

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Stupeň:
DSP

Akce:

Stanový objekt o rozměrech 30 x 60 x 4,0 m
Opava

D.1.2 – 102 STATICKÝ VÝPOČET

Projektant:
Ing. Jaroslav Fojtů

Tovačovského 2784
767 01 Kroměříž
tel.: 727 886 400
e-mail: jaroslav.fojtu@seznam.cz
web.: www.fojtu.webmium.com

Objednatel:
Profi stany s.r.o.

Rysova 520/2a
621 00 Brno

Prosinec 2022

č.paré

Počet stran: 47

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

- 1.1 POUŽITÁ LITERATURA, SOFTWARE
- 1.2 PODKLADY
- 1.3 ÚVOD
- 1.4 POPIS NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ
- 1.5 PARAMETRY VÝPOČTU
- 1.6 POUŽITÉ MATERIÁLY
- 1.7 ZATÍŽENÍ
- 1.8 ZÁVĚR

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1 POUŽITÁ LITERATURA

- ČSN EN 1991-1-1 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ – OBJEMOVÉ TÍHY, VLASTNÍ TÍHA A UŽITNÁ ZATÍŽENÍ POZEMNÍCH STAVEB,
- ČSN EN 1991 – 1 – 4 ZATÍŽENÍ VĚTREM,
- ČSN EN 1991 – 1 – 3 ZATÍŽENÍ SNĚHEM,
- ČSN EN 1993 – 1 – 1 NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ,
- ČSN EN 13782 – DOČASNÉ KONSTRUKCE – STANY – BEZPEČNOST,
- ČSN EN 1999-1-1 – NAVRHOVÁNÍ HLINÍKOVÝCH KONSTRUKCÍ,
- ČSN EN 1992 – 1 – 1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ,
- ČSN EN 1997 – 1 NAVRHOVÁNÍ GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ,
- ČSN 73 1001 – ZÁKLADOVÁ PŮDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADY,
- ON 73 26 15 SMĚRNICE PRO KOTVENÍ OCELOVÝCH K-CÍ,
- MELCHER, STRAKA - K-CE PRŮMYSLVÝCH BUDOV,
- NOVÁK – HOŘEJŠÍ: STATICKÉ TABULKY PRO STAVEBNÍ PRAXI,
- FINE – OCEL, FINE – OCEL POŽÁR, FINE-BETON 3D

1.2 PODKLADY

- STANOVÝ OBJEKT S ROZMĚRY 30 x 60 x 4,0 m– firma Profi Stany s.r.o.

1.3 ÚVOD

Předmětem statického výpočtu je dočasná stavba stanové haly s půdorysnými rozměry 60 x 30 m. Výšková úroveň hřebene sedlové střechy je 10,20 m nad upraveným terénem. Nosná konstrukce haly je navržena na zatížení od vlastní tíhy, opláštění (střecha - folie o hmotnosti 650 g/m², stěny – folie o hmotnosti 650 g/m²), technologie (světla, rozvody) 5,0 kg/m², větru a sněhu. **Bude**

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

zajištěno odklizení sněhu. Výška sněhové pokrývky nesmí překročit následující hodnoty:

- 53 cm vrstvy sněhu o objemové hmotnosti 100kg/m^3 – čerstvý sníh,
- 27 cm vrstvy sněhu o objemové hmotnosti 200 kg/m^3 – ulehlý sníh,
- 21 cm vrstvy sněhu o objemové hmotnosti 250 kg/m^3 – ulehlý starý sníh,
- 13 cm vrstvy sněhu o objemové hmotnosti 400 kg/m^3 – mokrá těžký sníh,

Dokumentace je zpracována v úrovni dokumentace pro stavební povolení DSP. Vybraný dodavatel si zajistí vypracování dílenské dokumentace stanové haly včetně přípojů a kotvení. Založení haly je plošné na základových patkách.

1.4 POPIS NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Stanová hala sestává z příčných vazeb v osově vzdálenosti 4,62 m. Sloupy i příčle jsou u uzavřených hliníkových průřezů. Všechny styčníky sloupů a příčlí jsou tuhé (přenášejí ohybové momenty). Sloupy jsou do základových patek vetknuty. Příčle jsou v rámových rozích staženy táhly z lan. Rozpětí příčných vazeb je 30 m. Na příčných vazbách jsou uloženy vaznice z uzavřených hliníkových, ocelových průřezů v osově vzdálenost max. 2,025 m. Vaznice jsou posouzeny jako prosté nosníky. Stabilita v příčném směru je zajištěna samotnou tuhostí příčných vazeb a vetknutím do základů, v podélném směru svislým ztužením se zkřížených ocelových lan opatřených napínacím mechanismem.

Provedl jsem posouzení z hlediska mezního stavu únosnosti MSÚ i mezního stavu použitelnosti MSP (průhyb). Stanová hala z hlediska mezního stavu únosnosti na dané zatížení (viz úvod) vyhoví. Deformace sloupů bude při vířivici 28 m/s – 100 km/h větší než normové hodnoty pro trvalé stavby a je nutné k nim přihlídnout při provozu stanu. Deformace sloupů příčných mezilehlých vazeb bude ve vrcholu 4,68 cm. Během nepříznivé povětrnostní situace (jestliže síla větru překročí 50 km/h – 14 m/s) je nutné uzavřít veškeré otvory (brány, dveře, průchody). V případě, že síla větru přesáhne 72 km/h – 20 m/s nebude objekt provozován a v případě předpovědi orkánu 32 m/s – 115 km/h bude demontováno opláštění. Deformace vaznic jsou větší než normové hodnoty pro trvalé stavby a je nutné k nim přihlídnout při provozu stanu. Při zatížení sněhem a větrem (viz úvod) bude deformace vaznic 6,56cm.

Provozovatel haly se bude řídit bezpečnostním a provozním řádem dodavatele haly.

Založení objektu je navrženo jako plošné na základových patkách. Při návrhu založení nebyl proveden IG průzkum. Napětí pod nejvíce zatíženou patkou je cca 80 kPa, tomu musí odpovídat únosnost zeminy. Rozhodujícím omezením při návrhu patek byla maximální dovolená excentricita $e \leq 0,333$. Před prováděním základů bude přizvána odborná osoba pro převzetí základové spáry. Pokud se při výkopech zjistí únosnost zeminy menší než uvažovaná při návrhu základů, je nutné informovat zpracovatele projektu. Základové patky jsou navrženy jako dvoustupňové kromě patky ZPa5, ta je navržena jednostupňová z prostého betonu. Za účelem zajištění předpokládané únosnosti základové půdy je nutné ochránit základovou spáru jak před vlivy mechanickými, tak i klimatickými. Strojní hloubení musí být ukončeno v dostatečné výšce nad základovou spárou (cca 20 cm) a poslední vrstva musí být odebrána ručně nebo jen za použití malé

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

mechanizace těsně před betonáží podkladního betonu. Při podkopání základové spáry je třeba blombovat hubeným betonem nikoliv pískem či štěrkem. Před betonáží základů nesmí být základová spára rozbředlá nebo v ní stát voda. Přítomnost spodní vody se nepředpokládá. K zpětnému zásypu kolem patek bude použita vykopaná zemina o objemové hmotnosti min. 2000 kg/m³.

1.5 PARAMETRY VÝPOČTU

Byl vytvořený prostorový model konstrukce.

Dílce ocelové, hliníkové konstrukce byly modelovány prutovými konečnými prvky, tak aby byla zachována výstížnost a tuhostní poměry modelu, potřebné pro posouzení prvků a dílců.

Zatížení bylo zadáno v zatěžovacích stavech v charakteristických hodnotách. Z nich byly vytvořeny kombinace zatěžovacích stavů, na jejichž výsledky byly jednotlivé dílce posuzovány. Výpočet jsem provedl nelineárním výpočtem MKP.

1.6 POUŽITÉ MATERIÁLY

HLINÍK 6005 A T6

OCEL S235 JR, S355 JR

PVC S GRAMÁŽÍ 650 g/m²

BETON C20/25 XC2 - ZÁKLADOVÉ PATKY

BETON C12/15 - PODKLADNÍ BETON

VÝZTUŽ B500B

1.7 ZATÍŽENÍ

Hodnoty zatížení jsou specifikovány ve statickém výpočtu.

Přetížení	- rozvody VZT, světla	$g_k = 5 \text{ kg/m}^2$
Klimatické	- rychlost větru	$v_b < 28 \text{ m/s}$
	- zatížení sněhem	$q_k = 53 \text{ kg/m}^2$

1.8 ZÁVĚR


Všechny výrobky a materiály použité v nosné konstrukci musí mít platný certifikát a musí splňovat parametry definované platnými normami a předpisy v ČR. Při provádění musí být dodrženy všechny platné zákony, normy a předpisy v aktuálním znění, včetně předpisů o bezpečnosti práce a ochraně zdraví, souvisejících s prováděním staveb. Při realizaci konstrukcí popisovaných touto zprávou musí být dodrženy veškeré v tu dobu na území České republiky platné legislativní předpisy - zákony, vyhlášky a technické normy.

