

D.1.2-a+c- TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ POSUDEK

**Venkovní učebna na pozemku p.č. 201/79, k. ú.
Tachov
DSP**

Vypracoval : Ing. Vojtěch Zadražil

**Autorizoval : Ing. Miloš Braňka
ČKAIT - 0102183**

**Investor : MŠ Stadtrodská 1600, příspěvková org.
Stadtrodská 1600,
347 01 Tachov**

Dokumentace : DSP

Datum : 1/2023

Obsah

Obsah.....	2
1. Úvodní údaje	3
2. Použitá literatura a technické normy	3
3. Popis konstrukce.....	3
4. Zatížení	4
4.1. Stálá zatížení.....	4
4.1.1. Skladby	4
4.2. Proměnná.....	4
4.2.1. Užitná	4
4.2.2. Klimatická – sníh.....	5
4.2.3. Klimatická – vítr.....	5
5. Konstrukce střechy	6
6. Podlahová konstrukce.....	16
7. Základy	19
8. Závěr.....	20

Zpráva obsahuje celkem 20 stran.

1. Úvodní údaje

Předložený statický posudek se zabývá popisem nosných konstrukcí navržených v projektu Venkovní učebna na pozemku p.č. 201/79, k. ú. Tachov. Zájmový objekt je umístěn na pozemku ve stejnojmenné lokalitě.

V posudku jsou popsány prvky konstrukce – jedná se především o střešní, stropní konstrukce, stěny a založení objektu. Statický posudek je vypracován jako součást dokumentace pro stavební povolení.

2. Použitá literatura a technické normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. ČNI, březen 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. ČNI, březen 2004.
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. ČNI, červen 2005.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. ČNI, duben 2007.
- [5] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ČNI, červenec 2011.
- [6] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ČNI, červenec 2006.
- [7] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ČNI, prosinec 2006.
- [8] Podklady pro ocelové profily FERONA, <http://www.ferona.cz/>

Uvedené normy byly použity společně s platnými Národními dodatky, Změnami a Opravami příslušné normy vydanými do doby zpracování předloženého statického posudku.

3. Popis konstrukce

Přístřešek má v půdorysné ploše tvar pravidelného obdélníku o rozměrech 8,01 x 4 m, o jednom nadzemním podlaží. Prostor s dřevěnou podlahou má v půdorysné ploše tvar pravidelného obdélníku o rozměrech 4,98x4,95 m.

Tvar střechy objektu je sedlový se sklonem 15°. Zastřešení objektu je řešeno dřevěným krovem se stojatou stolicí, se třemi středními vaznicemi, doplněnými o dřevěné sloupky. Krov je v příčném směru ztužen pomocí kleštín a v podélném směru pomocí dřevěných pásků. Střešní plášť nepochozí šikmé střechy tvoří střešní plechová krytina, latě a kontralatě, pojistná hydroizolace a prkenné bednění. Nosnou konstrukci zastřešení tvoří dřevěné krokve profilu 120/160, krokve jsou uloženy na vaznicích z profilu 160/160 mm a 140/160 mm. Vaznice jsou podporovány sloupky profilu 160/160 mm a 140/140 mm. Vaznicová soustava bude ztužena pomocí kleštín profilu 80/120 mm a pásků profilu 100/100 mm. Veškeré použité dřevo je třídy C24.

Zatížení ze stropů a střechy přenáší do základů objektu nosné stěny z dřevěných sloupků profilu 160/160 mm, 140/140 mm a 60/120 mm.

Konstrukce dřevěné podlahy je řešena z profilů 120/280 mm uložených na průvlacích profilu 220/280 mm. Veškeré použité dřevo je třídy C24.

Navržený objekt je založen na betonových pasech šíře 0,4 m a základových patkách 0,5x0,5 m s hloubkou základové spáry v hloubce min. 1,0 m pod úroveň upraveného terénu.

Podrobnosti dispozičního uspořádání, rozměry a návaznosti jednotlivých konstrukcí viz výkresová dokumentace.

4. Zatížení

Hodnoty zatížení byly určeny pro použité materiály a uvažovaná proměnná zatížení v souladu s normovými předpisy [2,3,4].

4.1. Stálá zatížení

4.1.1. Skladby

Střecha						
vrstva	tloušťka	objem. hmot.	char. h.	návrh. h. [kN.m ⁻²]		
-	[mm]	[kg.m ⁻²], [kg.m ⁻³]	[kN.m ⁻²]	6.10a	6.10b	
plechová krytina	-	-	0,05	0,07	0,06	
Latě + kontralatě	-	-	0,03	0,04	0,03	
difúzní fólie	-	-	0,02	0,03	0,02	
prkenné bednění	25	600	0,15	0,20	0,17	
zatížení na 1 m ² střechy			0,25	0,34	0,29	

Podlahový rošt						
vrstva	tloušťka	objem. hmot.	char. h.	návrh. h. [kN.m ⁻²]		
-	[mm]	[kg.m ⁻²], [kg.m ⁻³]	[kN.m ⁻²]	6.10a	6.10b	
prkenné bednění	25	600	0,15	0,20	0,17	
podkladní rošt	-	-	0,03	0,04	0,03	
zatížení na 1 m ² podlahy			0,18	0,24	0,21	

Stěna - vnější						
vrstva	tloušťka	objem. hmot.	char. h.	návrh. h. [kN.m ⁻²]		
-	[mm]	[kg.m ⁻²], [kg.m ⁻³]	[kN.m ⁻²]	6.10a	6.10b	
prkenné bednění	40	500	0,20	0,27	0,23	
zatížení na 1 m ² stěny			0,20	0,27	0,23	

4.2. Proměnná

4.2.1. Užitná

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ			
			char. h. návrh. h. [kN.m ⁻²]
			[kN.m ⁻²]
			6.10a
			6.10b
podlahová plocha (C1)			3,00
			3,15
			4,50

4.2.2. Klimatická – sních

Stanovená sněhová oblast III

Sněhová oblast lokality objektu:	III	=> char. hodnota	$s_k = 1,5 \text{ kN.m}^{-2}$
Typ krajiny v okolí objektu:	normální	=> součinitel expozice	$C_e = 1,0$
Tepelná prostupnost střechy:	normální	=> tepelný součinitel	$C_t = 1,0$
Zatížení nenavátým sněhem:			
Úhel sklonu střechy α	Zachytávače sněhu	Tvarový součinitel μ_1	Char. zat. sněhem na střeše $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$
15,0°	ano	$\mu_1 = 0,80$	$s = 1,20 \text{ kN.m}^{-2}$
Zatížení navátým sněhem:			
Úhel sklonu střechy α	Zachytávače sněhu	Tvarový součinitel $0,5\mu_1$	Char. zat. sněhem na střeše $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$
15,0°	ano	$0,5\mu_1 = 0,40$	$s = 0,60 \text{ kN.m}^{-2}$

