

PROJEKTOVÁNÍ POZEMNÍCH STAVEB

VNprojekt-statika s.r.o., Pod Pekárnami 245/10, Praha 9 - Vysočany
TEL.: 723 362 912, 728 586 342 E-MAIL: vnprojekt@vnprojekt.cz

VNprojekt

ZODP.PROJEKTANT:

VYPRACOVAL:

KONTROLOVAL:

ING. MICHAL VYSUŠIL

ING. MICHAL VYSUŠIL

ING. ONDŘEJ NOVOTNÝ
ING. MICHAL VYSUŠIL

Akce:

Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 – Altán

Místo stavby: Česká Kamenice

Objednatel:
RMC Stavby s.r.o.Měřítko:
-Počet formátů:
22xA4Část:
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍStupeň
DSPDatum:
06/2020Název přílohy:
STATICKÝ VÝPOČET

Číslo paré:

Číslo výkresu:
01

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

OBSAH

Obsah	2
1 Průvodní zpráva	3
1.1 Charakteristika objektu	3
1.2 Použité podklady	3
1.3 Zatížení působící na objekt	3
1.4 Deformace	4
1.5 Popis konstrukčního systému	4
1.6 Technologické podmínky	4
1.7 Kontrola provádění	4
1.8 Použité materiály	4
2 Schéma konstrukce	5
2.1 Výpočetní model	5
3 Zatížení	6
3.1 Zatížení – zatěžovací stavy	6
3.2 Zatížení – kombinace zatížení	8
4 Výsledky výpočtu	10
4.1 Deformace	10
4.2 Vnitřní síly	11
4.3 Napětí	13
4.4 Reakce	14
5 Posouzení prvků	16
5.1 Dřevěné prvky	16
5.2 Ocelové sloupy	18
5.3 Patka	20
5.4 Vetknutí sloupků	21

AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušil
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Charakteristika objektu

Akce:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 altán
Objednatel:	Město Česká Kamenice Náměstí míru 219, 407 21 Česká Kamenice
Stupeň:	DSP
Vypracoval:	VNprojekt-statika s.r.o. Ing. Michal Vysušil
Autorizovaná osoba:	Ing. Michal Vysušil, Studánecká 74, Stráž nad Nisou

Jedná se o konstrukci zahradního altánu. Altán má půdorys ve tvaru kružnice s průměrem 7 m a výšku 2,8 m nad upravený terén. Pochozí střecha altánu je přístupná přes točité ocelové schodiště. Nosná konstrukce altánu je tvořena ocelovými sloupky a dřevěnými nosníky. Tuhost objektu je zajištěna sloupy vetknutými do základových patek.

Tento text je členěn dle prováděcí vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

1.2 Použité podklady

- [1] Rozpracovaná realizační část projektové dokumentace „Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360“, 05/2020 – Ing. arch. Jakub Adamec
- [2] ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- [3] ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [4] ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [5] ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla

1.3 Zatížení působící na objekt

Přesná velikost zatížení je vyspecifikována dále ve statickém výpočtu. Objekt bude zatížen tímto zatížením:

Stálá zatížení

Vychází z vlastní tíhy nosné konstrukce a z tíhy použitých souvrství podlah, podhledů, stěn atd. Přesná specifikace zatížení je uvedena dále ve statickém výpočtu.

- $g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$ (pochozí vrstva)

Užitné zatížení

- $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Vodorovné užitné zatížení

Zatížení ve styčnicích.

- $Q_{k,y} = 0,15 \cdot Q_k \text{ kN}$ (15% užitného zatížení rozděleno do styčníků)

1.3.1 Dynamické zatížení

Na konstrukci nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce. Účinky houpání jsou vyjádřeny vodorovným zatížením.

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

1.4 Deformace

- **Ocelové konstrukce** – $u_{max} \leq 1/500$ rozponu (průvlaky)
- **Dřevěné konstrukce** – $u_{max} \leq 1/250$ rozponu (včetně dotvarování)

1.5 Popis konstrukčního systému

Jedná se o lehkou konstrukci zahradního altánu. Altán má půdorys ve tvaru kružnice s průměrem 7 m a výšku 2,8 m nad upravený terén. Pochozí střecha altánu je přístupná přes točité ocelové schodiště. Obvodové ocelové sloupky mají průřez TR. 101,6/4. Sloupky u schodiště jsou navrženy z profilu JA 60/60/4. Všechny dřevěné nosníky mají průřez 120/200. Obvodový nosník, na kterém se sbíhá několik dřevěných nosníků, je navržen jako ocelový průřez UPE 220.

Sloupky budou kotveny do železobetonových základových patek rozměru min. 0,6x0,6 m a výšky 0,8 m. Patky budou vyztuženy výztuží Ø8–150/150. Sloupky budou opatřeny patním plechem s výztuhami a kotveny na chemickou kotvu. Detail bude podrobně navržen v DPS. Minimální únosnost základové spáry je $R_{dt}=175$ kPa (tuto hodnotu potvrdí zodpovědný geolog při převzetí základové spáry).

1.6 Technologické podmínky

Při provádění konstrukcí budou dodržovány technologické podmínky dodavatelů materiálů a následující podmínky:

1.6.1 Provádění ocelových konstrukcí

Ocelové prvky budou proti korozi chráněny nátěry, nátěrový systém bude zvolen dle výrobce, min. tl. nátěrového systému bude 160 mikronů (korozní agresivita prostředí kat.C1 dle ČSN EN ISO 12944), povrch bude ošetřen tryskáním na Sa2,0 (dle ČSN ISO 8501-1). Ocelové prvky nejsou chráněny proti účinku požáru.

1.6.2 Provádění dřevěných konstrukcí

Do konstrukce se smí zabudovat jen takové řezivo, jehož relativní vlhkost nesmí překročit 15%. U všech prvků, které budou napevno kotveny v konstrukci, dojde při jejich nedostatečném vysušení před zabudováním do konstrukce k jejich významnému narušení výsušnými trhlinami, které mohou významně omezit funkčnost celé konstrukce! Výsušné trhliny jsou přitom vždy doprovázeny významnými deformacemi prvků! Všechny viditelné konstrukce (bez opláštění) budou provedeny z kvalitně a pozvolna vysušeného hoblovaného řeziva třídy C24, popř. GL24h. Řezivo musí mít po zhoblování rozměr průřezu uvedený na výkresech! Řezivo nesmí vykazovat známky porušení výsušnými trhlinami.

