



D 1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
D 1.2.b STATICKÝ VÝPOČET
Dokumentace pro provedení stavby

Stavba:

STRÁŽNICE KYJE
Praha 14, Vlkovická 1142

Investor:

Lesy hl. m. Prahy
Práčská 1885
106 00 Praha 10 - Záběhlice

Zpracovatel:

Ing. Ondřej Klečka - ČKAIT 0012012
Drahobejlova 5
190 00 Praha 9

1 Obsah

1	Obsah	2
2	Použité podklady:	2
3	Soubor použitých norem a literatury:	2
4	Použité programy:	3
5	Zadání	3
6	Charakteristika	3
6.1	Stávající stav spodní stavby	3
6.2	Stávající stav vrchní stavby:	3
7	Změna užívání - zatížení	4
7.1	Užitné zatížení	4
7.2	Stálé zatížení	4
8	Posouzení	4
8.1	Spodní stavba a základy	4
8.2	Strop nad přízemím	4
8.3	Svislé konstrukce	4
8.4	Strop nad 1.NP	5
9	Posouzení ocelových prvků	5
10	Ocelové schodiště	6
11	Stříška nad dveřmi	6
12	Použité normy	6
13	Použité materiály	6
13.1	Betonové konstrukce	6
13.2	Zděné konstrukce	6
13.3	Vázaná výztuž	6
13.4	Ocelové konstrukce	7
14	Závěr	7
15	Příloha 1 – předpjaté panely	8
16	Příloha 2 – grafická příloha statického výpočtu	9
17	Příloha 3 – posouzení zdiva Porotherm 30 (P10) + M5	10
18	Příloha 4 – posouzení ocelových prvků	11

2 Použité podklady:

1. Architektonické a stavebně technické řešení, Ing. Oldřich Bělina, 2017
2. Původní projektová dokumentace 1971

3 Soubor použitých norem a literatury:

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

4 Použité programy:

Tabulkové procesory Excel, statický program Wienerberger

5 Zadání

Návrh změny stávající dřevěné konstrukce typizovaného RD Okál za nově vyzdžené patro s plochou střechou na zděném suterénu.

6 Charakteristika

Předmětem stavebních úprav je RD JESENÍK OKAL 117/38 /L-SP budova č.p. 1142 na parcele č. 805/2, katastrální území Kyje, Praha 14. Pozemek je přístupný z komunikace Ke cvičišti

Půdorysné rozměry řešené části jsou 11,5 x 10,5 m.

6.1 Stávající stav spodní stavby

Spodní stavba – suterén má obvodové zdivo tloušťky 375mm z cihel. Zastropení nad suterénem je z prefabrikovaných nosníků tl. 90 mm do ocelových nosníků I 180. Osová vzdálenost I profilů je 1200mm. V krajních polích jsou desky uloženy z I nosníků na zdivo. Přecházející konstrukce balkonu je vytvořena z prefa desek do nosníků 2x U 100, přivařených ke stropnímu nosníku I 180. V místě u komínového tělesa a u větších prostupů jsou ve stropní konstrukci provedeny dobetonávky ve stejné tloušťce jako stropní konstrukce.

Založení objektu je navrženo na pasech z prostého betonu třídy II (B170). Základová spára se nachází ve vrstvě jílovité hlíny písčité a částečně v hlíně písčité s úlomky

6.2 Stávající stav vrchní stavby:

Jedná se o montovaný domek OKAL 117/38°/L. Svisle konstrukce jsou tvořeny dřevěnými panely. Svislé prvky panelů tvoří dřevěné sloupky 42 x 90 mm. Vodorovné prvky jsou v patě trámky 42 x 90 mm a v zhlaví 2 x 42 x 90 mm na ležato.

Svislé zatížení od podkroví a střechy je přenášeno pomocí obvodových stěn a střední nosné stěny.

Podlaha podkroví je tvořena fošnovým stropem. Stropnice jsou fošny rozměru 40 x 180 mm v rozteči 416 mm. Každá třetí stropnice je zdvojená a spojená s krokvi pomocí šikmého zapaštění a ocelového třmene, čímž plní funkci vazného trámu – táhla.

Konstrukce krovu je bezvaznicová, tvořena krokvemi tvaru písmene I a kleštinami s roztečí 1250 mm. Krokev je vysoká celkem 250 mm, horní a dolní pásnice jsou výšky 40 a šířky 90 mm, stojna je šířky 60 mm. Kleštiny jsou tvořeny dvojicí fošen 40 x 180 mm.

Stabilita krovu je tvořena šikmými dřevěnými trámky a záklopem.

7 Změna užívání - zatížení

Způsobu užívání se nemění.

7.1 Užité zatížení

Zatížení se nemění. Pro obytné místnosti je nutné dle souboru platných norem uvažovat 150 kg/m².