4.2.3. Klimatická – vítr

Stanovená větrová oblast II

Sklon střechy $\alpha = 15^\circ$			
Větrová oblast, ve které se objekt nachází		II	
Základní rychlost větru $v_{b,0}$ pro oblast II		25,0 m.s ⁻¹	
Základní rychlost větru v_b			
$v_b = C_{dir} C_{Season} v_{b,0}$		Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1,0$
		Součinitel období	$C_{Season} = 1,0$
$v_b = 25,0 \text{ m.s}^{-1}$			
Střední rychlost větru $v_m(z_e)$			
$v_m(z_e) = c_r(z_e) c_0(z_e) v_b$			
kategorie terénu	II		
součinitel terénu	$K_r = 0,19$		
výška budovy	$z_e = 3,7 \text{ m}$		
referenční výška	$z_0 = 0,05 \text{ m}$		
součinitel drsnosti	$c_r(z_e) = K_r \ln(z_e/z_0) = 0,82$		
součinitel orografie	$c_0(z_e) = 1,0$		
$v_m(z_e) =$	$20,4 \text{ m.s}^{-1}$		
Maximální dynamický tlak větru $q_p(z_e)$			
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$			
měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,25 \text{ kg.m}^{-3}$		
součinitel turbulence	$k_i = 1,0$		
intenzita turbulence	$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_i}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} = 0,23$		
$q_p(z_e) =$	$0,69 \text{ kPa}$		

Vnější tlak větru w_e - příčný vítr						
sklon střechy 15°						
$w_e = q_p(z_e) C_{pe}$						
součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.4a:	oblast	návětrná str.			závětrná str.	
		F	G	H	I	J
	C_{pe}	0,2	0,2	0,2	-0,4	-1
hodnoty tlaku větru w_e [kPa]:	w_e	0,14	0,14	0,14	-0,27	-0,69
součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.4a:	oblast	F	G	H	I	J
	C_{pe}	-0,9	-0,8	-0,3	0	0
hodnoty tlaku větru w_e [kPa]:	w_e	-0,62	-0,55	-0,21	0,00	0,00
Vnější tlak větru w_e - příčný vítr						
sklon střechy 15°						
$w_e = q_p(z_e) C_{pe}$						
součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.4b:	oblast	F	G	H	I	
	C_{pe}	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5	
hodnoty tlaku větru w_e [kPa]:	w_e	-0,89	-0,89	-0,41	-0,34	
Vnější tlak větru w_e - příčný vítr						
obvodové stěny - komín						
$w_e = q_p(z_e) C_{pe}$						
součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.1:	oblast	návětrná str.			závětrná str.	
		A	B	C	D	E
	C_{pe}	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
hodnoty tlaku větru w_e [kPa]:	w_e	-0,82	-0,55	-0,34	0,55	-0,34

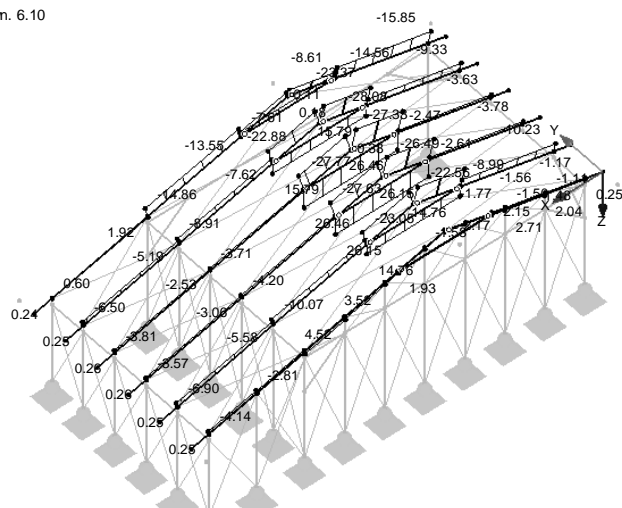
5. Konstrukce střechy

Tvar střechy objektu je sedlový se sklonem 15°. Zastřešení objektu je řešeno dřevěným krovem se stojatou stolicí, se třemi středními vaznicemi, doplněnými o dřevěné sloupky. Krov je v příčném směru ztužen pomocí kleštín a v podélném směru pomocí dřevěných pásků. Střešní plášť nepochozí šikmé střechy tvoří střešní plechová krytina, latě a konralatě, pojistná hydroizolace a prkenné bednění. Nosnou konstrukci zastřešení tvoří dřevěné krokve profilu 120/160, krokve jsou uloženy na vaznicích z profilu 160/160 mm a 140/160 mm. Vaznice jsou podporovány sloupky profilu 160/160 mm a 140/140 mm. Vaznicová soustava bude ztužena pomocí kleštín profilu 80/120 mm a pásků profilu 100/100 mm. Zatížení ze stropů a střechy přenáší do základů objektu nosné stěny z dřevěných sloupků profilu 160/160 mm, 140/140 mm a 60/120 mm. Veškeré použité dřevo je třídy C24.

- průběhy extrémních vnitřních sil:

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly N
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

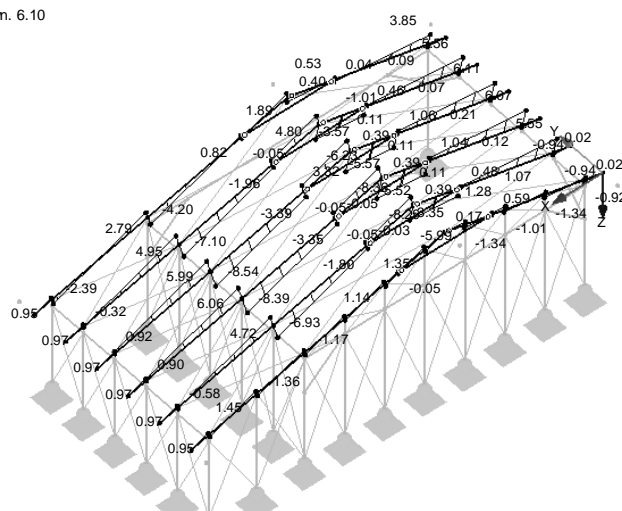


Max N: 26.46, Min N: -28.08 [kN]

Obr. č.1. Průběh normálových sil od návrhové kombinace zatížení

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly V-z
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