Veškeré řezivo bude ošetřeno impregnací proti dřevokaznému hmyzu a houbám, prahy a vazníky v přímém styku se zdívkou nebo železobetonem budou chráněny hloubkově tlakovou impregnací. Prvky budou impregnovány látkou s účinností min. F_A, F_B, P, I_P, I, K .

1.7 Kontrola provádění

Během výstavby budou předány ke kontrole tyto podstatné nosné prvky před jejich zakrytím:

- Ocelová konstrukce
- Konstrukční spoje
- Detail vetknutí sloupů do základových patek

1.8 Použité materiály

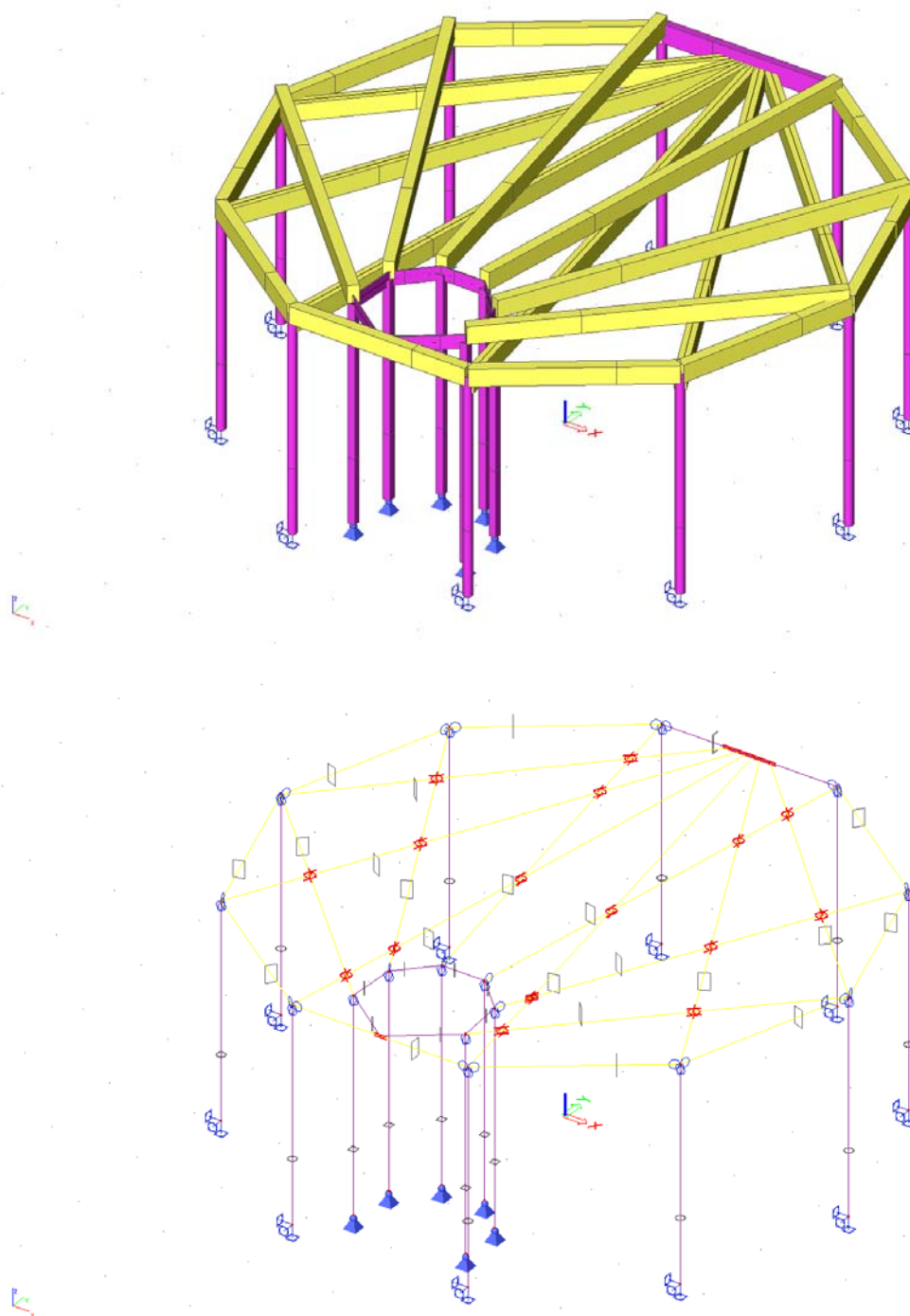
Ocel S235

Dřevo C24 (nebo GL24h)

Beton C25/30 XC4

2 SCHÉMA KONSTRUKCE

2.1 Výpočetní model



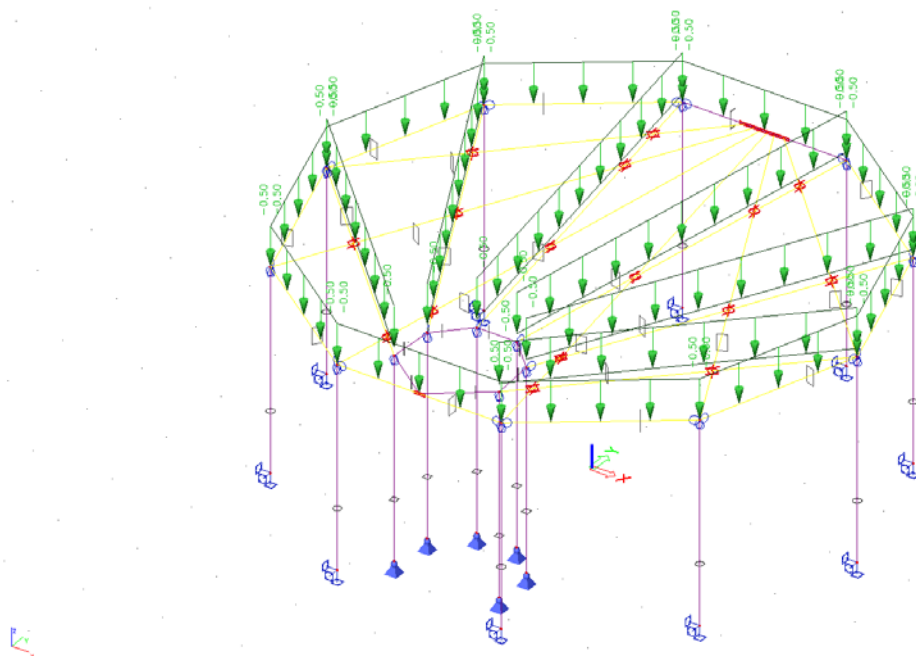
Spoje nosníků jsou kloubové, sloupky jsou vetknuty do základových patek.