Dále musí být při realizaci dodržena pravidla pro použití a technologické zásady výrobců jednotlivých systémů, výrobků a materiálů na stavbě použitých.

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:

UŽITNÉ:			
Vítr		LOKALITA	
		Opava	
		v.bo = 25m/s	
Základní rychlost větru v.bo < 28 m/s. Lze zatížení větrem pro dočasné stavby uvažovat dle ČSN EN 13782 následovně:			
ze < 5,0 m	→	qp =	0,50 kN/m2
5,0m ≤ ze < 10,0 m	→	qp =	0,60 kN/m2
Součinitelé zatížení tlaku na příčnou vazbu dle ČSN EN 13782:			
α	22,00	cpe1 = 1,20 * sinα - 0,40 =	0,050
		cpe2 =	-0,400
Štítová stěna			
sání		cpe3	-0,4
tlak		cpe4	0,8
Výsledné zatížení větrem na příčnou vazbu			
Štítová stěna			
	sání	wkpe3	ze < 5,0m -0,2 kN/m2
	tlak	wkpe4	5,0m ≤ ze < 10,0 m 0,48 kN/m2

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

RÁMOVÉ IMPERFEKCE				
m	2,00			
h	4,00			
$\alpha h = 2/\text{odm } h =$	1,00	$2/3 \leq \alpha h \leq 1,0$		
$\alpha_m = \text{odm}(0,50 \cdot (1+1/m)$	0,866			
$\phi = \phi_o \cdot \alpha h \cdot \alpha_m =$	0,004330	$\phi_o = 1/200$		
				
δ	17,32 mm	=	4,33 mm/m	

2.2 POUŽITÉ NELINEÁRNÍ KOMBINACE

MSÚ

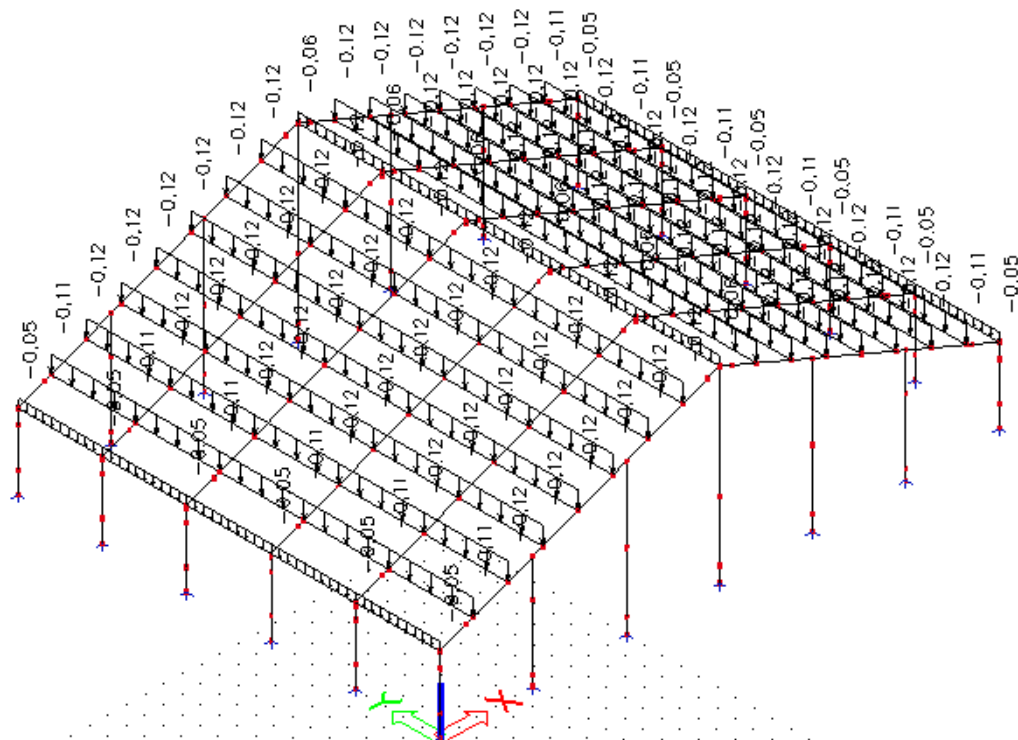
1. $1,35 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{VÍTR}$
2. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{VÍTR}$
3. $1,35 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{VÍTR} + 1,50 \cdot 0,50 \cdot \text{SNÍH}$
4. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{VÍTR} + 1,50 \cdot 0,50 \cdot \text{SNÍH}$
5. $1,35 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{SNÍH} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot \text{VÍTR}$
6. $1,35 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,50 \cdot \text{SNÍH}$

MSP

1. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,00 \cdot \text{VÍTR}$
2. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,00 \cdot \text{VÍTR} + 0,50 \cdot \text{SNÍH}$
3. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,00 \cdot \text{SNÍH}$
4. $1,00 \cdot \text{STÁLÉ} + 1,00 \cdot \text{SNÍH} + 0,60 \cdot \text{VÍTR}$

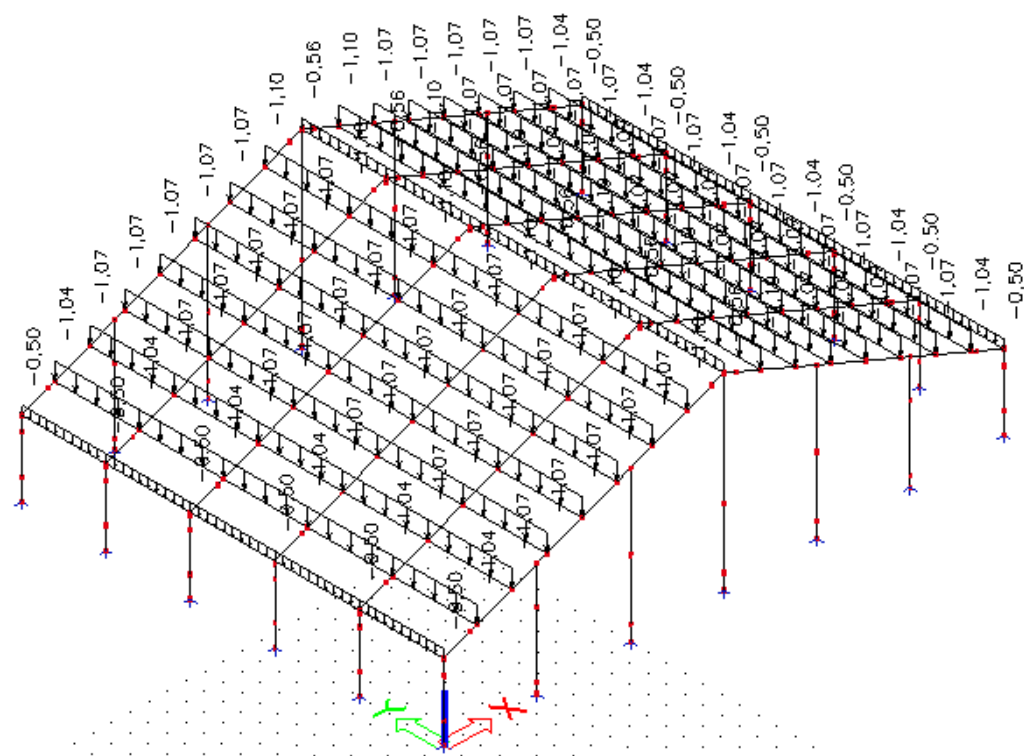
č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

ZATÍŽENÍ NA PROSTOROVÉM MODELU
STÁLÉ: (VLASTNÍ TÍHU GENERUJE PROGRAM)
 $g_k = 0,057 \text{ kN/m}^2$ - střešní