Zatížení sněhem je menší než tzv. pro nepochozí střechy, které je uvažováno 0,75 kN/m².

7.2 Stálé zatížení

Zatížení na stropě přízemí je uvažováno 1,0 kN/m²

Zatížení na střeše je uvažováno 1,5 kN/m²

Zatěžovací stav:		stříška				
Materiál název	Materiál popis	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Zatížení normové [kPa]	Součinitel zatížení	Zatížení výpočtové [kPa]
TITANZINEK	Titanzinek	0,5	7200	0,036	1,35	0,049
OSB-3-deska	Dřevotřísková deska	22	610	0,134	1,35	0,181
OSB-3-deska	Dřevotřísková deska	22	610	0,134	1,35	0,181
TITANZINEK	Titanzinek	0,5	7200	0,036	1,35	0,049
CELKEM		45		0,340	1,350	0,460

8 Posouzení

8.1 Spodní stavba a základy

Zvětšení zatížení změnou konstrukčního systému nemá negativní vliv na spodní zděnou stavbu a její základy.

Přístavek v úrovni přízemí bude založen na základovém pasu šířky 500 mm, do hloubky stejně jako přiléhající konstrukce, min. však 800 mm. Pasy budou vyztuženy konstrukční výztuží, třmínky ø8 mm po 300 mm a podélnou výztuží ø14 mm v každém rohu.

Zdivo bude Porotherm 30 P+D (P10) + M5. Překlady nad okny a dveřmi budou součástí železobetonového věnce, který bude vyztužen třmínky ø6 mm po 250 mm a podélnou výztuží ø12 mm v každém rohu.

8.2 Strop nad přízemím

Strop nad přízemím je tvořen ocelovými válcovanými profily I180 v rozteči 1,2 m, které vynášejí 90 mm vysoké prefabrikované betonové desky na kterých je 90 mm mazaniny.

V místě vykonzolované podesty je potřeba zkontrolovat stav ocelových nosníků a případně je vyměnit.

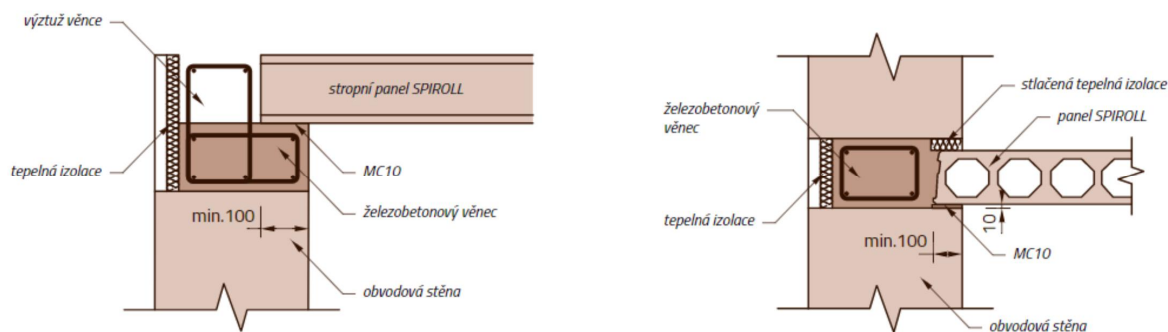
8.3 Svislé konstrukce

Stěny budou z Porotherm 30 P+D (P10) + M5. Nad obvodovou stěnou bude věnec výšky min 250 mm pod předpjatými panely, se kterými bude věnec propojen. Věnec pod panely bude vyztužen třmínky ø6 mm po 250 mm a podélnou výztuží ø12 mm v každém

dolním rohu třmínku. Další dvě podélné výztuže budou v horních rozích třmínků vedle panelů.

8.4 Strop nad 1.NP

Strop bude tvořen z předpjatých panelů HCE200-0/7x navržených na základě zatěžovací tabulky výrobce, viz příloha. Při provádění je nutné se řídit pokyny výrobce. Spáry budou následně zality.



Obr. 1 – Uložení panelů – věnec min. výšky 150 mm bude po celém obvodu zdiva i na příčné stěně.

V místě na rozhraní kuchyně a obývacího pokoje budou panely vynášeny skrytým průvlakem z ocelového válcovaného profilu HEA 260.