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

3 ZATÍŽENÍ

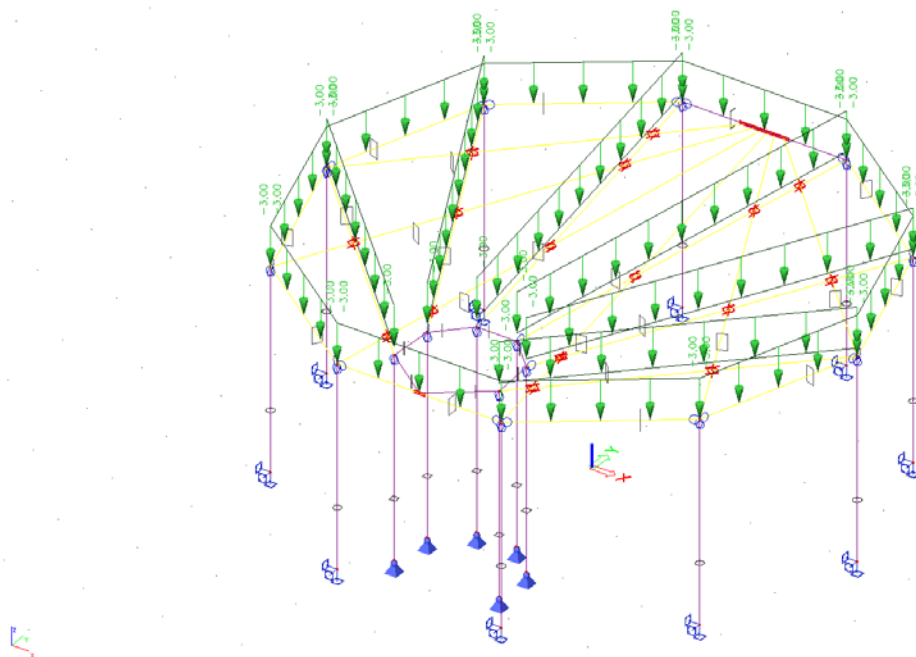
3.1 Zatížení – zatěžovací stavy

3.1.1 Stálé zatížení



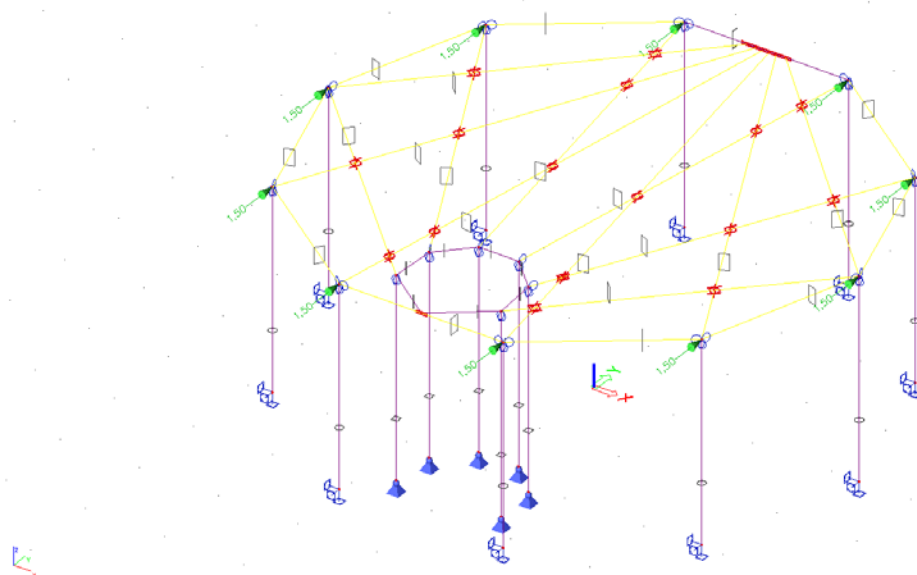
3.1.2 Proměnné zatížení

Svislé – směr z



AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

Svislé – směr y



AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

3.2 Zatížení – kombinace zatížení

3.2.1 Mezní stav únosnosti

Zatěžovací stavy budou uspořádány do kombinací dle ČSN EN 1990 a to ve variantě dvou typů kombinací dle vztahu (6.10a) a (6.10b) v normě. Pro posouzení prvků konstrukce bude uvažována nejméně příznivá kombinace.

- Vzorec (6.10a) dle ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$
- Vzorec (6.10b) dle ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kde:

G_k	charakteristická hodnota stálého zatížení
P_k	charakteristická hodnota od předpětí
Q_{k1}	charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení
$\gamma_{G,j}$	dílčí součinitel j-tého stálého zatížení
γ_P	dílčí součinitel zatížení od předpětí
$\gamma_{Q,i}$	dílčí součinitel zatížení i-tého proměnného zatížení
ξ_j	redukční součinitel pro j-té nepříznivé stálé zatížení
ψ	kombinační součinitele

Tab. - Kombinační součinitele.

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Užitná zatížení (kategorie H - střechy)	0	0	0
Zatížení sněhem (stavby ve výšce do 1000 m.n.m.)	0,5	0,2	0
Zatížení větrem	0,6	0,2	0
Teplota (kromě požáru)	0,6	0,5	0

Tab. - Dílčí součinitele zatížení

Zatížení	γ	
	Nepříznivý účinek	Příznivý účinek
Stálá zatížení	1,35	1,00
Proměnná zatížení	1,50	0

Redukční součinitel: $\xi_j = 0,85$

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

3.2.2 Mezní stav použitelnosti – kvazistálá kombinace zatížení

Mezní stavy dřevěných konstrukcí včetně vlivu dotvarování budou stanoveny pro kvazistálou kombinaci (EN 1990, 6.5.3(2)c):

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

Dle ČSN EN 1995-1-1 se vliv dotvarování na zvýšení okamžitého průhybu stanoví:

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q1} + \sum u_{fin,Qi}$$

Kvazistálé kombinace zatížení slouží pro získání deformací konstrukce se započítáním dlouhodobých účinků, např. dotvarování dřeva. Tyto kombinace budou využity pouze pro získání relativních deformací dřevěných prvků v konstrukci. **Veškeré deformace dále uvedené ve statickém výpočtu jsou v charakteristických (tj.ve normových) hodnotách. Deformace jsou vypočteny na obálku sestavenou z maximálních / minimálních hodnot jednotlivých kombinací zatěžovacích stavů. Deformace dřevěných kčí vycházející z výše uvedených kombinací již zahrnují vliv dotvarování dřeva.**

