstanta	n 0,2
pevnost v tlaku	f_{ck} 30 MPa
pevnost v tahu	$f_{ctk,0,05}$ 2,0 MPa
pevnost v tahu za ohybu	$f_{ctk,fl}$ 4,00 MPa
stř. hodnota pevnosti v tlaku	f_{cm} 38 MPa
modul pružnosti	E_{cm} 32 837 MPa
parametr ohybové pevnosti	R_{e3} 0,3

Parametry podloží

Westergaardův modul	k 0,1
poloměr relativní tuhosti	l 639 mm

Dílčí součinitelé zatížení a materiálu

mezní stav únosnosti

stále zatížení 1,2

dynamické zatížení 1,6

nahodilé zatížení 1,5

beton 1,5

výztuž 1,15

mezní stav použitelnosti 1,0

Momentová únosnost desky

MSÚ

spodní líc Mp 4,3 kNm/m

horní líc Mn 14,4 kNm/m

MSP

spodní líc Mp 6,5 kNm/m

horní líc Mn 21,6 kNm/m

Posouzení skladování v regálech

Stojky regálů uvnitř desky	a	a/l	$P_{u,0}$ [kN]	$P_{u,0,2}$ [kN]	P_u [kN]	N_{Ed} [kN]	využití [%]
jedna stojka	203,11	0,318	117,6	263,1	349,1	0,0	0,0
dvojice stojek	203,11	0,318	117,6	263,3	349,3	0,0	0,0
čtyři stojky	203,11	0,318	117,8	263,3	349,3	0,0	0,0

Stojky regálů na hraně desky

jedna stojka	203,11	0,318	58,2	147,7	200,6	0,0	0,0
dvojice stojek	203,11	0,318	58,2	147,7	200,6	0,0	0,0
čtyři stojky	50% redukce P_u pro 4stojky uvnitř d.				174,6	0,0	0,0

Stojka regálu v rohu 203,11 0,318 28,8 84,5 117,3 0,0 **0,0**

Protlačení na hraně plochy

Posouzení plošného zatížení

charakteristická délka	l	1,119 m ⁻¹	využití
maximální únosnost pro RZ	w	107,3 kN/m ²	[%]
návrhová hodnota RZ	f_d	75,0 kN/m ²	69,9

Posouzení účinků vysokozdvížného vozíku

vzd. mezi kolem VZV a regál. stojkou	H	300 mm	střed kola – střed stojky	
ekv. kontaktní poloměr zatížení od VZV	a_{VZV}	112,8		
ekv. kontaktní poloměr zatížení od regál. stojky	a_{stojka}	203,1		
průměrný ekv. kontaktní poloměr zatížení	a	158,0		

VZV	a	a/l	$P_{u,0}$ [kN]	$P_{u,0,2}$ [kN]	P_u [kN]	N_{Ed} [kN]	využití [%]
uvnitř desky	112,84	0,177	117,6	250,0	234,6	72,0	30,7
hrana desky	112,84	0,177	58,2	116,4	109,6	72,0	65,7

VZV a stojka	a	a/l	$P_{u,0}$ [kN]	$P_{u,0,2}$ [kN]	P_u [kN]	N_{Ed} [kN]	využití [%]
uvnitř desky	234,79	0,368	117,6	268,1	394,3	72,0	18,3
hrana desky	234,79	0,368	58,2	116,4	165,2	72,0	43,6