Spojité zatížení - překlád ve stropu pro HCE200

Vstupní údaje

	l	g	q	f1	f2	z.š.	My	počet	ly	deformace		I / 250
	m	kN/m2	kN/m2	kN/m2			kNm	ks	m4	mm		mm
HE 260 A	3,50	4,10	0,75	4,85	6,66	5,00	50,99	1	0,0001	2,16	VYHOVUJE	14

9 Posouzení ocelových prvků

POSOUZENÍ PRŮHYBU

Stavba: Strážnice Kyje

l zvzdálenost podpor nosníku

f zatížení

My celkový moment

d vypočtená deformace

Spojité zatížení - překlád ve střední stěně v suterénu

Vstupní údaje

	l	g	q	f1	f2	z.š.	My	počet	ly	deformace		I / 250
	m	kN/m2	kN/m2	kN/m2			kNm	ks	m4	mm		mm
UPN200	4,00	5,50	1,50	7,00	9,68	5,00	96,75	2	1,9E-05	14,54	VYHOVUJE	16

Spojité zatížení - návrh nosníku v podlaze pro stěnu a strop na z.š. 5 m

Vstupní údaje

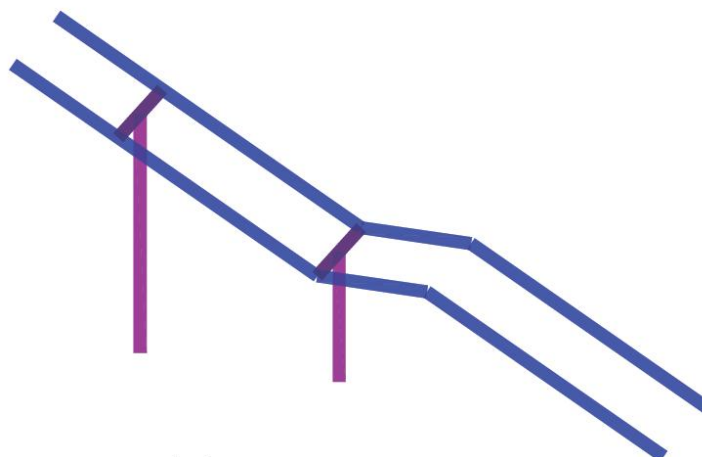
	l	g	q	f1	f2	z.š.	My	počet	ly	deformace		I / 250
	m	kN/m2	kN/m2	kN/m2			kNm	ks	m4	mm		mm
UPN220	4,00	29,75	3,75	33,50	45,79	1,00	91,58	2	2,7E-05	9,88	VYHOVUJE	16

10 Ocelové schodiště

Vstup do prvního patra je přes ocelové schodiště tvořené schodnicemi z ocelových válcovaných profilů U220. Schodnice jsou z typických dílců z kovových lisovaných plechů tzv. pororoštů. Konstrukce schodiště je vynášena dvěma ocelovými sloupky 80x5 mm přes vahadlo z dvojice U220.

Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

2xU220
80x5
U220



11 Stříška nad dveřmi

Nosná konstrukce stříšky je tvořena obdélníkovými válcovanými profily 60x40x4 mm, které budou přivařeny na zabetonované ocelové platě – zámečnické výrobky.

12 Použité normy

Konstrukce jsou navrženy v souladu s platnými ČSN EN – viz odst. 3. Statický výpočet byl proveden ručně a byly ověřeny vnitřní síly na jednotlivé prvky a posouzeny v programu Excel.

Zdivo bylo posouzeno software výrobce, viz příloha.

Stropní panely byly navrženy dle zatěžovacích grafů dodavatele.

13 Použité materiály

13.1 Betonové konstrukce

Beton věnců C20/25 - XC1 - Cl0,4 – Dmax 22 - S3

Zálivka dle dodavatele, např. C16/20 - XC1 - Cl0,4 – Dmax 6 - S3

13.2 Zděné konstrukce

Porotherm 30 P+D (P10) + M5

13.3 Vázaná výztuž

- Třída B – ocel B500B

Musí splňovat podmínky normy ČSN 42 0139 Ocelářská výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká.

13.4 Ocelové konstrukce

S 235JR

Pro hlavní nosné prvky doložit dokumenty kontroly jakosti typu 2.2 dle ČSN EN 10240.

Ocel je potřeba natřít vhodným protikorozním nátěrem.

Poissonova konstanta 0,3 Součinitel tepelné roztažnosti 12.10-6K-1

14 Závěr

Statické výpočty byly prováděny na výsecích konstrukce a posouzeny v souladu s platnými normami souboru ČSN EN. Konstrukce byla kompletně nadimenzována a posouzena dle 1. skupiny mezních stavů - mezní stav únosnosti - porovnáním únosnosti průřezů s vnitřními silami. Dále byla konstrukce posuzována dle 2. skupiny mezních stavů - mezní stav přetvoření. Konstrukce vyhovuje.