3.2.3 Mezní stav použitelnosti – charakteristické kombinace zatížení

Charakteristická kombinace (pro ověření nevratných deformací kce):

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

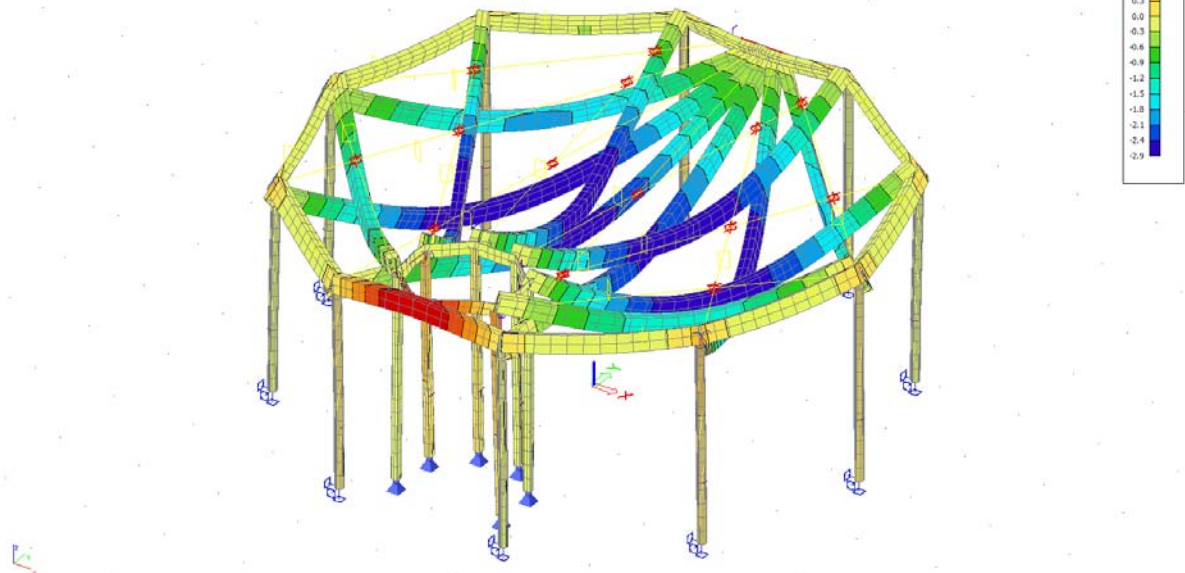
Charakteristické kombinace budou použity pro získání okamžitých deformací dřevěných a kovových konstrukcí. **Veškeré deformace dále uvedené ve statickém výpočtu jsou v charakteristických (tj.ve normových) hodnotách. Deformace jsou vypočteny na obálku sestavenou z maximálních / minimálních hodnot jednotlivých kombinací zatěžovacích stavů.**

4 VÝSLEDKY VÝPOČTU

4.1 Deformace

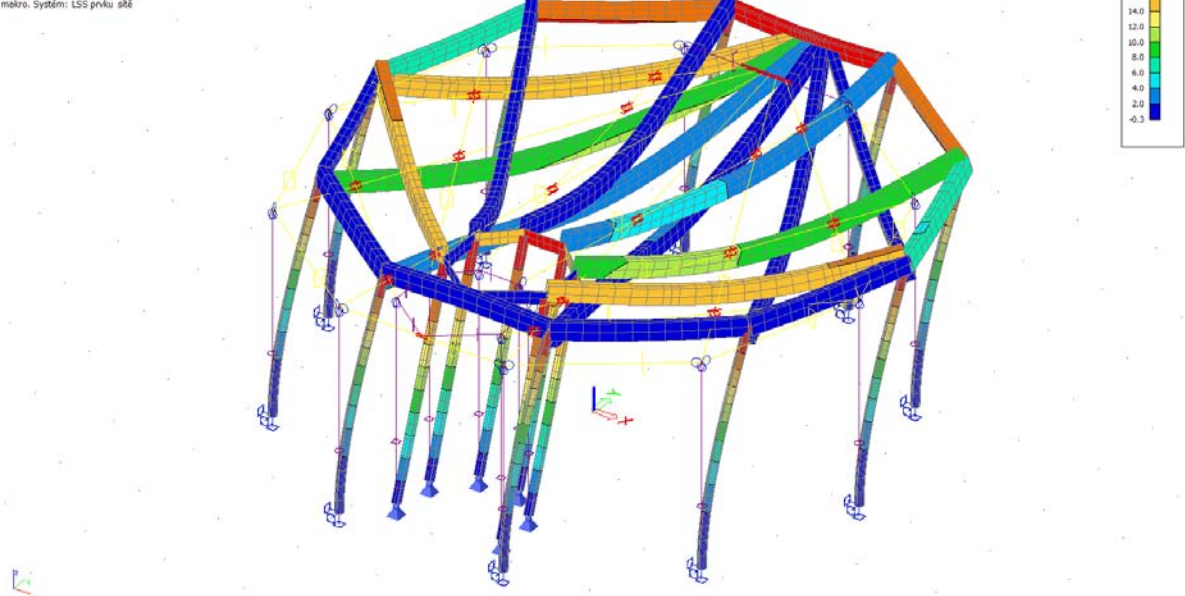
4.1.1 Svislá deformace uz

3D přemístění
 Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSP
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



4.1.2 Vodorovná deformace

3D přemístění
 Hodnoty: u_y
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSP
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



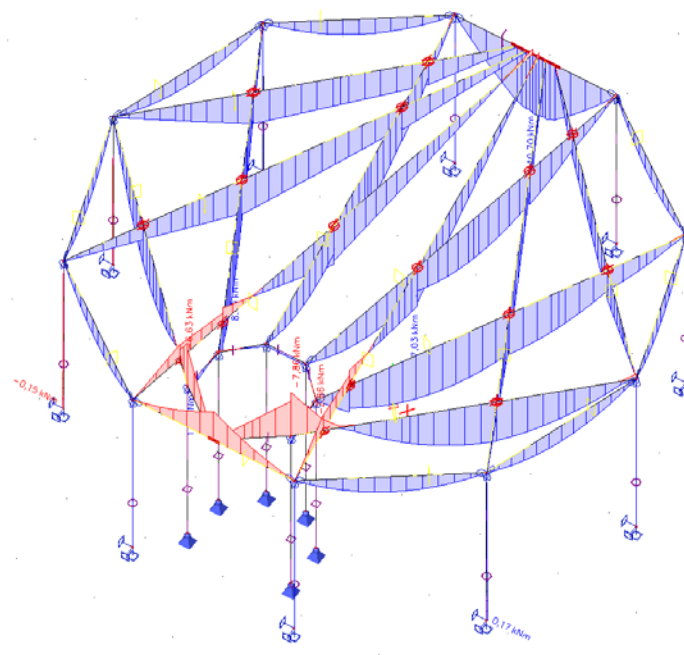
Deformace konstrukce vyhovují.