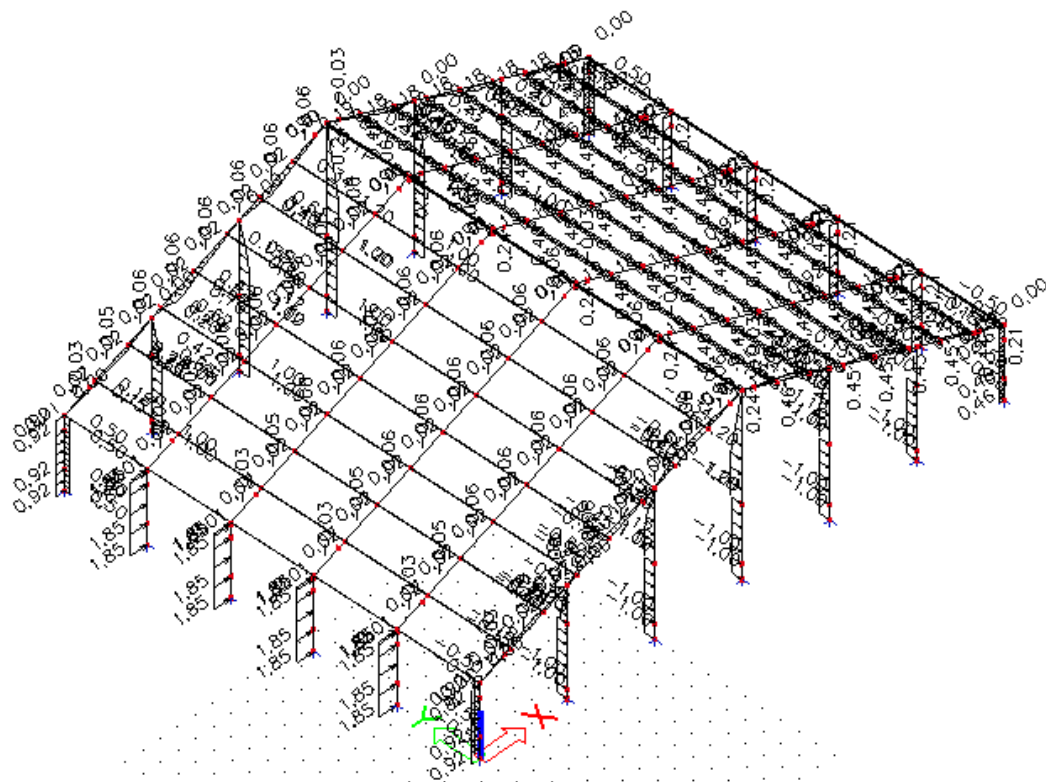
NAHODILÉ:

1. SNÍH – ROZHODUJE PLNÝ SNÍH: **$s_k = 0,53 \text{ kN/m}^2$**

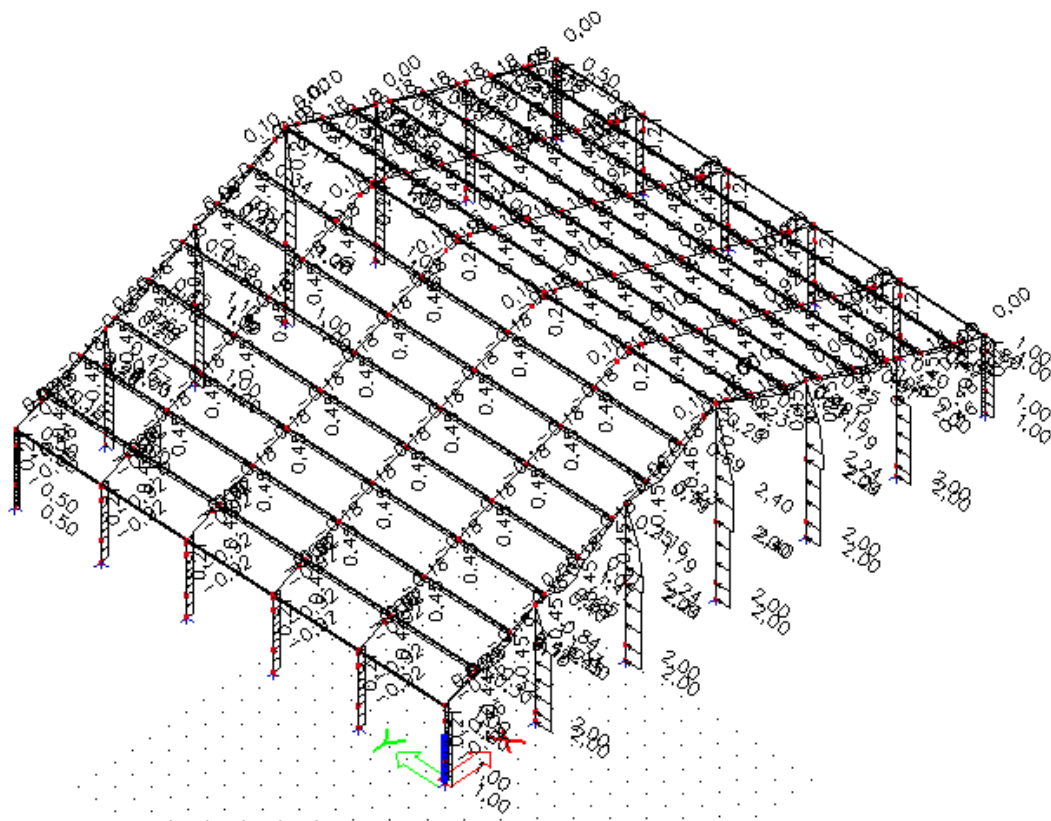


č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

2. VÍTR PŘÍČNÝ:

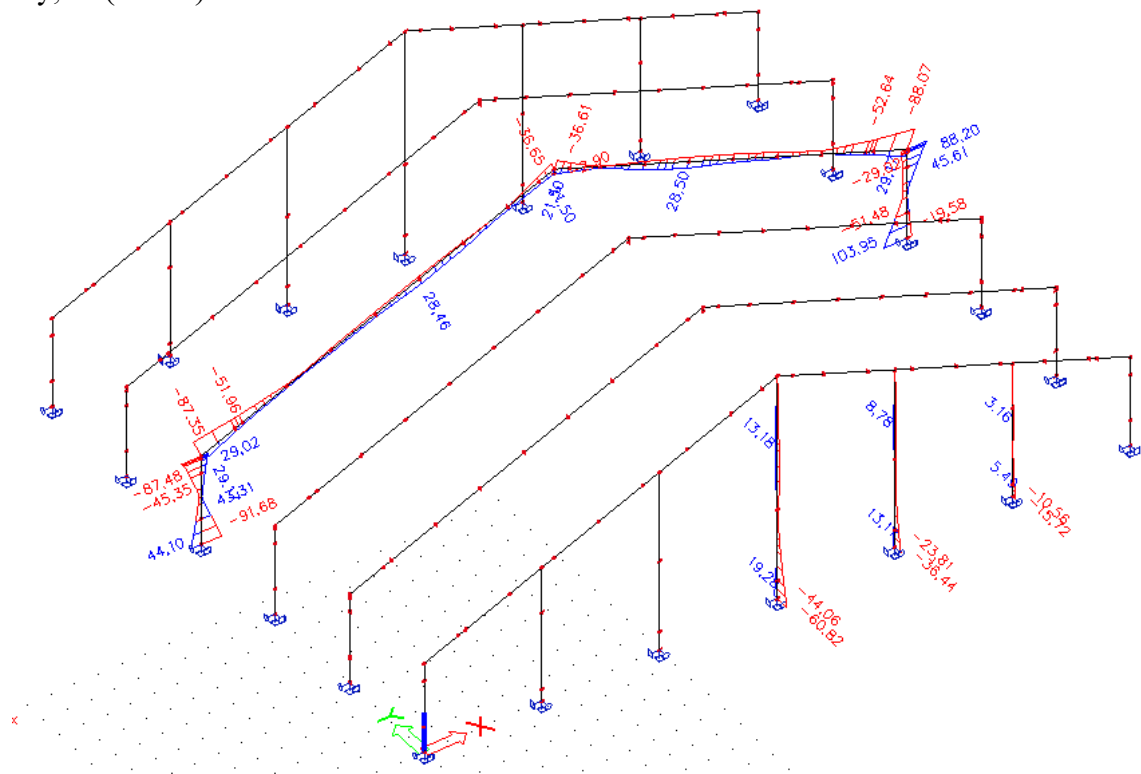


VÍTR PODÉLNÝ:

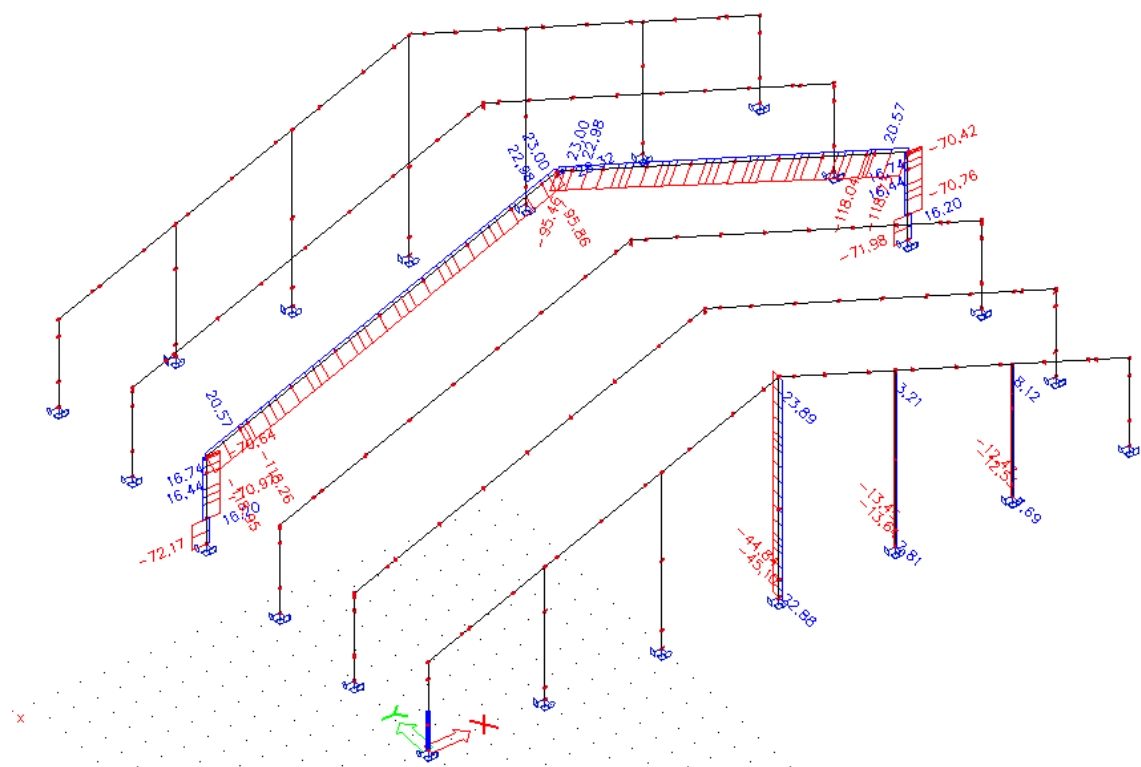


č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

VNITŘNÍ SÍLY NA PROSTOROVÉM MODELU: (MAXIMA Z JEDNOTLIVÝCH KOMBINACÍ), VYBRANÉ PRUTY
 M_y, E_d (kN*m)