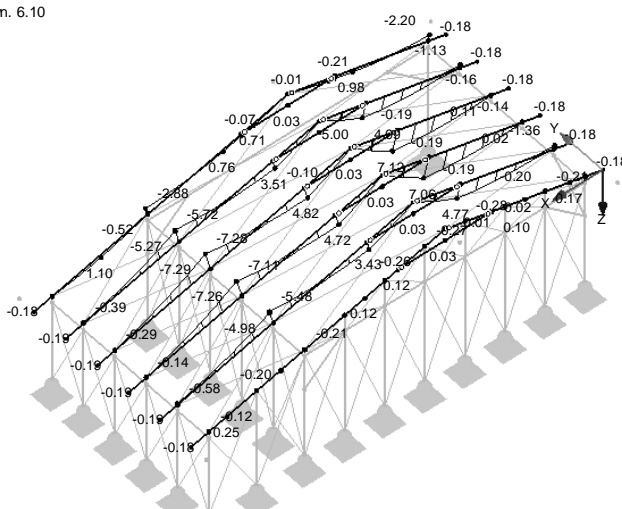


Max V-z: 6.11, Min V-z: -8.54 [kN]

Obr. č.2. Průběh posouvacích sil od návrhové kombinace zatížení

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly M-y
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max M-y: 7.12, Min M-y: -7.29 [kNm]

Obr. č.3. Průběh ohybových momentů od návrhové kombinace zatížení

Posouzení krokví z hlediska MSÚ a MSP:

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{def} = 2,0$ - $k_{mod} = 0,9$ -
char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00$ MPa char. pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62$ MPa
 $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77$ MPa
 $E_{0,mean} = 11$ GPa

Zatížení:

Posouvací síla: $V_{Ed} = 8,2$ kN
Ohybový moment: $M_{Ed} = 7,2$ kN·m **Krouticí moment:** $M_{tor,d} = 0$ kN·m

Geometrie krokve:

Výška: $h = 0,16$ m **Šířka:** $b = 0,12$ m Průřez. modul (mm^3): $W = 0,0005$ m³

Posouzení MSÚ: napětí (MPa) Podmínka návrhové hodnoty:
Ohyb $\sigma = M_{Ed} / W =$ pevnosti v ohybu $\sigma / f_{m,d} \leq 1,0$
14,06 MPa **0,85** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Smyk $t_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / 2 \cdot b \cdot h$ pevnosti ve smyku $t_{v,d} / f_{v,d} \leq 1,0$
0,96 MPa **0,35** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Kroucení $\tau_{tor,d} = M_{tor,d} / k_{tor} \cdot$ pevnosti v kroucení $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \cdot f_{v,d}) \leq 1,0$
 $\cdot h \cdot b^2 =$ 0,00 MPa **0,00** \leq **1,0** => **Vyhovuje**

Posouzení MSP: účinná délka: $l = 6,000$ m Mom. Setrvač. (mm^4): $I = 0,0000410$ m⁴
 $w_{ref} = 5 \cdot g_{ref} \cdot l^4 / (384 \cdot EI) = 0,0375$ m prostý nosník
 $w_{ref} = g_{ref} \cdot l^4 / (8 \cdot EI) = 0,3596$ m konzola

Okamžitý průhyb: $w_{inst,G} = g_k \cdot w_{ref} = 0,0035$ m
 $w_{inst,Q} = q_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,S} = s_k \cdot w_{ref} = 0,0110$ m
 $w_{inst,W} = w_k \cdot w_{ref} = 0,0013$ m

$w_{2,inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} + w_{inst,S} + w_{inst,W} = 0,0158$ m $\leq l/300 = 0,0200$ m => **Vyhovuje**

Konečný průhyb: $w_{net,fin} = w_{inst,G} \cdot (1+k_{def}) + w_{inst,Q} \cdot (1+\psi_{2,Q} \cdot k_{def}) + w_{inst,S} \cdot (1+\psi_{2,S} \cdot k_{def}) + w_{inst,W} \cdot (1+\psi_{2,W} \cdot k_{def})$
 $w_{net,fin} = 0,0228$ m $\leq l/250 = 0,0240$ m => **Vyhovuje**

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržená krokev profilu 120/160 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Posouzení kleštín z hlediska MSÚ a MSP:

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: C24 => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{mod} = 0,7$
char. pevnost v tahu: $f_{t,0,k} = 14,00$ MPa kvantil modulu pružnosti: $E_{0,05} = 7,40$ GPa
char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 7,54$ MPa
 $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 12,92$ MPa

Zatížení:

Normálová síla: $N_{Ed} = 23,1$ kN

Ohybový moment: $M_{ed,y} = 0,5$ kN·m $M_{ed,z} = 0,5$ kN·m

Geometrie sloupku:

Šířka: $b_y = 0,08$ m $b_z = 0,12$ m

Mom. Setrvač. (mm^4): $I_y = 0,0000051$ m⁴ $I_z = 0,0000115$ m⁴

$k_m = 0,7$ obdélníkový průřez

Posouzení kombinace tahu za ohybu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,73 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

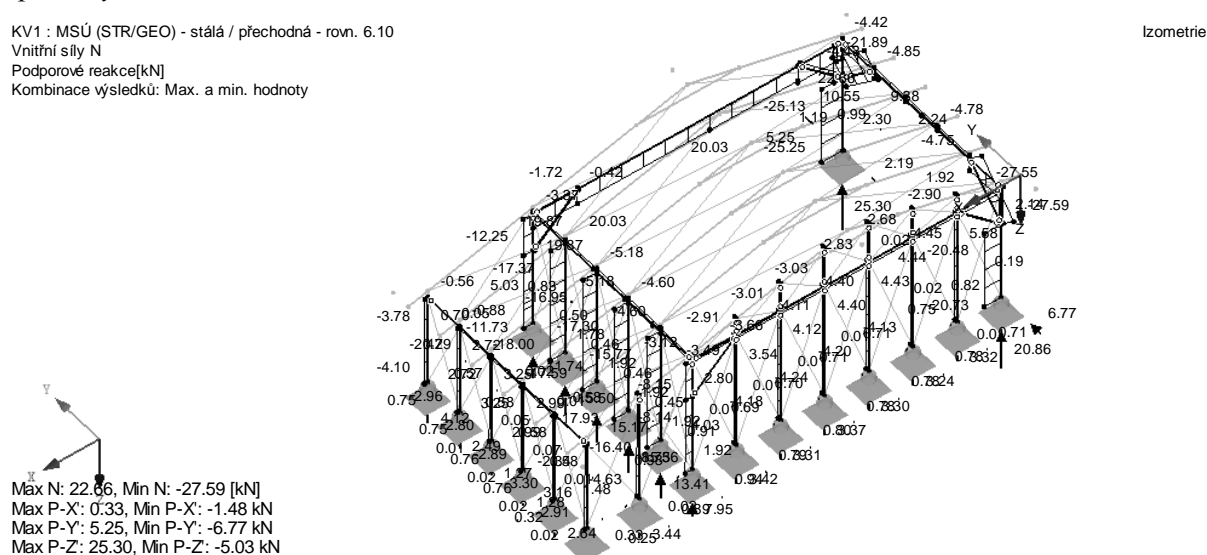
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,76 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržená kleština profilu 80/120 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