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

4.2 Vnitřní síly

4.2.1 Ohybový moment M_y

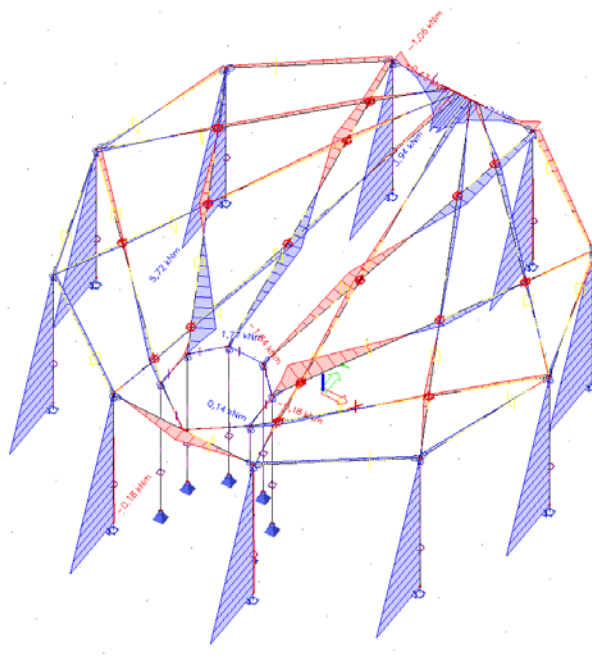
1D vnitřní síly
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Dle
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

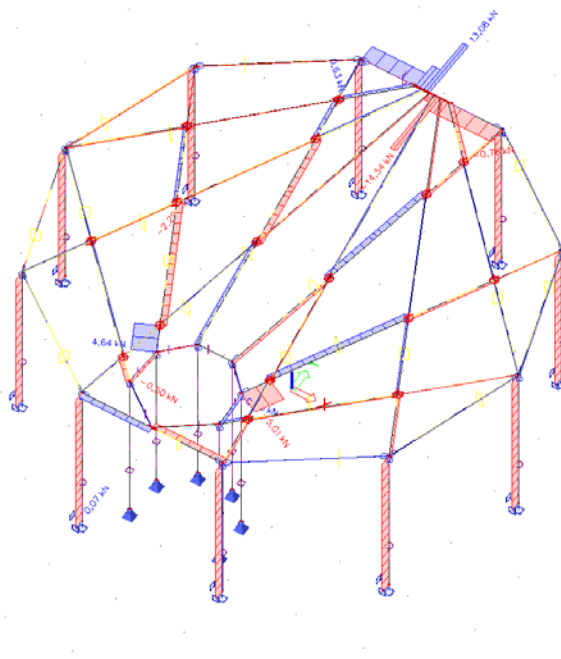
4.2.3 Ohybový moment M_z

1D vnitřní síly
Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Dle
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



4.2.4 Posouvající síla V_y

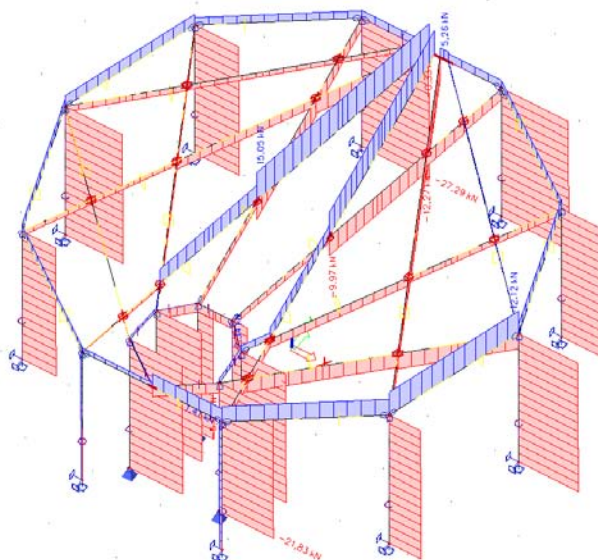
1D vnitřní síly
Hodnoty: V_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Dle
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

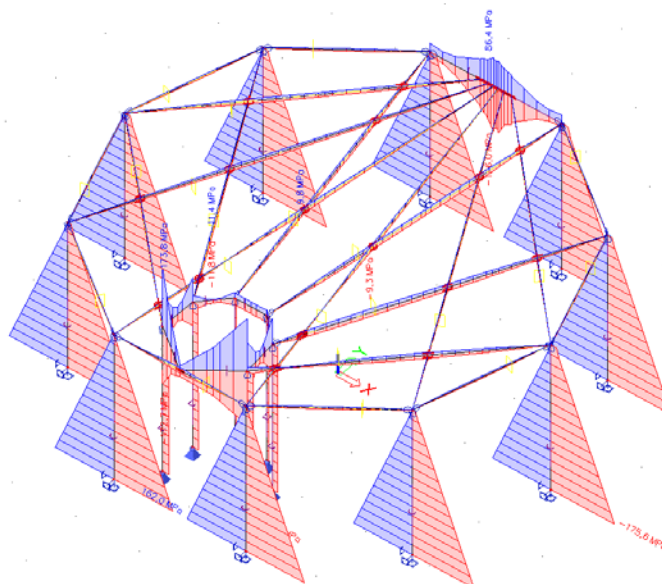
4.2.5 Normálová síla N

1D vnitřní síly
Hodnoty: N
Linkární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Dle
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



4.3 Napětí

1D napětí
Hodnoty: σ
Linkární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