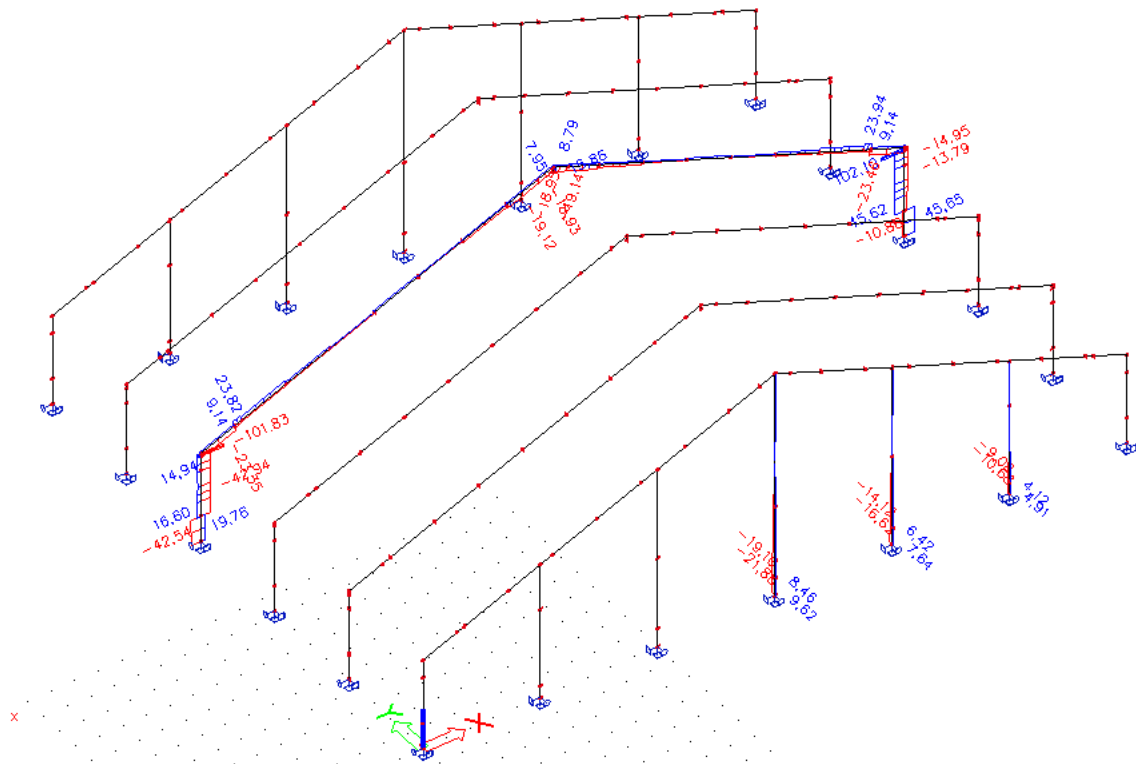


N, E_d (kN)

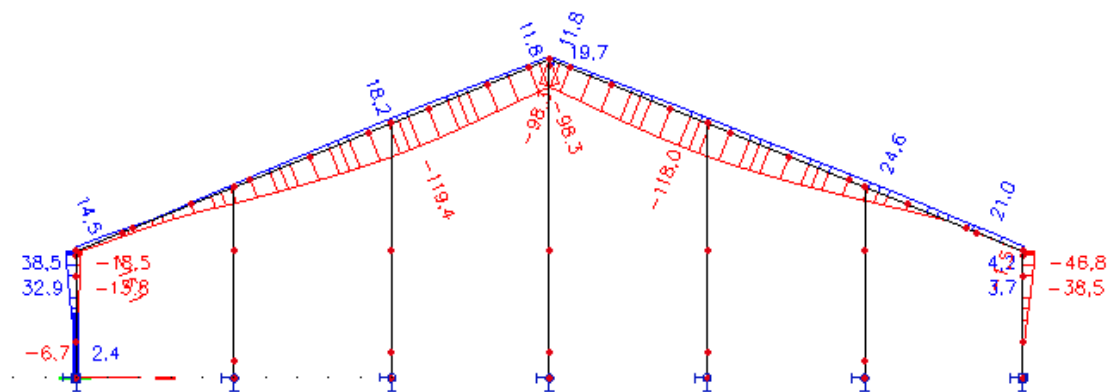


č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Vz.Ed(kN)



DEFORMACE:

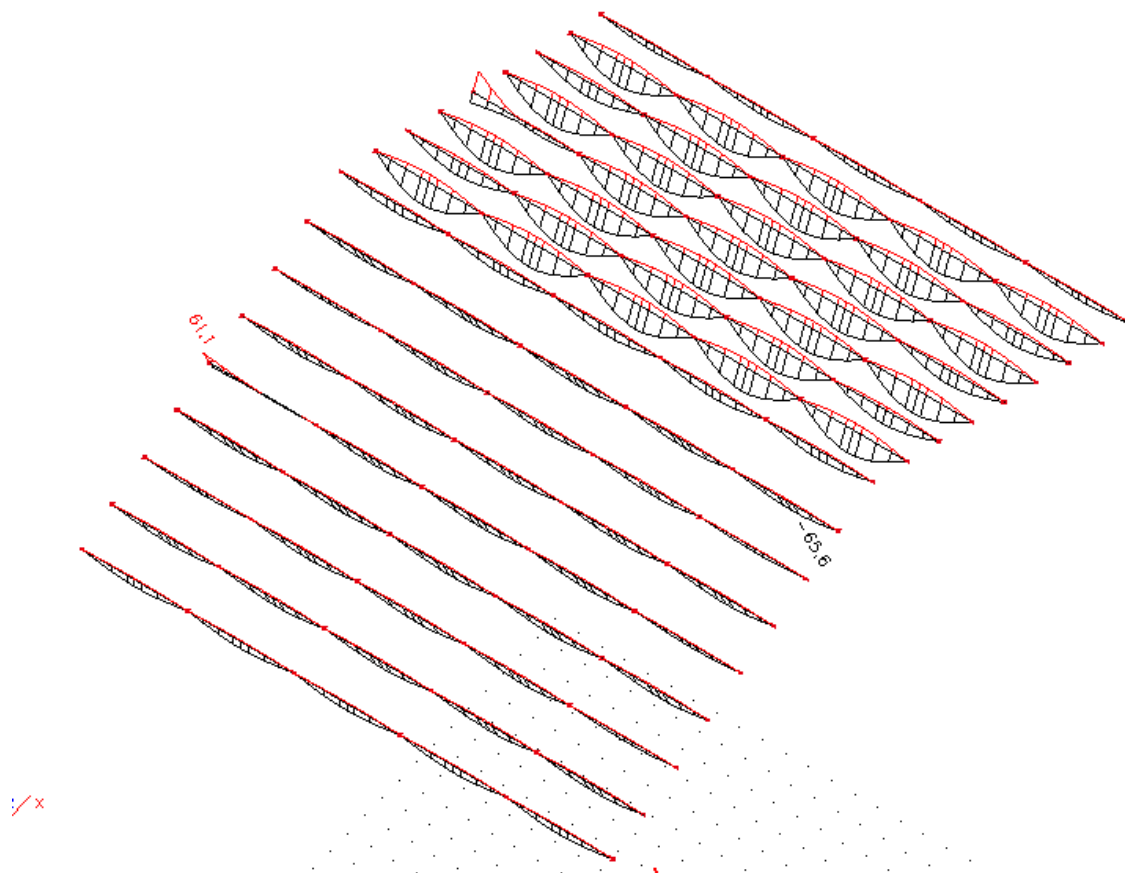


Deformace sloupů

$$Dz2 = 46,80 \text{ mm} > L/150 = 4000/150 = 27 \text{ mm}$$

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Deformace vaznic:



$$Dz5 = 66 \text{ mm} > L/200 = 4620/200 = 23,1 \text{ mm}$$

Při rychlosti do 28 m/s – silná vichřice, bude deformace sloupů příčné vazby stanu větší, než jsou normové hodnoty pro trvalé stavby. Deformace vaznic při plném sněhu bude větší než normové hodnoty pro trvalé stavby. Investor bude na tuto deformaci upozorněn v technické zprávě statického výpočtu.