- průběhy extrémních vnitřních sil:

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly N
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

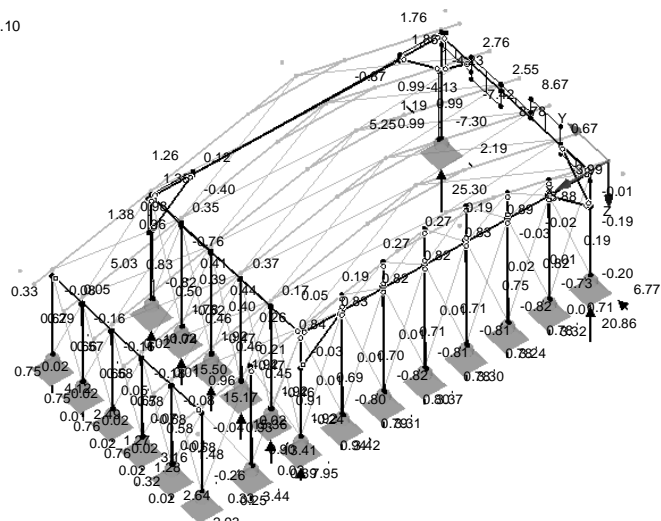


Obr. č.4. Průběh normálových sil od návrhové kombinace zatížení

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
 Vnitřní síly V-z
 Podporové reakce[kN]
 Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

Max V-z: 8.78, Min V-z: -7.42 [kN]
 Max P-X': 0.33, Min P-X': -1.48 kN
 Max P-Y': 5.25, Min P-Y': -6.77 kN
 Max P-Z': 25.30, Min P-Z': -5.03 kN

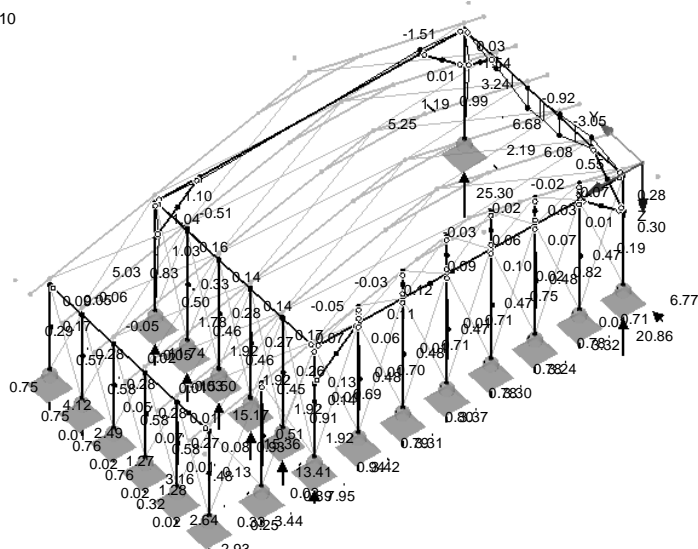


Obr. č.5. *Průběh posouvacích sil od návrhové kombinace zatížení*

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
 Vnitřní síly M-y
 Podporové reakce[kN]
 Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

Max M-y: 6.58, Min M-y: -3.05 [kNm]
 Max P-X': 0.33, Min P-X': -1.48 kN
 Max P-Y': 5.25, Min P-Y': -6.77 kN
 Max P-Z': 25.30, Min P-Z': -5.03 kN

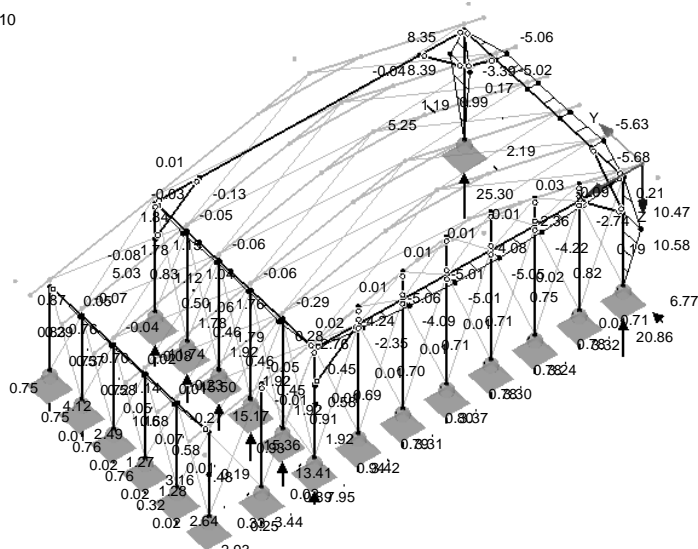


Obr. č.6. *Průběh ohybových momentů My od návrhové kombinace zatížení*

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
 Vnitřní síly M-z
 Podporové reakce[kN]
 Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

Max M-z: 10.58, Min M-z: -5.68 [kNm]
 Max P-X': 0.33, Min P-X': -1.48 kN
 Max P-Y': 5.25, Min P-Y': -6.77 kN
 Max P-Z': 25.30, Min P-Z': -5.03 kN



Obr. č.7. *Průběh ohybových momentů Mz od návrhové kombinace zatížení*

Posouzení vaznic z hlediska MSÚ a MSP:

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{def} = 2,0$ - $k_{mod} = 0,9$ -
char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00$ MPa char. pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62$ MPa
 $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77$ MPa
 $E_{0,mean} = 11$ GPa

Zatížení:

Posouvací síla: $V_{Ed} = 9$ kN
Ohybový moment: $M_{Ed} = 6,7$ kN·m **Krouticí moment:** $M_{tor,d} = 0$ kN·m

Geometrie krokve:

Výška: $h = 0,16$ m **Šířka:** $b = 0,16$ m Průřez. modul (mm^3): $W = 0,0007$ m³