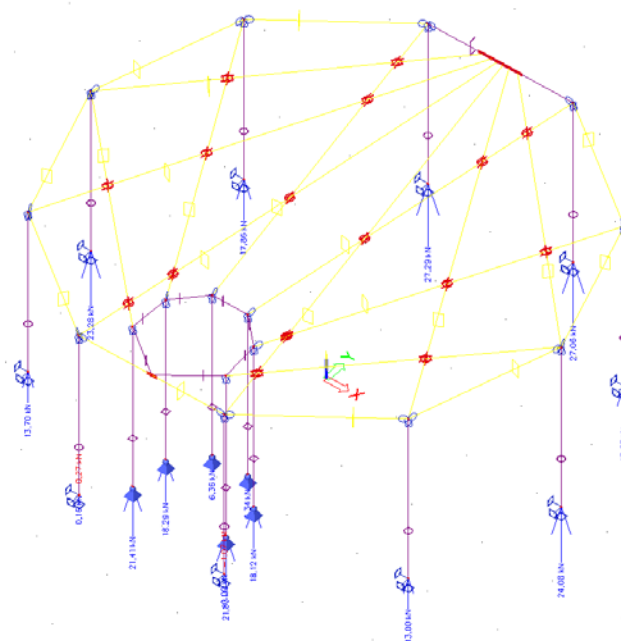
Napětí vyhovuje

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysužil
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

4.4 Reakce

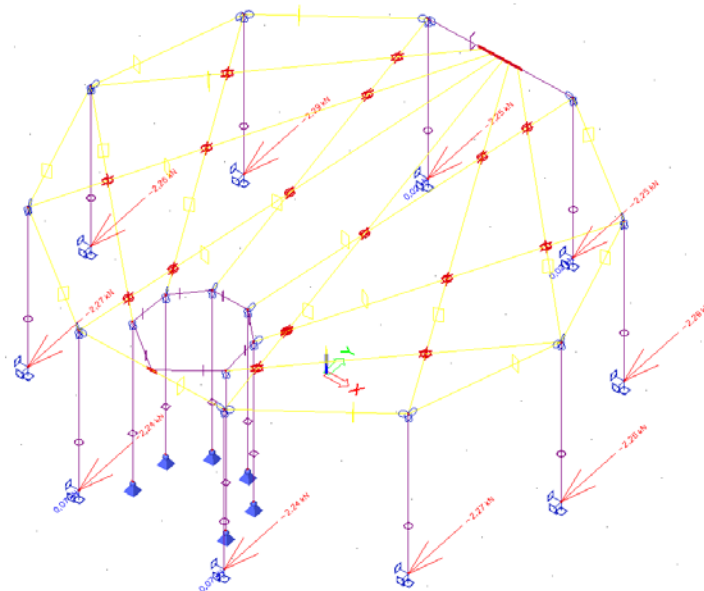
4.4.1 Svislé reakce

Reakce
Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Vše



4.4.2 Vodorovné reakce

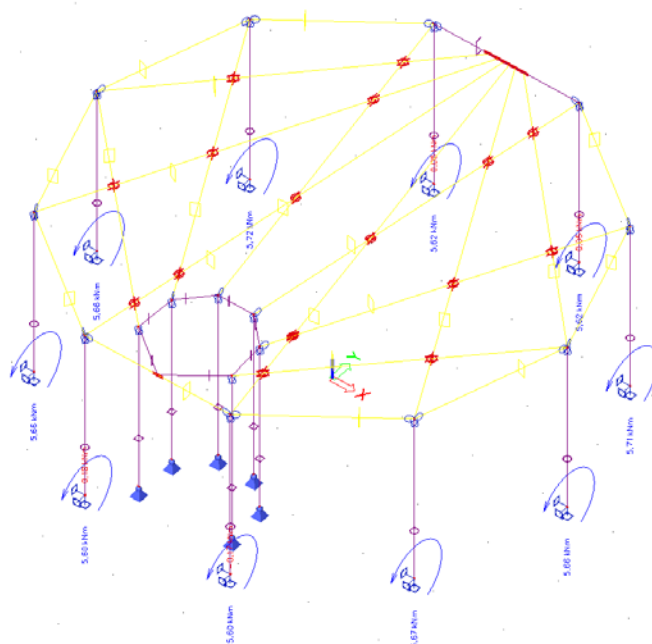
Reakce
Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Vše



AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

4.4.3 Moment ve vetknutí

Reakce
Hodnoty: Mx
Linkární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Vše



AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

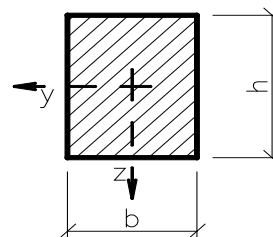
5 POSOUZENÍ PRVKŮ

5.1 Dřevěné prvky

5.1.1 Nosník horní

Geometrické charakteristiky prvku

$b =$	0,120 m	$A =$	0,024 m ²		
$h =$	0,200 m				
$l =$	3,600 m	$I_y =$	0,00008 m ⁴	$W_y =$	0,0008 m ³
$l_{cr,y} =$	3,600 m	$I_z =$	0,0000288 m ⁴	$W_z =$	0,00048 m ³
$l_{cr,z} =$	3,600 m	$i_y =$	0,058 m	$i_z =$	0,035 m
$l_{cr,My} =$	3,600 m				



Vnitřní síly na prvku

$N_{sd} =$	0 kN		
$M_{sd,y} =$	9 kNm	$M_{sd,z} =$	0 kNm
$V_{sd,y} =$	0 kN	$V_{sd,z} =$	16 kN

Posouzení

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{0}{0,024} = \underline{\underline{0,000 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{0,009}{0,0008} = \underline{\underline{11,250 \text{ MPa}}} \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{0}{0,00048} = \underline{\underline{0,000 \text{ MPa}}}$$

$$\left(\frac{11,250}{1,15,36} \right)^2 + \frac{0,000}{0,302,13,373} = 0,536 + 0,000 = \underline{\underline{0,54}}$$

$$\frac{0,000}{0,721,13,373} + \frac{11,250}{15,360} + 0,7 \frac{0,000}{15,360} = 0,000 + 0,732 + 0,000 = \underline{\underline{0,73}}$$

$$\frac{0,000}{0,302,13,373} + 0,7 \frac{11,250}{15,360} + \frac{0,000}{15,360} = 0,000 + 0,513 + 0,000 = \underline{\underline{0,51}}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