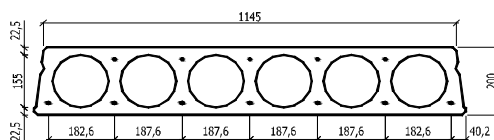
V Praze dne 22.11.2017

Ing. Ondřej Klečka
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku
ČKAIT 0012012

15 Příloha 1 – předpjaté panely

HCE 200

DUTINOVÝ PANEL PARTEK tl. 200mm (HCE200)

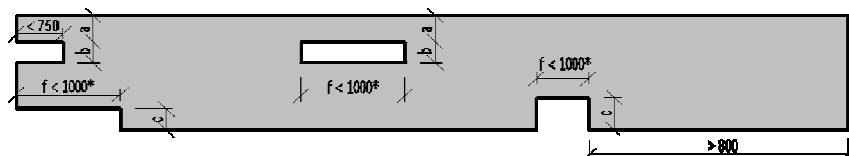


Šířky zúžených panelů [mm]
260 - 310
450 - 500
640 - 690
820 - 870
1010 - 1060

Poznámka: skladebný rozměr panelu je 1200mm

Základní technické údaje											
Tloušťka [mm]		200	Vzduchová neprůzvučnost [dB]					R'w,R		49	
Plocha průřezu [m²]		0,12	Kročejeová neprůzvučnost [dB]					Ln,w,eq,R		81	
Vlastní hmotnost zalitého stropu [kN/m²]		2,63	Požární odolnost (standardně)					REI 60			
Transportní hmotnost panelu [kN/m²]		2,49	Vyšší požární odolnost prosím konzultujte s obchodním oddělením H.A.N.S. PREFA a.s.								
			Tepelný odpor [m²K/W]						0,16		
Zálivkový beton do spar min. C16/20 [l/m²]		5,30	Třída betonu					C45/55			
Min. úložná délka [mm] (dle podkladu)		100	Třída předpínací oceli					Y1860S7 Relax 2			
Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky					Délky panelu [m]					
	Ap nahore mm²	Ap dole mm²	Mcr * kNm/1,20m	MRd kNm/1,20m	VRd kN/1,20m	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,5
HCE200 osová vzdálenost lan od spodního povrchu 35mm						Maximální charakteristické zatížení [kN/m²] **					
HCE200 - 0/5X	0	260	46,90	57,90	65,80	13,98	8,07	4,87	2,93		
HCE200 - 0/7X	0	364	55,10	80,10	66,60	18,33	12,11	7,67	4,99	3,26	
HCE200 - 0/5	0	465	62,10	101,00	67,50	18,81	14,16	9,14	6,08	4,09	2,72
HCE200 - 0/7	0	651	73,00	135,20	66,40	18,26	13,77	10,91	7,78	5,43	3,81
HCE200 - 4X/5	208	465	58,90	101,90	68,20	19,03	13,17	8,36	5,47	2,31	
Tabulkové hodnoty mají platnost pro třídu expozice XC1											
* hodnoty MCr pro délku panelu 3,5 m; ** V kombinaci zatížení je uvažováno s 20% stálého zatížení a 80% nahodilého zatížení.											
Ozn.: HCE - typ panelu, 200 - tl. v mm, horní výztuž / dolní výztuž (číslo bez označení - lana Ø12,5, X za číslem - lana Ø9,3)											

Možné výhraby (prostupy)



Modulové rozměry [mm] (+5/-25)

a = 260, 450
b = 115, 305, 495
c = 185, 375

* ale max. 1/3 délky panelu

Pozn.: - velikost otvorů je ovlivněna výztužením a zatížením panelu HCE

- stropní dutinové panely jsou vyráběny jako konstrukční panely bez povrchové úpravy. Mohou vykazovat 5% vzduchových pórů z celkové plochy panelu a vzhledem k používání přírodních materiálů rozdíly v barevném odstínu.

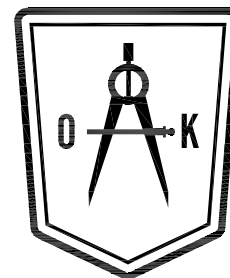
H.A.N.S. prefa, a.s.
VÝROBNÍ ZÁVOD PREFA LYSÁ

Jedličkova 1190/1, 289 22 Lysá nad Labem
IČ: 451 48 350 DIČ: CZ 451 48 350

www.hansprefa.cz

16 Příloha 2 – grafická příloha statického výpočtu

Zakázka	Strážnice Kyje	Datum	22.11.17
Výpočet	Schodiště	Příloha	
Konstrukce	Obsah	Strana	1 z 5



STRANA OBSAH

1/1

- 1 Obsah
 - Výpis zatěžovacích stavů:
 - Výpis kombinací:
- 2 Schodiště – vstupy
 - Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]
 - Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]
 - Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" – FZ [kN/m]
- 3 Schodiště – vstupy
 - Zadané zatížení: "Q01A_UZITNE" – Silové [kN,kN/m]
 - Zadané zatížení: "Q02A_UZITNE 2" – Silové [kN,kN/m]
 - Zadané zatížení: "G01__SKLADBA" – Silové [kN,kN/m]
- 4 Schodiště – Deformace a vnitřní síly
 - Kombinace: "MSP" – MIN & MAX UzL [mm]
 - Kombinace: "MSU" – MIN & MAX My [kNm]
 - Kombinace: "MSU" – MIN & MAX Vz [kN]
- 5 Schodiště – vstupy
 - Kombinace: "MSU" – MIN & MAX Nx [kN]
 - Kombinace: "MSU" – MIN & MAX Vz [kN]