Posouzení MSÚ: napětí (MPa) Podmínka návrhové hodnoty:
Ohyb $\sigma = M_{Ed} / W =$ pevnosti v ohybu $\sigma / f_{m,d} \leq 1,0$
9,81 MPa **0,59** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Smyk $t_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / 2 \cdot b \cdot h$ pevnosti ve smyku $t_{v,d} / f_{v,d} \leq 1,0$
0,79 MPa **0,28** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Kroucení $\tau_{tor,d} = M_{tor,d} / k_{tor} \cdot$ pevnosti v kroucení $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \cdot f_{v,d}) \leq 1,0$
 $\cdot h \cdot b^2 =$ 0,00 MPa **0,00** \leq **1,0** => **Vyhovuje**

Posouzení MSP: účinná délka: $l = 3,860$ m Mom. Setrvač. (mm^4): $I = 0,0000546$ m⁴
 $w_{ref} = 5 \cdot g_{ref} \cdot l^4 / (384 \cdot EI) = 0,0048$ m prostý nosník
 $w_{ref} = g_{ref} \cdot l^4 / (8 \cdot EI) = 0,0462$ m konzola

Okamžitý průhyb: $w_{inst,G} = g_k \cdot w_{ref} = 0,0021$ m
 $w_{inst,Q} = q_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,S} = s_k \cdot w_{ref} = 0,0056$ m
 $w_{inst,W} = w_k \cdot w_{ref} = 0,0028$ m

$w_{2,inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} + w_{inst,S} + w_{inst,W} = 0,0105$ m $\leq l/300 = 0,0129$ m => **Vyhovuje**

Konečný průhyb: $w_{net,fin} = w_{inst,G} \cdot (1+k_{def}) + w_{inst,Q} \cdot (1+\psi_{2,Q} \cdot k_{def}) + w_{inst,S} \cdot (1+\psi_{2,S} \cdot k_{def}) + w_{inst,W} \cdot (1+\psi_{2,W} \cdot k_{def})$
 $w_{net,fin} = 0,0147$ m $\leq l/250 = 0,0154$ m => **Vyhovuje**

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržená vaznice profilu 160/160 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{def} = 2,0$ - $k_{mod} = 0,9$ -
char. pevnost v ohybu: $f_{mk} = 24,00$ MPa char. pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62$ MPa
 $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77$ MPa
 $E_{0,mean} = 11$ GPa

Zatížení:

Posouvací síla: $V_{Ed} = 1$ kN
Ohybový moment: $M_{Ed} = 5,1$ kN·m **Kroutící moment:** $M_{tor,d} = 0$ kN·m

Geometrie krokve:

Výška: $h = 0,16$ m **Šířka:** $b = 0,14$ m Průřez. modul (mm^3): $W = 0,0006$ m³

Posouzení MSÚ: napětí (MPa) Podmínka návrhové hodnoty:
Ohyb $\sigma = M_{Ed} / W =$ pevnosti v ohybu $\sigma / f_{m,d} \leq 1,0$
8,54 MPa **0,51** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Smyk $t_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / 2 \cdot b \cdot h$ pevnosti ve smyku $t_{v,d} / f_{v,d} \leq 1,0$
0,10 MPa **0,04** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Kroucení $\tau_{tor,d} = M_{tor,d} / k_{tor} \cdot$ pevnosti v kroucení $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \cdot f_{v,d}) \leq 1,0$
 $\cdot h \cdot b^2 =$ 0,00 MPa **0,00** \leq **1,0** => **Vyhovuje**

Posouzení MSP: účinná délka: $l = 5,860$ m Mom. Setrvač. (mm^4): $I = 0,0000478$ m⁴
 $w_{ref} = 5 \cdot g_{ref} \cdot l^4 / (384 \cdot EI) = 0,0292$ m prostý nosník
 $w_{ref} = g_{ref} \cdot l^4 / (8 \cdot EI) = 0,2804$ m konzola

Okamžitý průhyb: $w_{inst,G} = g_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,Q} = q_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,S} = s_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,S} = w_k \cdot w_{ref} = 0,0150$ m

$w_{2,inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} + w_{inst,S} + w_{inst,W} = 0,0150$ m $\leq l/300 = 0,0195$ m => **Vyhovuje**

Konečný průhyb: $w_{net,fin} = w_{inst,G} \cdot (1+k_{def}) + w_{inst,Q} \cdot (1+\psi_{2,Q} \cdot k_{def}) + w_{inst,S} \cdot (1+\psi_{2,S} \cdot k_{def}) + w_{inst,W} \cdot (1+\psi_{2,W} \cdot k_{def})$
 $w_{net,fin} = 0,0150$ m $\leq l/250 = 0,0234$ m => **Vyhovuje**

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržená vaznice profilu 140/160 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Posouzení sloupků z hlediska MSÚ a MSP:

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{mod} = 0,9$ -
char. pevnost v tlaku: $f_{c,0,k} = 21,00$ MPa kvantil modulu pružnosti: $E_{0,05} = 7,40$ GPa
char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54$ MPa
 $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62$ MPa

Zatížení:

Normálová síla: $N_{Ed} = 25,1$ kN
Ohybový moment: $M_{ed,y} = 1,4$ kN·m $M_{ed,z} = 7,9$ kN·m

Geometrie sloupku:

Šířka: $b_y = 0,16$ m $b_z = 0,16$ m
Mom. Setrvač. (mm^4): $I_y = 0,0000546$ m⁴ $I_z = 0,0000546$ m⁴

Součinitel vzpěrnosti k_c :

Vzpěrná délka prutu: $L_{ef} = 2,40$ m
Poloměr setr. průřezu: $i_y = (I_y / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,046$ m $i_z = (I_z / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,046$ m
Štíhlost průřezu: $\lambda_y = L_{ef} / i_y = 51,962$ $\lambda_z = L_{ef} / i_z = 51,962$
Poměr. štíhlost: $\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 0,881$ $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 0,881$
Souč. meze zakřivení: $\beta_c = 0,2$ *rostlé dřevo* $k_m = 0,7$ *obdélníkový průřez*
 $k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,95$ $k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,9463$
 $k_{c,y} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}) = 0,77$ $k_{c,z} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}) = 0,77$