Posouzení smyku za ohybu

$$b_{ef} = 0,080 \text{ m} \quad k_{cr} = 0,670$$

$$\tau_{d,y} = \frac{3}{2} \frac{0,000}{0,016} = 0,000 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,627 \text{ MPa}$$

$$\tau_{d,z} = \frac{3}{2} \frac{0,016}{0,016} = 1,493 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,627 \text{ MPa}$$

$$\frac{0,000}{1,627} + \frac{1,493}{1,627} = 0,000 + 0,917 = \underline{\underline{0,92}} < 1$$

PRŮŘEZ NA SMYK VYHOVÍ

Posouzení 2.mezního stavu

Průhyb celkem (s dotvarováním)

$$u_{fin} = 14 \text{ mm} < L/250 = 14,4 \text{ mm}$$

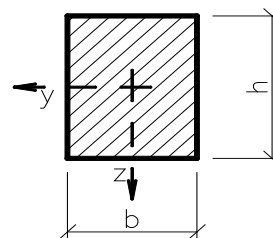
PRŮŘEZ VYHOVÍ

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

5.1.2 Nosník spodní

Geometrické charakteristiky prvku

$b =$	0,120 m	$A =$	0,024 m ²		
$h =$	0,200 m				
$I =$	6,500 m ⁴	$I_y =$	0,00008 m ⁴	$W_y =$	0,0008 m ³
$I_{cr,y} =$	6,500 m ⁴	$I_z =$	0,000288 m ⁴	$W_z =$	0,00048 m ³
$I_{cr,z} =$	6,500 m ⁴	$i_y =$	0,058 m	$i_z =$	0,035 m
$I_{cr,My} =$	6,500 m ⁴				



Vnitřní síly na prvku

$N_{sd} =$	0 kN		
$M_{sd,y} =$	9 kNm	$M_{sd,z} =$	0 kNm
$V_{sd,y} =$	0 kN	$V_{sd,z} =$	13 kN

Posouzení

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{0}{0,024} = \underline{\underline{0,000 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{0,009}{0,0008} = \underline{\underline{11,250 \text{ MPa}}} \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{0}{0,00048} = \underline{\underline{0,000 \text{ MPa}}}$$

$$\left(\frac{11,250}{1,15,36} \right)^2 + \frac{0,000}{0,096,13,373} = 0,536 + 0,000 = \underline{\underline{0,54}}$$

$$\frac{0,000}{0,259,13,373} + \frac{11,250}{15,360} + 0,7 \frac{0,000}{15,360} = 0,000 + 0,732 + 0,000 = \underline{\underline{0,73}}$$

$$\frac{0,000}{0,096,13,373} + 0,7 \frac{11,250}{15,360} + \frac{0,000}{15,360} = 0,000 + 0,513 + 0,000 = \underline{\underline{0,51}}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

Posouzení smyku za ohybu

$$b_{ef} = 0,080 \text{ m} \quad k_{cr} = 0,670$$

$$\tau_{d,y} = \frac{3}{2} \frac{0,000}{0,016} = 0,000 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,627 \text{ MPa}$$

$$\tau_{d,z} = \frac{3}{2} \frac{0,013}{0,016} = 1,213 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,627 \text{ MPa}$$

$$\frac{0,000}{1,627} + \frac{1,213}{1,627} = 0,000 + 0,745 = \underline{\underline{0,75}} < 1$$

PRŮŘEZ NA SMYK VYHOVÍ

Posouzení 2.mezního stavu

Průhyb celkem (s dotvarováním)

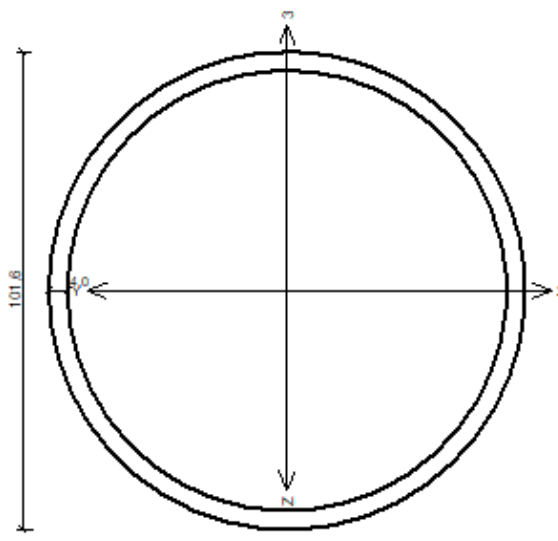
$$u_{fin} = 12 \text{ mm} < L/250 = 26 \text{ mm}$$

PRŮŘEZ VYHOVÍ

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

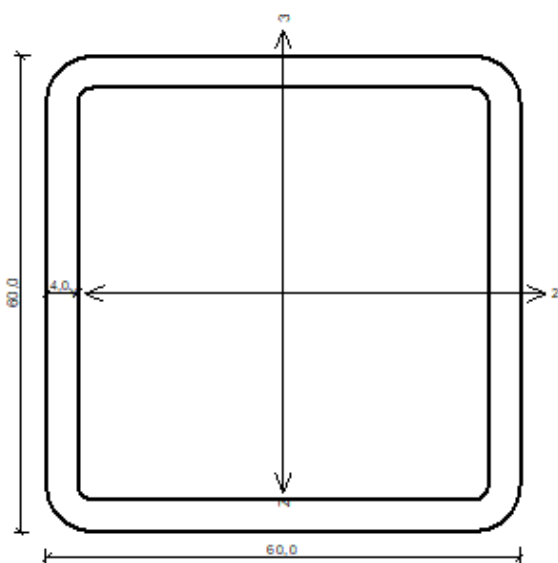
5.2 Ocelové sloupy

5.2.1 Obvodový sloupek

Sloupek - obvod	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$</p> <p>Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$</p> <p>Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 101.6 x 4.0 Průřezová plocha: $A = 1,226E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 50,8 \text{ mm}$ $z_T = 50,8 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,463E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,463E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,880E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,880E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,880E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,880E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,926E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 3,812E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,812E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 3</p> <p>$N = -13,330 \text{ kN}$ $V_z = -0,040 \text{ kN}$ $M_y = 0,100 \text{ kNm}$ $V_y = -2,290 \text{ kN}$ $M_z = -5,720 \text{ kNm}$ $T_t = -0,020 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m</p> <p>$L_x = 3,000 \text{ m}$ $k_x = 1,000$ $L_{cr,x} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od kroucení: Napětí: $\tau_t = 0,334 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$ $0,334 + 0,000 < 135,677$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,040 \text{ kN} < 82,998 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $2,290 \text{ kN} < 82,998 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -13,330 \text{ kN}$; $M_y = 0,100 \text{ kNm}$; $M_z = -5,720 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{Rd} = -206,743 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 9,114 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,114 \text{ kNm}$ $0,064 + 0,011 + 0,628 = 0,703 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{Rd} = -206,743 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 9,114 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,114 \text{ kNm}$ $0,064 + 0,011 + 0,628 = 0,703 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 86,9</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