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

VNITŘNÍ SÍLY NA VYBRANÝCH PRUTECH - podrobně

PŘÍČEL – PRUT B1699

Vnitřní síly na prutu								
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B1699								
Třída : Všechny MSU								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1699	NC6	0,000	-118,04	-0,08	23,46	-0,01	-52,61	-0,14
B1699	NC8	13,928	22,98	-0,11	7,95	-0,13	15,94	0,49
B1699	NC11	13,928	-70,63	-0,36	-14,16	0,06	-17,01	-0,03
B1699	NC7	8,455	18,91	0,45	0,31	0,10	-10,22	0,90
B1699	NC6	13,217	-95,38	-0,06	-19,14	0,00	-9,99	0,12
B1699	NC6	0,355	-117,91	-0,07	23,94	-0,01	-44,20	-0,17
B1699	NC8	0,000	20,57	0,14	-9,14	-0,21	15,36	0,26
B1699	NC11	0,000	-93,30	0,04	18,28	0,34	-41,88	-0,10
B1699	NC5	0,000	-101,86	-0,08	19,96	-0,01	-52,64	-0,14
B1699	NC6	8,455	-105,26	-0,04	7,16	0,00	28,50	-0,05
B1699	NC5	0,355	-101,75	-0,07	20,37	-0,01	-45,48	-0,17
B1699	NC9	8,455	-19,04	0,40	0,70	-0,06	5,72	1,12

SLOUP – PRUT B1700

Vnitřní síly na prutu								
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B1700								
Třída : Všechny MSU								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1700	NC6	0,000	-70,76	0,00	43,17	0,00	-44,39	0,00
B1700	NC8	2,070	16,44	0,16	-13,79	-0,09	-17,53	0,21
B1700	NC11	2,070	-55,89	-0,22	33,94	0,20	36,67	-0,24
B1700	NC5	0,000	-60,71	0,00	45,62	-0,01	-51,48	0,00
B1700	NC11	0,000	-56,21	0,00	35,69	-0,16	-35,84	0,00
B1700	NC6	2,070	-70,42	0,01	43,14	0,00	45,61	0,01

ŠTÍTOVÝ SLOUP 1- PRUT B1601

Vnitřní síly na prutu								
Nelineární výpočet, Extrém : Prut, Systém : Hlavní								
Výběr : B1601								
Třída : Všechny MSU								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1601	NC6	9,256	-44,84	0,01	-0,02	0,00	-0,28	-0,01
B1601	NC8	0,000	23,89	0,00	5,66	0,00	0,00	0,00
B1601	NC2	0,000	-2,48	-0,27	-4,03	0,00	0,00	0,00
B1601	NC2	9,256	-3,80	0,41	8,37	-0,07	11,66	-0,34
B1601	NC7	9,256	21,15	0,00	-19,10	0,00	-43,81	0,00
B1601	NC3	9,256	-21,40	0,34	8,46	-0,06	11,82	-0,28
B1601	NC2	6,060	-3,42	0,39	3,58	0,02	-7,44	-1,61
B1601	NC9	9,256	8,06	0,00	-19,01	0,00	-44,06	0,00
B1601	NC9	3,367	9,03	0,00	0,29	0,00	13,18	0,00
B1601	NC8	6,060	23,47	0,00	-9,18	0,00	1,24	0,01

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

ŠTÍTOVÝ SLOUP 2- PRUT B1628

Vnitřní síly na prutu								
Nelineární výpočet, Extrém : Prut, Systém : Hlavní								
Výběr : B1628								
Třída : Všechny MSU								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1628	NC6	7,235	-13,45	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
B1628	NC8	0,000	3,21	0,03	5,03	0,00	0,00	0,00
B1628	NC2	4,040	2,34	-0,17	1,60	0,01	-5,37	-0,66
B1628	NC2	4,040	2,18	0,17	1,60	0,01	-5,46	-0,66
B1628	NC7	7,235	2,01	0,00	-14,12	0,00	-23,67	0,00
B1628	NC3	7,235	-4,01	0,14	6,42	-0,04	7,37	-0,12
B1628	NC2	7,235	2,00	0,16	6,39	-0,05	7,29	-0,13
B1628	NC9	7,235	-2,87	0,00	-14,08	0,00	-23,81	0,00
B1628	NC9	2,694	-2,45	0,00	-0,02	0,00	8,78	0,01
B1628	NC8	4,040	2,97	-0,01	-4,48	0,00	6,04	0,02

ŠTÍTOVÝ SLOUP 3- PRUT B1632

Vnitřní síly na prutu								
Nelineární výpočet, Extrém : Prut, Systém : Hlavní								
Výběr : B1632								
Třída : Všechny MSU								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1632	NC6	5,515	-12,47	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
B1632	NC2	0,000	8,12	-0,25	-1,07	0,00	0,00	0,00
B1632	NC2	2,020	8,01	-0,27	-1,11	0,01	-2,19	-0,51
B1632	NC2	2,020	7,85	0,15	-1,11	0,01	-2,06	-0,51
B1632	NC7	5,515	1,46	0,00	-9,08	0,00	-10,46	0,00
B1632	NC3	5,515	1,04	0,10	4,12	-0,02	3,12	-0,06
B1632	NC2	5,515	7,69	0,12	4,08	-0,02	3,06	-0,06
B1632	NC9	5,515	-3,52	0,00	-9,06	0,00	-10,56	0,00
B1632	NC8	2,719	2,31	0,00	-0,67	0,00	3,16	0,02
B1632	NC8	2,020	2,48	0,01	1,46	0,00	2,93	0,03

ROZHODUJÍCÍ VAZNICE

Vnitřní síly na prutu								
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B1804								
Třída : c01								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1804	CO2/9	0,000	-2,07	-1,60	2,92	0,00	0,00	0,00
B1804	CO1/5	0,000	1,27	-0,13	0,53	0,00	0,00	0,00
B1804	CO1/1	0,000	-2,06	-1,60	3,95	0,00	0,00	0,00
B1804	CO1/7	4,620	-1,15	1,60	-4,08	0,00	0,00	0,00
B1804	CO1/7	0,000	-1,15	-1,60	4,08	0,00	0,00	0,00
B1804	CO2/6	0,000	-0,35	-0,17	-1,30	0,00	0,00	0,00
B1804	CO1/8	0,000	0,32	-0,88	2,40	0,00	0,00	0,00
B1804	CO2/2	2,310	-0,26	0,00	0,00	0,00	-1,63	-0,15
B1804	CO1/7	2,310	-1,15	0,00	0,00	0,00	4,72	-1,84
B1804	CO1/1	2,310	-2,06	0,00	0,00	0,00	4,57	-1,84
B1804	CO2/9	4,620	-2,07	1,60	-2,92	0,00	0,00	0,00

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6082 T6

$t \leq 5\text{mm}$

$$f_o := 260\text{MPa}$$

třída materiálu A

$$\kappa := 1.0$$

$$f_u := 310\text{MPa}$$

bez svarů

$$\gamma_M := 1.10$$

$$E := 70\text{GPa}$$

VNITŘNÍ SÍLY:

PŘÍČEL - PRUT B1699:

$$M_{yEd} := 52.61\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{Ed} := 118\text{kN}$$

Průřez : TR OBD 290/138/4/5

$$A := 4744\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 8\text{m}$$

$$L_{cr,z} := 4.05\text{m}$$

$$W_{pl,y} := 460.20 \cdot 10^3\text{mm}^3 \quad W_{el,y} := 373.37 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 54.14 \cdot 10^6\text{mm}^4 \quad I_z := 14.97 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.107\text{m} \quad i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.056\text{m}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.296$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.248$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 1.459$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 1.393$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.469$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.497$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 418.877\text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 443.317\text{kN}$$

$$W_{eff,y} := 363.45 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$M_{Rd} := \frac{W_{eff,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 85.906\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\psi_{c.1} := 0.80$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 0.61$$

$$\psi_{c.2y2} := 0.80$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.646 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y2}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.969 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.953 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 85 \text{ mm}$$

$$p_1 := 250 \text{ MPa}$$

$$t_1 := 5.0 \text{ mm}$$

$$t_2 := 4.0 \text{ mm}$$

$$h := 232 \text{ mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_o}} = 0.981$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 17 < \beta_3 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 3