Posouzení kombinace tlaku za ohybu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,7 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,87 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržený sloupek profilu 160/160 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Materiály:**Třída pevnosti dřeva:** **C24** => *Jehličnaté dřevo*Třída provozu: Třída 3 => $k_{mod} = 0,9$ char. pevnost v tlaku: $f_{c,0,k} = 21,00 \text{ MPa}$ kvantil modulu pružnosti: $E_{0,05} = 7,40 \text{ GPa}$ char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$ Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$ Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$ $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$ **Zatížení:**Normálová síla: $N_{Ed} = 18 \text{ kN}$ Ohybový moment: $M_{ed,y} = 1,3 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{ed,z} = 1,4 \text{ kN}\cdot\text{m}$ **Geometrie sloupku:****Šířka:** $b_y = 0,14 \text{ m}$ $b_z = 0,14 \text{ m}$ Mom. Setrvač. (mm^4): $I_y = 0,0000320 \text{ m}^4$ $I_z = 0,0000320 \text{ m}^4$ **Součinitel vzpěrnosti k_c :**Vzpěrná délka prutu: $L_{ef} = 2,40 \text{ m}$ Poloměr setr. průřezu: $i_y = (I_y / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,040 \text{ m}$ $i_z = (I_z / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,040 \text{ m}$ Štíhlost průřezu: $\lambda_y = L_{ef} / i_y = 59,385$ $\lambda_z = L_{ef} / i_z = 59,385$ Poměr. štíhlost: $\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 1,007$ $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 1,007$ Souč. meze zakřivení: $\beta_c = 0,2 \dots \text{rostlé dřevo}$ $k_m = 0,7 \dots \text{obdélníkový průřez}$ $k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 1,08$ $k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 1,0777$ $k_{c,y} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}) = 0,68$ $k_{c,z} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}) = 0,68$ **Posouzení kombinace tlaku za ohybu:**

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,39 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,4 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

=> Navržený průřez vyhovuje**Navržený sloupek profilu 140/140 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.**

Materiály:**Třída pevnosti dřeva:** **C24** => *Jehličnaté dřevo*Třída provozu: Třída 3 => $k_{mod} = 0,9$ char. pevnost v tlaku: $f_{c,0,k} = 21,00 \text{ MPa}$ kvantil modulu pružnosti: $E_{0,05} = 7,40 \text{ GPa}$ char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$ Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$ Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$ $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$ **Zatížení:**Normálová síla: $N_{Ed} = 5 \text{ kN}$ Ohybový moment: $M_{ed,y} = 0,5 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{ed,z} = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ **Geometrie sloupku:****Šířka:** $b_y = 0,06 \text{ m}$ $b_z = 0,12 \text{ m}$ Mom. Setrvač. (mm^4): $I_y = 0,0000022 \text{ m}^4$ $I_z = 0,0000086 \text{ m}^4$ **Součinitel vzpěrnosti k_c :**Vzpěrná délka prutu: $L_{ef} = 2,40 \text{ m}$ Poloměr setr. průřezu: $i_y = (I_y / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,017 \text{ m}$ $i_z = (I_z / b_1 \cdot b_2)^{0,5} = 0,035 \text{ m}$ Štíhlost průřezu: $\lambda_y = L_{ef} / i_y = 138,564$ $\lambda_z = L_{ef} / i_z = 69,282$ Poměr. štíhlost: $\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 2,350$ $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 1,175$ Souč. meze zakřivení: $\beta_c = 0,2 \dots \text{rostlé dřevo}$ $k_m = 0,7 \dots \text{obdélníkový průřez}$ $k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 3,47$ $k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 1,2776$ $k_{c,y} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{0,5}) = 0,17$ $k_{c,z} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{0,5}) = 0,56$ **Posouzení kombinace tlaku za ohybu:**

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,5 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,23 \leq 1 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

=> Navržený průřez vyhovuje**Navržený sloupek profilu 60/120 ze dřeva třídy C24 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.**

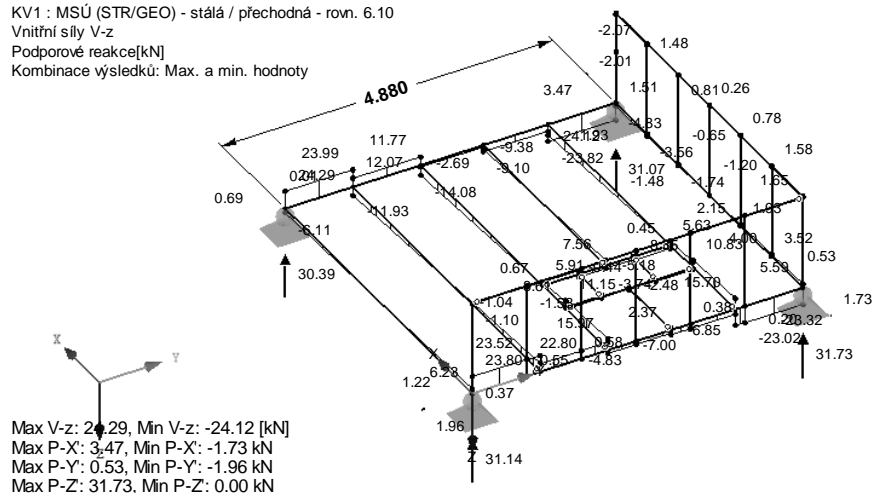
6. Podlahová konstrukce

Konstrukce dřevěné podlahy je řešena z profilů 120/280 mm uložených na průvlacích profilu 220/280 mm. Veškeré použité dřevo je třídy C24.

- průběhy extrémních vnitřních sil:

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly V-z
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

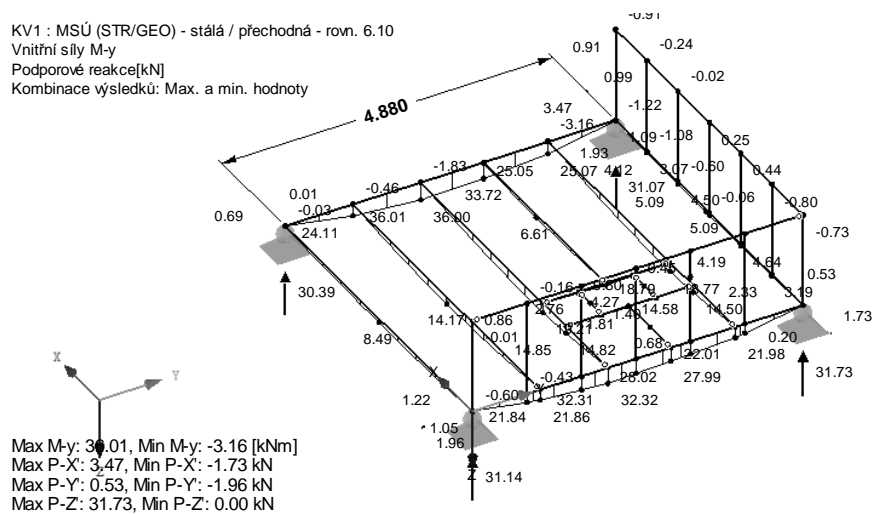
Izometrie



Obr. č.8. Průběh posouvacích sil od návrhové kombinace zatížení

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10
Vnitřní síly M-y
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Obr. č.9. Průběh ohybových momentů od návrhové kombinace zatížení