Výpis zatěžovacích stavů:

G00 VLASTNÍ TÍHA
G01__SKLADBA
Q01A_UZITNE
Q02A_UZITNE 2

Výpis kombinací:

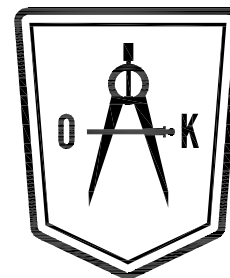
KOMBINACE: MSP

Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.00	Stálé	
G01__SKLADBA	1.00	Stálé	
Q01A_UZITNE	1.00	Nahodilé	
Q02A_UZITNE 2	1.00	Nahodilé	

KOMBINACE: MSU

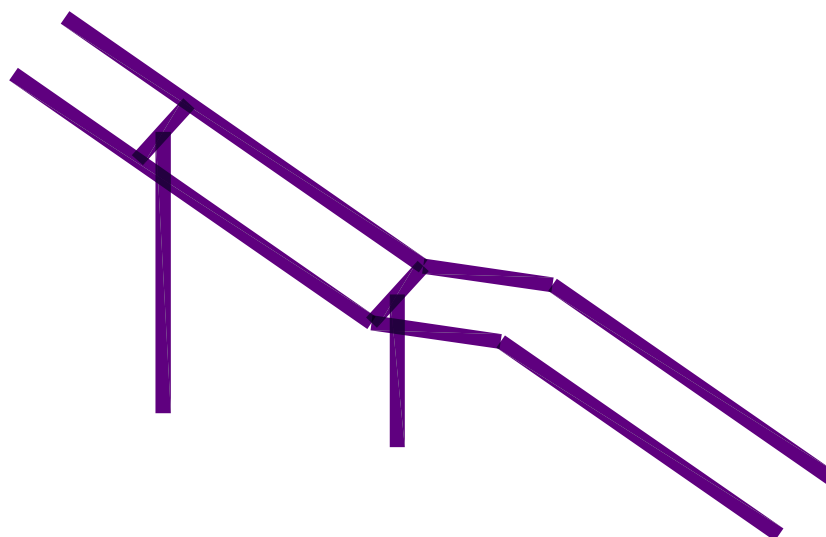
Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.35	Stálé	
G01__SKLADBA	1.35	Stálé	
Q01A_UZITNE	1.50	Nahodilé	
Q02A_UZITNE 2	1.50	Nahodilé	

Zakázka	Strážnice Kyje	Datum	22.11.17
Výpočet	Schodiště	Příloha	
Konstrukce	Schodiště - vstupy	Strana	2 z 5



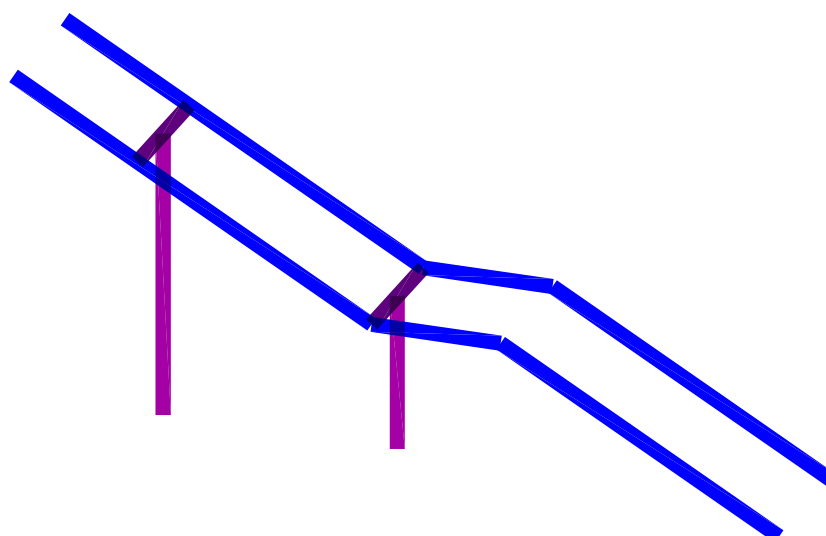
Fyzikální vlastnosti: MATERIÁL [-]