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 58 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c.p.1} := 1.0$$

$$\rho_{c.p} := \frac{C_1}{\left(\frac{b}{t_1}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{b}{t_1}\right)^2} = 1.121$$

$$b_{eff1} := \rho_{c.p.1} \cdot b = 85 \cdot \text{mm}$$

Stojina

$$\rho_{c.s} := \frac{C_1}{\left(\frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.478$$

$$b_{eff2} := \rho_{c.s} \cdot h = 110.925 \cdot \text{mm}$$

$$A_{eff} := A - (1 - \rho_{c.p.1}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c.s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 3.775 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 23.2 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573 \quad \text{Třída 4}$$

Stojina

$$\rho_{c.s.2} := \frac{C_1}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.96$$

$$b_{eff22} := \rho_{c.s.2} \cdot h = 222.605 \cdot \text{mm}$$

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6082 T6

$t \leq 5\text{mm}$

$$f_o := 260\text{MPa}$$

třída materiálu A

$$\kappa := 1.0$$

$$f_u := 310\text{MPa}$$

bez svarů

$$\gamma_M := 1.10$$

$$E := 70\text{GPa}$$

VNITŘNÍ SÍLY:

SLOUP - PRUT B1700:

$$M_{yEd} := 51.48\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{Ed} := 60.71\text{kN}$$

Průřez : TR OBD 290/138/4/5

$$A := 4744\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 4.00\text{m} \quad L_{cr,z} := 4.00\text{m}$$

$$W_{pl,y} := 460.20 \cdot 10^3\text{mm}^3 \quad W_{el,y} := 373.37 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 54.14 \cdot 10^6\text{mm}^4 \quad I_z := 14.97 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.107\text{m} \quad i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.056\text{m}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 0.648$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.232$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 0.765$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 1.373$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.854$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.506$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 762.136\text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 451.406\text{kN}$$

$$W_{eff,y} := 363.45 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$M_{Rd} := \frac{W_{eff,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 85.906\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\psi_{c.1} := 0.80$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 1.11$$

$$\psi_{c.2y2} := 0.80$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.658 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.653 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.794 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 85 \text{ mm}$$

$$p_1 := 250 \text{ MPa}$$

$$t_1 := 5.0 \text{ mm}$$

$$t_2 := 4.0 \text{ mm}$$

$$h := 232 \text{ mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_o}} = 0.981$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 17 < \beta_3 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 3

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 58 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c.p.1} := 1.0$$

$$\rho_{c.p} := \frac{C_1}{\left(\frac{b}{t_1}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{b}{t_1}\right)^2} = 1.121$$

$$b_{eff1} := \rho_{c.p.1} \cdot b = 85 \cdot \text{mm}$$

Stojina

$$\rho_{c.s} := \frac{C_1}{\left(\frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.478$$

$$b_{eff2} := \rho_{c.s} \cdot h = 110.925 \cdot \text{mm}$$

$$A_{eff} := A - (1 - \rho_{c.p.1}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c.s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 3.775 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 23.2 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573 \quad \text{Třída 4}$$

Stojina

$$\rho_{c.s.2} := \frac{C_1}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.96$$

$$b_{eff22} := \rho_{c.s.2} \cdot h = 222.605 \cdot \text{mm}$$

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6082 T6

$t \leq 5\text{mm}$

$$f_o := 260\text{MPa}$$

třída materiálu A

$$\kappa := 1.0$$

$$f_u := 310\text{MPa}$$

bez svarů

$$\gamma_M := 1.10$$

$$E := 70\text{GPa}$$

VNITŘNÍ SÍLY:

$$M_{yEd} := 44.06\text{kN}\cdot\text{m}$$

ŠTÍTOVÝ SLOUP1 - PRUT

B1601:

$$N_{Ed} := 8.06\text{kN}$$

Průřez : TR OBD 290/138/4/5

$$A := 4744\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 10.2\text{m} \quad L_{cr,z} := 4.00\text{m}$$

$$W_{pl,y} := 460.20 \cdot 10^3\text{mm}^3 \quad W_{el,y} := 373.37 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 54.14 \cdot 10^6\text{mm}^4 \quad I_z := 14.97 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.107\text{m} \quad i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.056\text{m}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.652$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.232$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 2.02$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 1.373$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.314$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.506$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 280.349\text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 451.406\text{kN}$$

$$W_{eff,y} := 363.45 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$M_{Rd} := \frac{W_{eff,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 85.906\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\psi_{c.1} := 0.80$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 0.408$$

$$\psi_{c.2y2} := 0.80$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.658 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y2}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.565 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.546 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 85 \text{ mm}$$

$$p_1 := 250 \text{ MPa}$$

$$t_1 := 5.0 \text{ mm}$$

$$t_2 := 4.0 \text{ mm}$$

$$h := 232 \text{ mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_0}} = 0.981$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 17 < \beta_3 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 3

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 58 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c.p.1} := 1.0$$

$$\rho_{c.p} := \frac{C_1}{\left(\frac{b}{t_1}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{b}{t_1}\right)^2} = 1.121$$

$$b_{eff1} := \rho_{c.p.1} \cdot b = 85 \cdot \text{mm}$$

Stojina

$$\rho_{c.s} := \frac{C_1}{\left(\frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.478$$

$$b_{eff2} := \rho_{c.s} \cdot h = 110.925 \cdot \text{mm}$$

$$A_{eff} := A - (1 - \rho_{c.p.1}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c.s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 3.775 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 23.2 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573 \quad \text{Třída 4}$$

Stojina

$$\rho_{c.s.2} := \frac{C_1}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.96$$

$$b_{eff22} := \rho_{c.s.2} \cdot h = 222.605 \cdot \text{mm}$$

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6082 T6

$t \leq 5\text{mm}$

$$f_o := 260\text{MPa}$$

třída materiálu A

$$\kappa := 1.0$$

$$f_u := 310\text{MPa}$$

bez svarů

$$\gamma_M := 1.10$$

$$E := 70\text{GPa}$$

VNITŘNÍ SÍLY:

$$M_{yEd} := 23.81\text{kN}\cdot\text{m}$$

ŠTÍTOVÝ SLOUP 2 - PRUT

B1628:

$$N_{Ed} := 2.87\text{kN}$$

Průřez : TR OBD 230/110/3,0

$$A := 2351\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 8.15\text{m} \quad L_{cr,z} := 4.00\text{m}$$

$$W_{pl,y} := 183.43 \cdot 10^3\text{mm}^3 \quad W_{el,y} := 150.45 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 17.302 \cdot 10^6\text{mm}^4 \quad I_z := 4.868 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.086\text{m} \quad i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.046\text{m}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.607$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.487$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 1.942$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 1.744$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.33$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.377$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 139.338 \cdot \text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 159.08 \cdot \text{kN}$$

$$W_{eff,y} := 145.45 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$M_{Rd} := \frac{W_{eff,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 34.379 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\boxed{\psi_{c.1} := 0.80}$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 0.429$$

$$\boxed{\psi_{c.2y2} := 0.80}$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.489 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y2}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.732 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.728 < 1.0 \quad \text{VYHOVÍ}$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 61 \text{ mm}$$

$$t_1 := 3.0 \text{ mm}$$

$$h := 180 \text{ mm}$$

$$p_1 := 250 \text{ MPa}$$

$$t_2 := 3.0 \text{ mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_o}} = 0.981$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 20.333 < \beta_3 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 3

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 60 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c,p} := \frac{C_1}{\left(\frac{b}{t_1}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{b}{t_1}\right)^2} = 1.042$$

Stojina

$$b_{\text{eff1}} := \rho_{c,p} \cdot b = 63.541 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_{c,s} := \frac{C_1}{\left(\frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.464$$

$$b_{\text{eff2}} := \rho_{c,s} \cdot h = 83.559 \cdot \text{mm}$$

$$A_{\text{eff}} := A - (1 - \rho_{c,p}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c,s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 1.788 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 24 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573 \quad \text{Třída 4}$$

Stojina

$$\rho_{c,s,2} := \frac{C_1}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)} - \frac{C_2}{\left(\mu_1 \frac{h}{t_2}\right)^2} = 0.94$$

$$b_{\text{eff22}} := \rho_{c,s,2} \cdot h = 169.234 \cdot \text{mm}$$

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6082 A T6 $t \leq 5\text{mm}$ $f_o := 260\text{MPa}$ třída materiálu A
 $\kappa := 1.0$ $f_u := 310\text{MPa}$ bez svarů
 $\gamma_M := 1.10$ $E := 70\text{GPa}$

VNITŘNÍ SÍLY:

ŠTÍTOVÝ SLOUP 3 - B 1632

$$M_{yEd} := 10.56\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{zEd} := 0\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{Ed} := 3.52\text{kN}$$

Průřez : TR OBD 169/97/3,0

$$A := 1902\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 6.13\text{m} \quad L_{cr,z} := 4\text{m}$$

$$W_{pl,z} := 69.10 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$W_{pl,y} := 110 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$W_{el,y} := 90.6 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 7.664 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$I_z := 2.8301 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.063\text{m}$$

$$i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.039\text{m}$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.746$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 1.875$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 2.188$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 2.434$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.285$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.251$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 111.286\text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 97.896\text{kN}$$

$$M_{Rd,y} := \frac{W_{pl,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 26\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,z} := \frac{W_{pl,z} \cdot f_o}{\gamma_M} = 16.333\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\psi_{c.1} := 0.80$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 0.371$$

$$\psi_{c.2y2} := 0.80$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.326 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y2}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd.y}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{zEd}}{M_{Rd.z}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.462 < 1.0 \text{ VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd.y}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{zEd}}{M_{Rd.z}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.469 < 1.0 \text{ VYHOVÍ}$$

ZATRŽIDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 48 \text{ mm}$$

$$p_1 := 250 \text{ MPa}$$

$$t_1 := 3.0 \text{ mm}$$

$$t_2 := 3.0 \text{ mm}$$

$$h := 120 \text{ mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_o}} = 0.981$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 16 < \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 3

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 40 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 21.573$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c.p.1} := 1.0$$

$$\rho_{c.p} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_p}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_p}{\varepsilon}\right)^2} = 1.135$$

$$b_{eff1} := \rho_{c.p} \cdot b = 54.472 \cdot \text{mm}$$

Stojina

$$\rho_{c.s} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_h}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_h}{\varepsilon}\right)^2} = 0.652$$

$$b_{eff2} := \rho_{c.s} \cdot h = 78.27 \cdot \text{mm}$$

$$A_{eff} := A - (1 - \rho_{c.p.1}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c.s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 1.652 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

ZATRŽIDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 16 < \beta_2 := 16 \cdot \varepsilon = 15.689$$

Třída 2

Stojina

$$\rho_{c.s.2.1} := 1$$

$$\rho_{c.s.2} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_{h2}}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_{h2}}{\varepsilon}\right)^2} = 1.135$$

$$b_{eff22} := \rho_{c.s.2.1} \cdot \frac{h}{2} = 60 \cdot \text{mm}$$

POSOUZENÍ HLINÍKOVÉHO PRŮŘEZU - VZPĚRNÝ TLAK S OHYBEM

MATERIÁL : hliník 6005 A T6 $t \leq 5\text{mm}$ $f_o := 215\text{MPa}$ třída materiálu A
 $\kappa := 1.0$ $f_u := 255\text{MPa}$ bez svarů
 $\gamma_M := 1.10$ $E := 70\text{GPa}$

VNITŘNÍ SÍLY:

$$M_{yEd} := 4.72\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{zEd} := 1.84\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{Ed} := 2.06\text{kN}$$

**VAZNIČKA
MEZILEHLÁ B1804**

Průřez : TR OBD 100/80/3,0

$$A := 1045\text{mm}^2$$

$$L_{cry} := 4.62\text{m} \quad L_{cr,z} := 4.62\text{m}$$

$$W_{pl,z} := 33.31 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$W_{pl,y} := 36.53 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$W_{el,y} := 30.90 \cdot 10^3\text{mm}^3$$

$$I_y := 1.54 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$I_z := 1.09 \cdot 10^6\text{mm}^4$$

$$i_y := \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0.038\text{m}$$

$$i_z := \sqrt{\frac{I_z}{A}} = 0.032\text{m}$$

Poměrná Štíhlost

$$\lambda_y := \frac{L_{cry}}{i_y} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 2.03$$

$$\lambda_z := \frac{L_{cr,z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_o}{A \cdot E}} = 2.413$$

Vzpěrností třída A

$$\alpha := 0.20$$

$$\lambda_0 := 0.10$$

$$\phi_y := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2 \right] = 2.753$$

$$\phi_z := 0.50 \left[1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2 \right] = 3.642$$

$$\chi_y := \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} = 0.217$$

$$\chi_z := \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} = 0.157$$

$$N_{b,Rdy} := \frac{\kappa \cdot \chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 40.474 \cdot \text{kN}$$

$$N_{b,Rdz} := \frac{\kappa \cdot \chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_o}{\gamma_M} = 29.311 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Rd,y} := \frac{W_{pl,y} \cdot f_o}{\gamma_M} = 7.14 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,z} := \frac{W_{pl,z} \cdot f_o}{\gamma_M} = 6.511 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\boxed{\psi_{c.1} := 0.80}$$

Kombinace vzpěrného tlaku a ohybu

$$\psi_{c.2y} := \chi_y \cdot 1.3 = 0.282$$

$$\boxed{\psi_{c.2y2} := 0.80}$$

$$\psi_{c.2z} := \chi_z \cdot 1.3 = 0.204 < 0.80$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdy}} \right)^{\psi_{c.2y2}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd.y}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{zEd}}{M_{Rd.z}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.837 < 1.0 \text{ VYHOVÍ}$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rdz}} \right)^{\psi_{c.1}} + \left[\left(\frac{M_{yEd}}{M_{Rd.y}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{zEd}}{M_{Rd.z}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} = 0.864 < 1.0 \text{ VYHOVÍ}$$

ZATRŽIDĚNÍ PRŮŘEZU - TLAK

Tlačená pásnice

$$b := 74\text{mm}$$

$$p_1 := 250\text{MPa}$$

$$t_1 := 3.0\text{mm}$$

$$t_2 := 3.0\text{mm}$$

$$h := 94\text{mm}$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{p_1}{f_o}} = 1.078$$

$$\beta_p := \frac{b}{t_1} = 24.667 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 23.723$$

Třída 4

Tlačená stojina

$$\beta_h := \frac{h}{t_2} = 31.333 > \beta_2 := 22 \cdot \varepsilon = 23.723$$

Třída 4

$$C_1 := 32 \quad C_2 := 220$$

Pásnice

$$\rho_{c,p} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_p}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_p}{\varepsilon}\right)^2} = 0.978$$

$$\rho_{c,p,1} := 1.0$$

$$b_{eff1} := \rho_{c,p} \cdot b = 72.407 \cdot \text{mm}$$

Stojina

$$\rho_{c,s} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_h}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_h}{\varepsilon}\right)^2} = 0.841$$

$$b_{eff2} := \rho_{c,s} \cdot h = 79.027 \cdot \text{mm}$$

$$A_{eff} := A - (1 - \rho_{c,p,1}) \cdot 2 \cdot b \cdot t_1 - (1 - \rho_{c,s}) \cdot 2 \cdot h \cdot t_2 = 955.16 \cdot \text{mm}^2$$

ZATRŽIDĚNÍ PRŮŘEZU - OHYB

SYMETRICKÝ
PRŮŘEZ

$$\mu_1 := 0.40$$

Tlačená stojina

$$\beta_{h2} := \mu_1 \frac{h}{t_2} = 12.533 < \beta_2 := 16 \cdot \varepsilon = 17.253$$

Třída 2

Stojina

$$\rho_{c,s,2,1} := 1$$

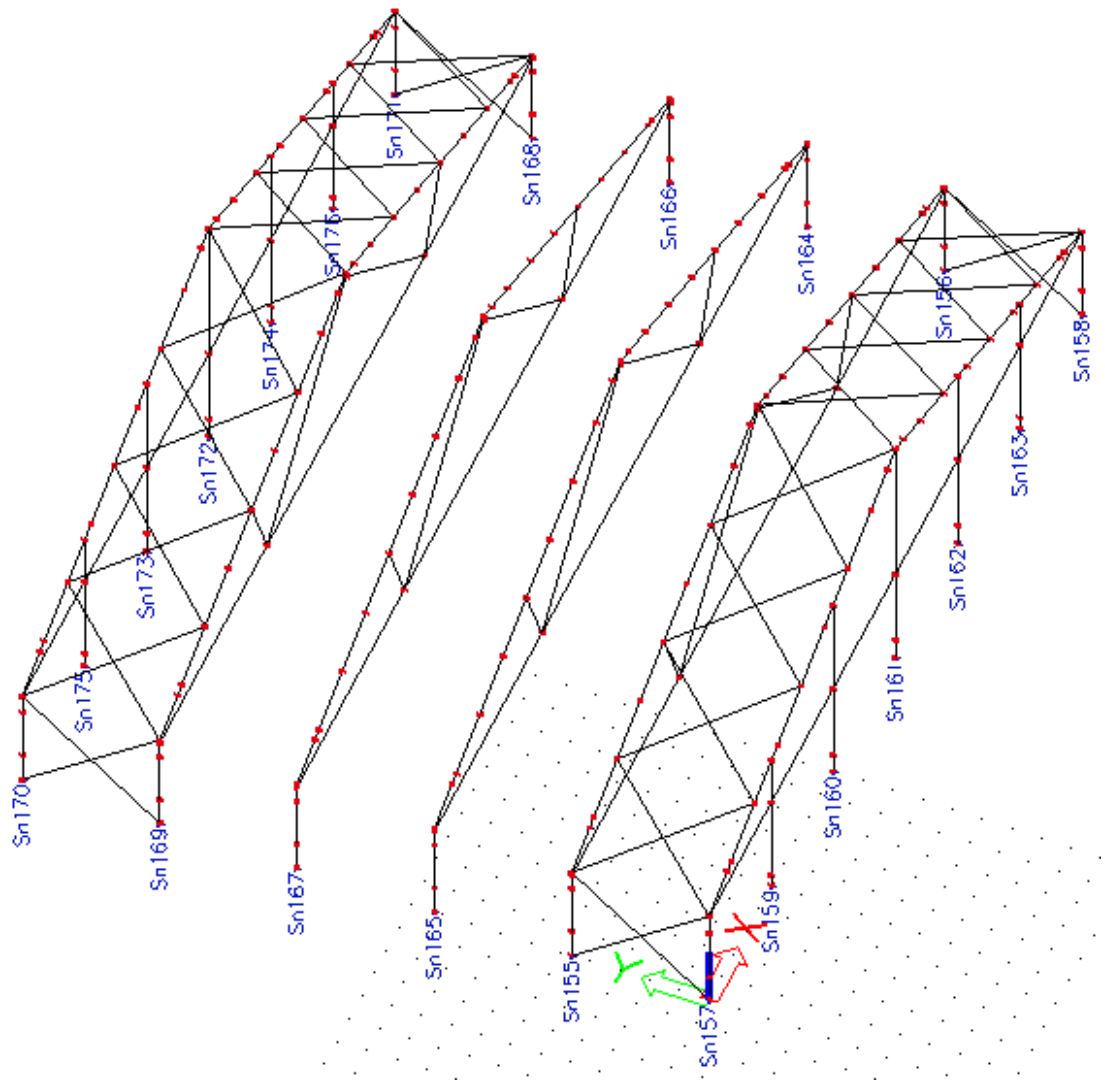
$$\rho_{c,s,2} := \frac{C_1}{\left(\frac{\beta_{h2}}{\varepsilon}\right)} - \frac{C_2}{\left(\frac{\beta_{h2}}{\varepsilon}\right)^2} = 1.125$$