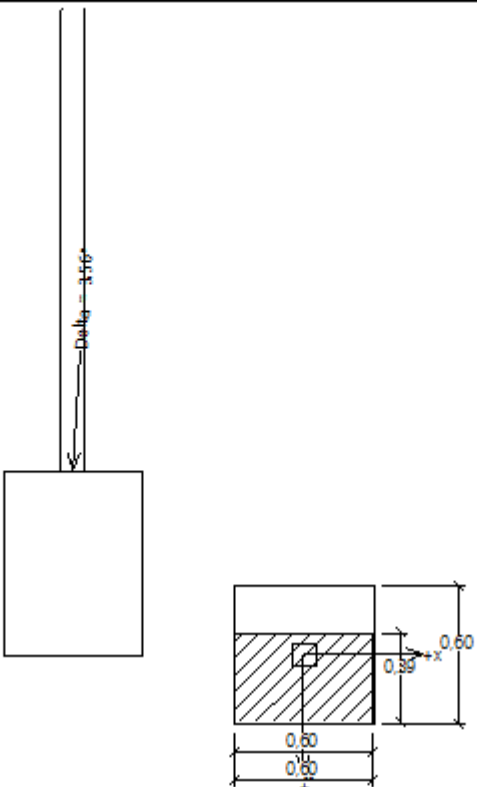
AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

5.2.2 Vnitřní sloupek

Sloupek - vnitřní	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 60 x 60 x 4.0 Průřezová plocha: $A = 8,790E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 30,0 \text{ mm}$ $z_T = 30,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,540E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,540E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,492E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,492E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,492E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,492E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,025E05 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,805E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,805E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -21,830 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m $L_z = 3,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -21,830 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -85,761 \text{ kN}$ $0,255 + 0,000 + 0,000 = 0,255 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -85,761 \text{ kN}$ $0,255 + 0,000 + 0,000 = 0,255 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 132,0 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

AKCE: Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL: Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA: Statický výpočet	DATUM: 06/2020

5.3 Patka

Název :	Fáze - výpočet : 1 - 1
	
<p>Posouzení únosnosti patky - 1.MS</p> <p>Posouzení svislé únosnosti Tvar kontaktního napětí : obdélník Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)</p> <p>Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 376,01 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 157,46 \text{ kPa}$</p> <p>Svislá únosnost VYHOVUJE</p> <p>Posouzení excentricity zatížení Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,186 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,186 < 0,333$</p> <p>Excentricita zatížení základu VYHOVUJE</p> <p>Posouzení vodorovné únosnosti Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)</p> <p>Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 19,11 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 2,30 \text{ kN}$</p> <p>Vodorovná únosnost VYHOVUJE</p> <p>Únosnost základu VYHOVUJE</p>	

AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

5.4 Vetknutí sloupků

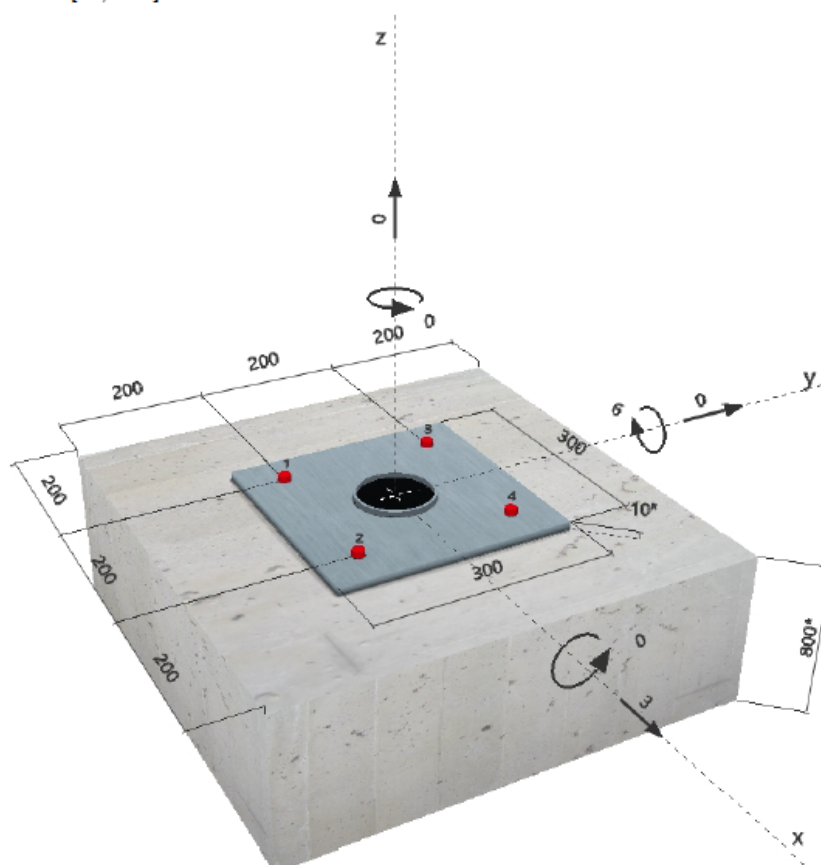
1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 300 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydáný / Platný:	28.07.2017 -
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	Trubka; ($V \times \bar{S} \times T$) = $102 \text{ mm} \times 102 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$
Základní materiál:	s trhlinami beton, C25/30, $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 800 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje



^R - Uživatel je odpovědný za zajištění pevné patní desky pro zadanou tloušťku a příslušná řešení (výztuže atd.)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



AKCE:	Školní zahrada ZŠ v ulici Komenského 360 - Altán	VYPRACOVAL:	Ing. Michal Vysušíl
POLOŽKA:	Statický výpočet	DATUM:	06/2020

www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.9

Společnost:	Strana:	2
Projektant:	Projekt:	Altán Kamenice
Adresa:	Dílní projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	04.06.2020
E-mail:		

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	25,806	54,739	48 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x+	3,000	28,475	- / 11	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0.471	0.105	1.5	36	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků všech z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.