■ S235



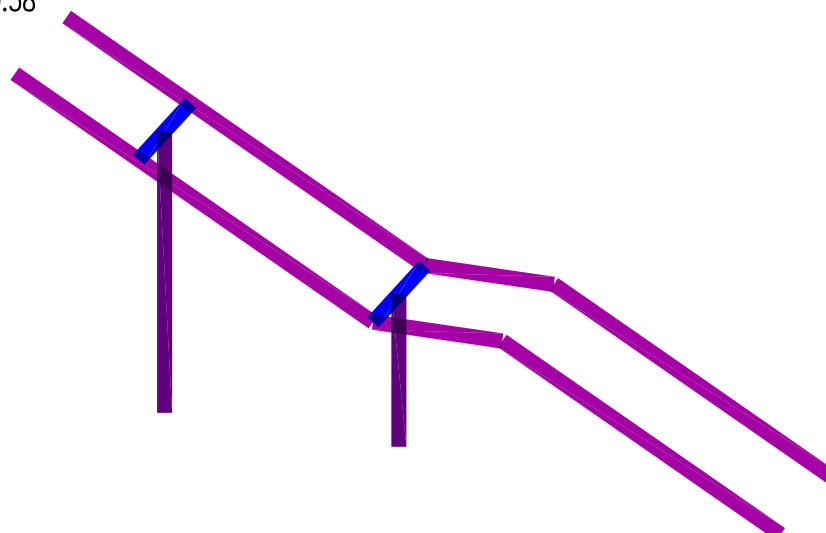
Fyzikální vlastnosti: PRŮŘEZ [-]

■ 2xU220
■ 80x5
■ U220

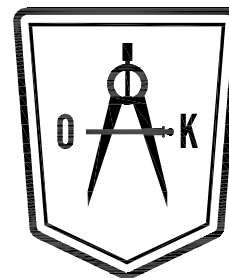


Zadané zatížení: "G00 VLASTNÍ TÍHA" - FZ [kN/m]
FZ Min: 0.11, Max: 0.58

■ 0.11
■ 0.29
■ 0.58

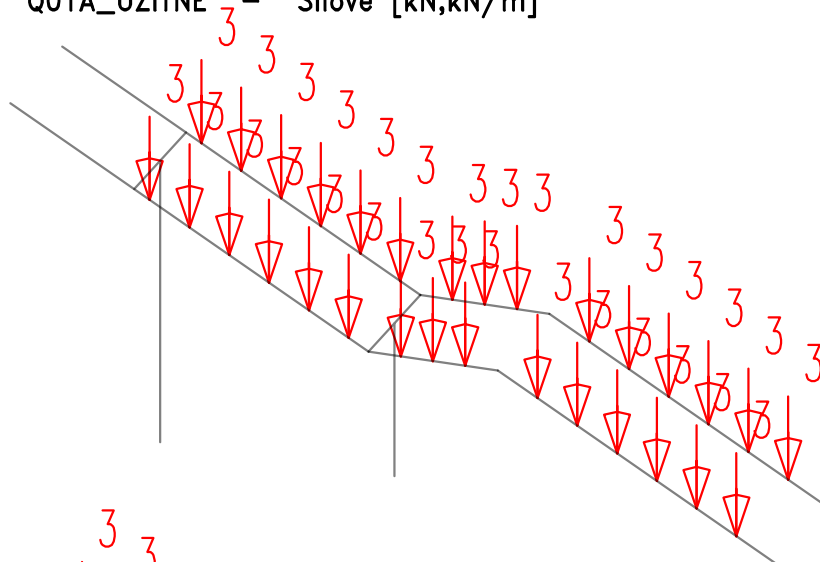


Zakázka	Strážnice Kyje	Datum	22.11.17
Výpočet	Schodiště	Příloha	
Konstrukce	Schodiště - vstupy	Strana	3 z 5



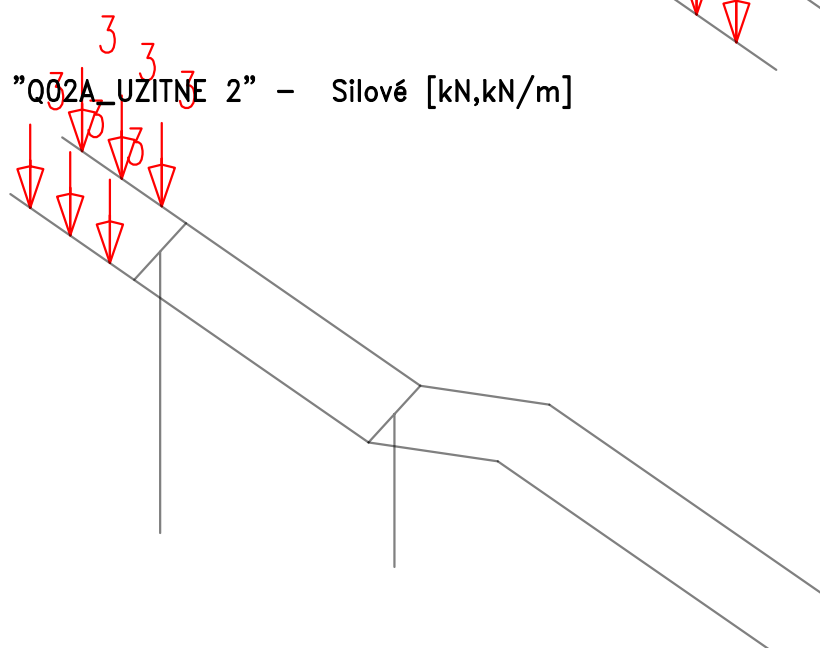
Zadané zatížení: "Q01A_UZITNE" – Silové [kN,kN/m]