Posouzení trámů z hlediska MSÚ a MSP:

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{def} = 2,0$ - $k_{mod} = 0,7$ -
char. pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24,00$ MPa char. pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 12,92$ MPa
 $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,15$ MPa
 $E_{0,mean} = 11$ GPa

Zatížení:

Posouvací síla: $V_{Ed} = 16$ kN
Ohybový moment: $M_{Ed} = 19,3$ kN·m **Krouticí moment:** $M_{tor,d} = 0$ kN·m

Geometrie krokve:

Výška: $h = 0,28$ m **Šířka:** $b = 0,12$ m Průřez. modul (mm^3): $W = 0,0016$ m³

Posouzení MSÚ: napětí (MPa) Podmínka návrhové hodnoty:
Ohyb $\sigma = M_{Ed} / W =$ pevnosti v ohybu $\sigma / f_{m,d} \leq 1,0$
12,31 MPa **0,95** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Smyk $t_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / 2 \cdot b \cdot h$ pevnosti ve smyku $t_{v,d} / f_{v,d} \leq 1,0$
1,07 MPa **0,49** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Kroucení $\tau_{tor,d} = M_{tor,d} / k_{tor} \cdot$ pevnosti v kroucení $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \cdot f_{v,d}) \leq 1,0$
 $\cdot h \cdot b^2 =$ 0,00 MPa **0,00** \leq **1,0** => **Vyhovuje**

Posouzení MSP: účinná délka: $l = 4,830$ m Mom. Setrvač. (mm^4): $I = 0,0002195$ m⁴
 $w_{ref} = 5 \cdot g_{ref} \cdot l^4 / (384 \cdot EI) = 0,0029$ m prostý nosník
 $w_{ref} = g_{ref} \cdot l^4 / (8 \cdot EI) = 0,0282$ m konzola

Okamžitý průhyb: $w_{inst,G} = g_k \cdot w_{ref} = 0,0012$ m
 $w_{inst,Q} = q_k \cdot w_{ref} = 0,0110$ m
 $w_{inst,S} = s_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,W} = w_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m

$w_{2,inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} + w_{inst,S} + w_{inst,W} = 0,0122$ m $\leq l/300 = 0,0161$ m => **Vyhovuje**

Konečný průhyb: $w_{net,fin} = w_{inst,G} \cdot (1+k_{def}) + w_{inst,Q} \cdot (1+\psi_{2,Q} \cdot k_{def}) + w_{inst,S} \cdot (1+\psi_{2,S} \cdot k_{def}) + w_{inst,W} \cdot (1+\psi_{2,W} \cdot k_{def})$
 $w_{net,fin} = 0,0146$ m $\leq l/250 = 0,0193$ m => **Vyhovuje**

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržený trám profilu 120/280 ze dřeva třídy C24 **VYHOVÍ** z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Materiály:

Třída pevnosti dřeva: **C24** => *Jehličnaté dřevo*
Třída provozu: Třída 3 => $k_{def} = 2,0$ - $k_{mod} = 0,7$ -
char. pevnost v ohybu: $f_{mk} = 24,00$ MPa char. pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,00$ MPa
Materiálový součinitel: dřevo: $\gamma_M = 1,3$
Návrhové hodnoty: dřevo: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 12,92$ MPa
 $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,15$ MPa
 $E_{0,mean} = 11$ GPa

Zatížení:

Posouvací síla: $V_{Ed} = 24,3$ kN
Ohybový moment: $M_{Ed} = 36$ kN·m **Kroutící moment:** $M_{tor,d} = 0$ kN·m

Geometrie krokve:

Výška: $h = 0,28$ m **Šířka:** $b = 0,22$ m Průřez. modul (mm^3): $W = 0,0029$ m³

Posouzení MSÚ: napětí (MPa) Podmínka návrhové hodnoty:
Ohyb $\sigma = M_{Ed} / W =$ pevnosti v ohybu $\sigma / f_{m,d} \leq 1,0$
12,52 MPa **0,97** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Smyk $t_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / 2 \cdot b \cdot h$ pevnosti ve smyku $t_{v,d} / f_{v,d} \leq 1,0$
0,88 MPa **0,41** \leq **1,0** => **Vyhovuje**
Kroucení $\tau_{tor,d} = M_{tor,d} / k_{tor} \cdot$ pevnosti v kroucení $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \cdot f_{v,d}) \leq 1,0$
 $\cdot h \cdot b^2 =$ 0,00 MPa **0,00** \leq **1,0** => **Vyhovuje**

Posouzení MSP: účinná délka: $l = 4,830$ m *Mom. Setrvač. (mm^4):* $I = 0,0004025$ m⁴
 $w_{ref} = 5 \cdot g_{ref} \cdot l^4 / (384 \cdot EI) = 0,0016$ m prostý nosník
 $w_{ref} = g_{ref} \cdot l^4 / (8 \cdot EI) = 0,0154$ m konzola

Okamžitý průhyb: $w_{inst,G} = g_k \cdot w_{ref} = 0,0019$ m
 $w_{inst,Q} = q_k \cdot w_{ref} = 0,0122$ m
 $w_{inst,S} = s_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m
 $w_{inst,S} = w_k \cdot w_{ref} = 0,0000$ m

$w_{2,inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} + w_{inst,S} + w_{inst,W} = 0,0141$ m $\leq l/300 = 0,0161$ m => **Vyhovuje**

Konečný průhyb: $w_{net,fin} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) + w_{inst,S} \cdot (1 + \psi_{2,S} \cdot k_{def}) + w_{inst,W} \cdot (1 + \psi_{2,W} \cdot k_{def})$
 $w_{net,fin} = 0,0179$ m $\leq l/250 = 0,0193$ m => **Vyhovuje**

=> Navržený průřez vyhovuje

Navržený trám profilu 220/280 ze dřeva třídy C24 **VYHOVÍ** z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

7. Základy

Navržený objekt je založen na betonových pasech šíře 0,4 m a základových patkách 0,5x0,5 m s hloubkou základové spáry v hloubce min. 1,0 m pod úroveň upraveného terénu.