$$b_{eff22} := \rho_{c,s,2,1} \cdot \frac{h}{2} = 47 \cdot \text{mm}$$

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

2.4 ZÁKLADY

REAKCE
POPIS PODPOR:



ZPa1

Reakce							
Nelineární výpočet, Extrém : Uzel							
Výběr : Sn164							
Třída : Všechny MSU							
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn164/N1546	NC 5	-45,22	-0,01	62,26	0,00	-103,95	0,00
Sn164/N1546	NC 8	9,27	-0,11	-15,75	0,00	19,14	0,03
Sn164/N1546	NC 11	-35,71	0,28	56,94	0,00	-76,62	0,02
Sn164/N1546	NC 6	-41,74	-0,01	72,17	0,00	-93,49	0,00
Sn164/N1546	NC 1	-9,94	0,00	-4,38	0,00	-38,65	0,00
Sn164/N1546	NC 2	-8,19	0,00	-7,63	0,00	-35,44	0,00
Sn164/N1546	NC 10	-12,43	0,11	13,90	0,00	-23,60	0,03

č.zakázky: Z2022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.05.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0,80 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 0,80 \text{ m}$

č.zakázky: Z202-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Tloušťka horního stupně $t_v = 0,50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
 Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky $x = 3,10 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,60 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 1,50 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40 \text{ m}$
 Objem patky = 2,61 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$




Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	62,26	0,00	103,95	-45,22	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	-15,75	0,00	19,14	-9,27	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,94	0,00	76,26	195,57	39,00	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,78	0,00	72,91	208,70	34,93	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,37	0,00	18,95	217,97	20,77	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,26	0,00	24,71	216,07	20,77	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 60,10$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 27,10$ kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,13$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,40$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 195,57$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 76,26$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,302 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,302 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00$ kPa

Max. tahová síla $N_{t,max} = 15,75$ kN

Odpor proti zvednutí $R_t = 75,83$ kN

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,37$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 93,05$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 45,22$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

ZPa2

Reakce

Nelineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Sn157
Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn157/N1485	NC 2	-13,47	1,51	-4,59	0,00	-28,37	0,00
Sn157/N1485	NC 11	2,28	-13,94	-3,31	0,00	2,67	-0,02
Sn157/N1485	NC 9	1,74	-22,92	-16,58	0,00	0,89	-0,04
Sn157/N1485	NC 4	-11,16	1,51	0,51	0,00	-23,28	0,00
Sn157/N1485	NC 8	0,85	-22,32	-20,82	0,00	-0,53	-0,04
Sn157/N1485	NC 6	1,61	0,00	11,27	0,00	2,44	0,00
Sn157/N1485	NC 1	-13,21	1,51	-3,47	0,00	-27,84	0,00

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.05.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333


Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	9,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	0,80 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,80 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,50 m
Tloušťka základu	t	=	0,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky	x	=	2,20 m
Šířka patky	y	=	1,60 m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,50 m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,50 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40 m
Objem patky		=	2,18 m ³

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00 MPa




Ocel podélná : B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	Třída F6, konzistence tuhá	

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	-4,59	0,00	28,37	-13,41	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	-20,82	0,00	0,53	-0,85	22,32

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,67	0,00	42,44	204,86	20,72	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,49	0,00	40,93	216,26	18,92	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,03	-0,42	26,14	193,74	38,09	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,02	-0,28	28,42	202,81	38,09	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 67,72 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 17,15 kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,13 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,40 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 202,81 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 28,42 kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,305 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,265 < 0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,305 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží φ_d = 0,00 °

Návrhová soudržnost nadloží c_d = 0,00 kPa

Max. tahová síla N_{t,max} = 20,82 kN

Odpor proti zvednutí R_t = 54,66 kN

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,37 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 106,42 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

ZPa3

Reakce							
Lineární výpočet, Extrém : Uzel							
Výběr : Sn161							
Třída : c01							
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn161/N1488	CO 1/3	-0,33	9,59	3,88	-19,03	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 2/4	0,00	-20,55	-2,10	51,90	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 1/5	-0,33	9,59	1,18	-19,04	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 2/2	0,00	-20,53	-26,09	51,74	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 1/1	0,00	-0,03	52,99	0,34	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 1/10	0,00	-0,01	10,42	0,05	0,00	0,00
Sn161/N1488	CO 1/11	0,00	0,00	7,72	0,04	0,00	0,00

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.05.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0,80$ m

Hloubka základové spáry $d = 0,80$ m

Tloušťka horního stupně $t_v = 0,50$ m

Tloušťka základu $t = 0,30$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky $x = 3,21$ m

Šířka patky $y = 1,60$ m

Délka horního stupně $a_{vx} = 1,50$ m

Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,50$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40$ m

Objem patky = 2,67 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa




Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	-26,09	0,00	51,74	-20,53	0,00

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-1,06	0,00	36,99	207,29	33,27	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,71	0,00	33,50	220,47	33,27	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 82,77$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 38,96$ kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,13$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,40$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 220,47$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 33,50$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,331 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,331 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00$ kPa

Max. tahová síla $N_{t,max} = 26,09$ kN

Odpor proti zvednutí $R_t = 78,41$ kN

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,37$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 133,76$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

č.zakázky: Z2022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:

ZPa5 – prostý beton

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.05.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0,80$ m

Hloubka základové spáry $d = 0,80$ m

Tloušťka základu $t = 0,80$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,61$ m

Šířka patky $y = 1,62$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40$ m

Objem patky = 2,09 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	-2,22	0,00	15,49	-11,16	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,53	0,00	52,03	194,60	26,74	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,39	0,00	46,56	205,64	22,64	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 47,99 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,14 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,42 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 194,60 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 52,03 kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

č.zakázky: Z022-45	Akce: STANOVÝ OBJEKT O ROZMĚRECH 30 x 60 x 4,0m	Ing. Jaroslav Fojtů Tovačovského 2784 767 01 Kroměříž	č. přílohy D.1.2-102	
stupeň: DSP	Místo stavby: Opava		List:	

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,331 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,331 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 2,22 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 41,73 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,21 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 67,64 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

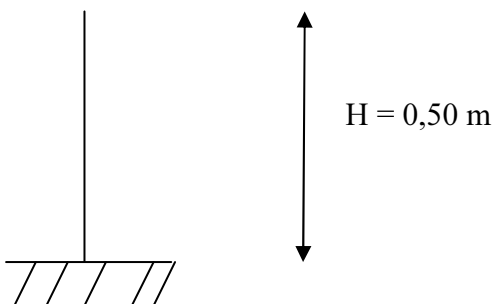
Návrh výztuže dříku patky:

$M_{y,Ed} = 104 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{,Ed} = 16 \text{ kN}$ – tah

$V_{z,Ed} = 46 \text{ kN}$

$V_{y,Ed} = 20 \text{ kN}$



$\Sigma M_{y, Ed} = M_{y,Ed} + V_{z,Ed} \cdot H = 104 + 46 \cdot 0,50 = 127 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\Sigma M_{z, Ed} = M_{z,Ed} + V_{y,Ed} \cdot H = 0 + 20 \cdot 0,50 = 10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\Sigma V_{z, Ed} = 46 \text{ kN}$

$\Sigma V_{y, Ed} = 20 \text{ kN}$

$\Sigma N_{, Ed} = 16 \text{ kN}$