■ Síla
■ Moment



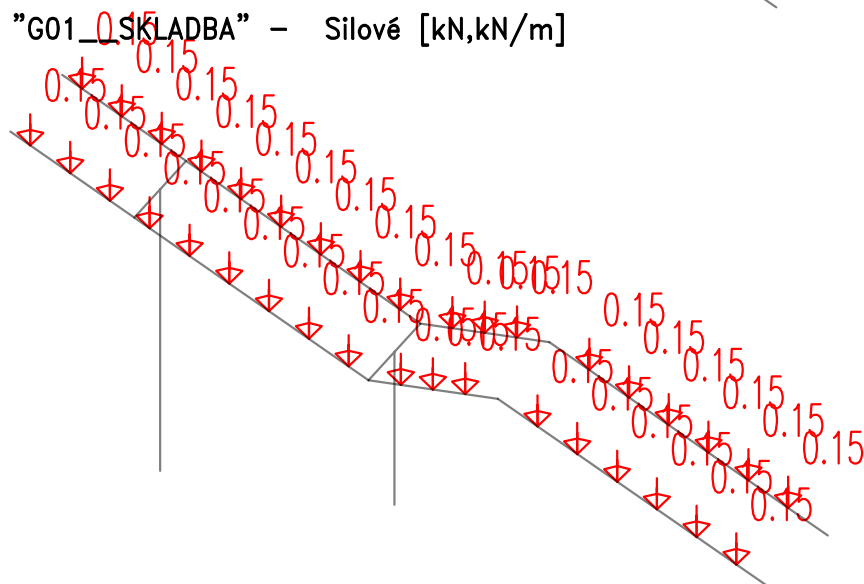
Zadané zatížení: "Q02A_UZITNE 2" – Silové [kN,kN/m]

■ Síla
■ Moment

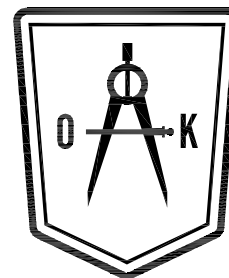


Zadané zatížení: "G01_SKLADBA" – Silové [kN,kN/m]

■ Síla
■ Moment

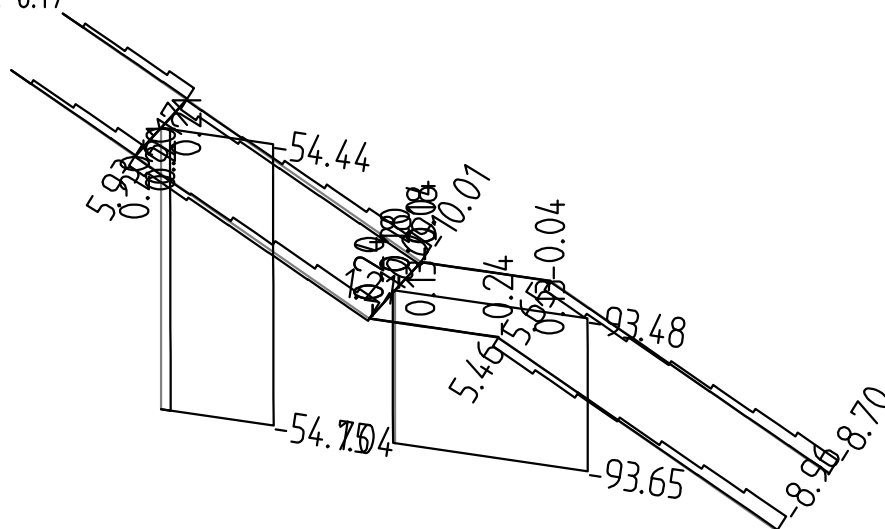


Zakázka	Strážnice Kyje	Datum	22.11.17
Výpočet	Schodiště	Příloha	
Konstrukce	Schodiště - vstupy	Strana	5 z 5