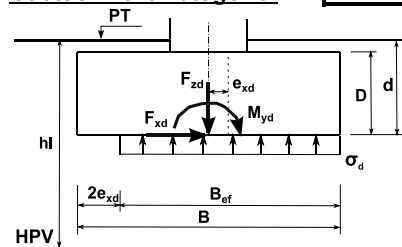
- posouzení z hlediska mezních stavů (MSÚ a MSP):

Posouzení základu z hlediska mezního stavu únosnosti (GEO) a (STR)

[ČSN EN 1997-1; NP1]

Geotechnická kategorie:

GK 2



Parametry založení:

Hloubka založení: $d = 1,200$ [m]
Hl. podzemní vody: $hl = 4,500$ [m]
Sklon základové spáry: $\alpha = 0,0$ [°]

Rozměry základu:

$B = 0,400$ [m] $D = 0,800$ [m]
 $L = 1,000$ [m]

Namáhání v úrovni základové spáry:

$H_{xd} = 0,0$ [kN] $M_{xd} = 0,0$ [kNm]
 $N_{zd} = 30,2$ [kN] $M_{yd} = 0,0$ [kNm]

- excentricity zatížení:

$e_x = M_{yd} / N_{zd} = 0,000$ [m]

$e_y = M_{xd} / N_{zd} = 0,000$ [m]

- podmínka stability:

$(e_x / B)^2 + (e_y / L)^2 \leq (1/3)^2 \Rightarrow$ **vyhovuje**

- efektivní rozměry základu:

$B_{ef} = B - 2e_x = 0,400$ [m]

$L_{ef} = L - 2e_y = 1,000$ [m]

$A_{ef} = B_{ef} L_{ef} = 0,400$ [m²]

Napětí v základové spáře:

$\sigma_d = N_{zd} / A_{ef} = 75,4$ [kPa]

Výpočtové vlastnosti základové půdy ($\gamma_M = 1,0$):

popis	úhel vnitřního tření [°]		soudržnost [kPa]		objem. tíha γ [kN.m ⁻³]
	ϕ_{ef} -efektivní	ϕ_u -totální	c_{ef} -efektivní	c_u -totální	
F4 - jíl písčitý, pevný	19,0	0,0	12,0	65,0	18,0

Návrhová únosnost základové spáry pro neodvodněné podmínky:

$R_d = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q = 150,0$ [kPa]

kde $b_c = 1 - 2\alpha(\pi + 2) = 1,00$ [-]

$s_c = 1 + 0,2 B_{ef} / L_{ef} = 1,08$ [-]

$i_c = 0,5 \left(1 + \left(1 - H_{xd} / (A_{ef} c_u) \right)^{1/2} \right) = 1,000$ [-]

- efektivní tlak nadloží:

$q = \gamma D = 14,4$ [kPa]

pro $H_{xd} \leq A_{ef} c_u = 26,0$ [-]

podmínka únosnosti ve svislém směru ($\gamma_{RV} = 1,0$):

$\sigma_d \leq R_d / \gamma_{RV}$

vyhovuje 75,4 ≤ 150,0

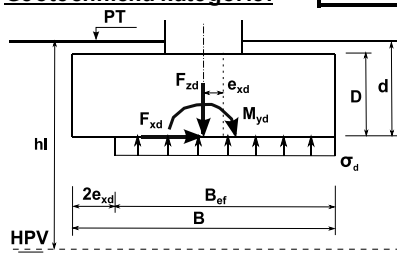
Navržený základový pas šíře 0,4 m z betonu třídy C 20/25 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

Posouzení základu z hlediska mezního stavu únosnosti (GEO) a (STR)

[ČSN EN 1997-1; NP1]

Geotechnická kategorie:

GK 2



Parametry založení:

Hloubka založení: $d = 1,200$ [m]
 Hl. podzemní vody: $hl = 4,500$ [m]
 Sklon základové spáry: $\alpha = 0,0$ [°]

Rozměry základu:

$B = 0,500$ [m] $D = 0,800$ [m]
 $L = 0,500$ [m]

Namáhání v úrovni základové spáry:

$H_{zd} = 0,0$ [kN] $M_{zd} = 0,0$ [kNm]
 $N_{zd} = 36,8$ [kN] $M_{yd} = 0,0$ [kNm]

- excentricity zatížení:

$e_x = M_{yd} / N_{zd} = 0,000$ [m]
 $e_y = M_{xd} / N_{zd} = 0,000$ [m]

- podmínka stability:

$(e_x / B)^2 + (e_y / L)^2 \leq (1/3)^2 \Rightarrow$ **vyhovuje**

- efektivní rozměry základu:

$B_{ef} = B - 2e_x = 0,500$ [m]
 $L_{ef} = L - 2e_y = 0,500$ [m]
 $A_{ef} = B_{ef} L_{ef} = 0,250$ [m²]

Napětí v základové spáře:

$\sigma_d = N_{zd} / A_{ef} = 147,0$ [kPa]

Výpočtové vlastnosti základové půdy ($\gamma_M = 1,0$):

popis	úhel vnitřního tření [°]		soudržnost [kPa]		objem. tíha γ [kN.m ⁻³]
	φ_{ef} -efektivní	φ_u -totální	c_{ef} -efektivní	c_u -totální	
F4 - jíl písčítý, pevný	19,0	0,0	12,0	65,0	18,0

Návrhová únosnost základové spáry pro neodvodněné podmínky:

$R_d = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q = 150,0$ [kPa]
 kde $b_c = 1 - 2\alpha(\pi + 2) = 1,00$ [-] - efektivní tlak nadloží:
 $s_c = 1 + 0,2 B_{ef} / L_{ef} = 1,20$ [-] $q = \gamma D = 14,4$ [kPa]
 $i_c = 0,5 \left(1 + \left(1 - H_{zd} / (A_{ef} c_u) \right)^{1/2} \right) = 1,000$ [-] pro $H_{zd} \leq A_{ef} c_u = 16,3$ [-]

podmínka únosnosti ve svislém směru ($\gamma_{RV} = 1,0$):

$\sigma_d \leq R_d / \gamma_{RV}$ **vyhovuje** $147,0 \leq 150,0$

Navržená základová patka o rozměrech 0,5x0,5 m z betonu třídy C 20/25 VYHOVÍ z hlediska MS únosnosti a použitelnosti.

8. Závěr

V předloženém statickém posudku jsou popsány prvky nosných konstrukcí, které budou realizovány během akce Venkovní učebna na pozemku p.č. 201/79, k. ú. Tachov.

Navržené konstrukce jsou ze statického hlediska běžnými stavebními konstrukcemi, vyhovující požadovaným předpokládaným zatížením.

Při realizaci musí být dodrženy všechny technologické postupy dle dodavatele nosných prvků. V případě nesrovnalostí mezi statickým posudkem a výkresovou dokumentací je nutné kontaktovat statika, v opačném případě statistik neodpovídá za realizovanou část.

V Praze 30. ledna 2023

Ing. Vojtěch Zadražil