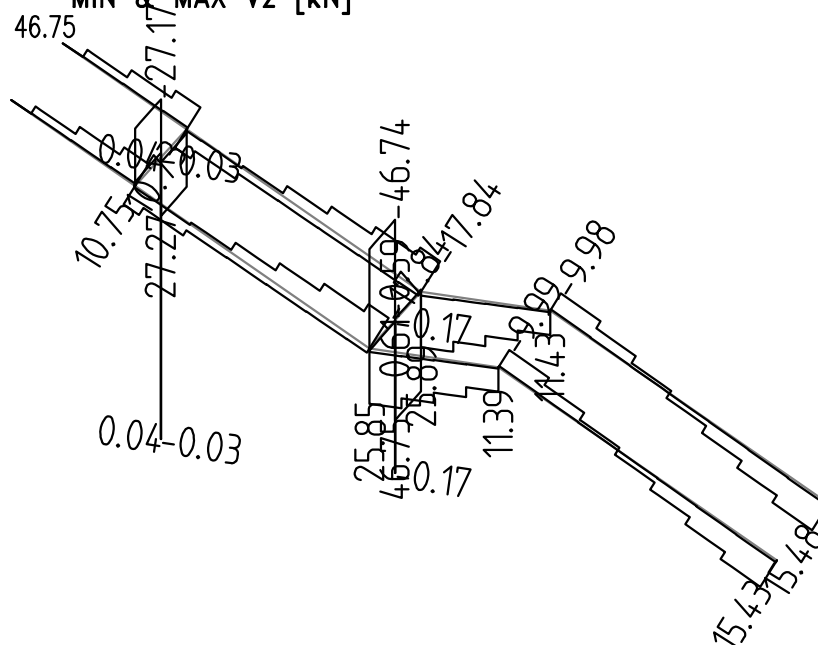
Kombinace: "MSU" – MIN & MAX Nx [kN]

Nx Min: -93.65, Max: 6.17



Kombinace: "MSU" – MIN & MAX Vz [kN]

Vz Min: -46.74, Max: 46.75



17 Příloha 3 – posouzení zdiva Porotherm 30 (P10) + M5

POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM DLE #SN EN 1996-1-1

Akce:	RD KYJE
Posuzovaný prvek:	
Vypracoval:	Ing. Ondřej Kleška
Datum:	

Použité cihelné bloky

Zvolený zdící blok:

Porotherm 30 P+D (P10)



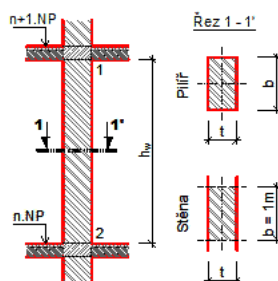
Rozměry:	247x300x238 mm
Normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdícího prvku f_b =	11,43 MPa
Skupina zdícího prvku:	2
Plošná hmotnost včetně omítek tl. 15 mm:	3,18 kN/m ²

Malta

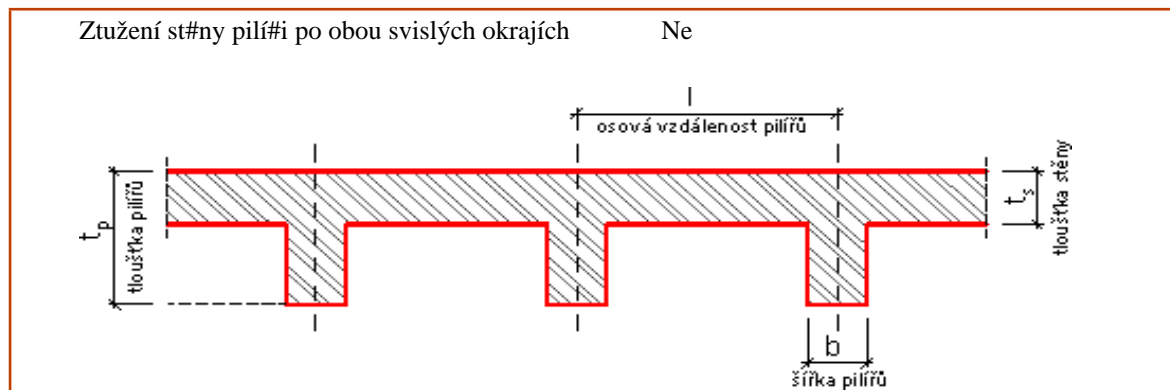
Součinitel pevnosti zdiva v tlaku K_E =	1000
Malta =	M 5
Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku f_k =	4,01 MPa
Modul pružnosti zdiva E =	4014 MPa
Zdící prvky kategorie I a pědpisová malta	Ano
Dílčí součinitel materiálu γ_m =	2,2
Návrhová pevnost v tlaku zdiva ve směru zatížení f_d =	1,82 MPa

Parametry posuzovaného průřezu

Tloušťka stěny	$t = 300$ mm
Délka pilíře	$b = 1000$ mm
Sv tlá výška stěny	$h = 2750$ mm

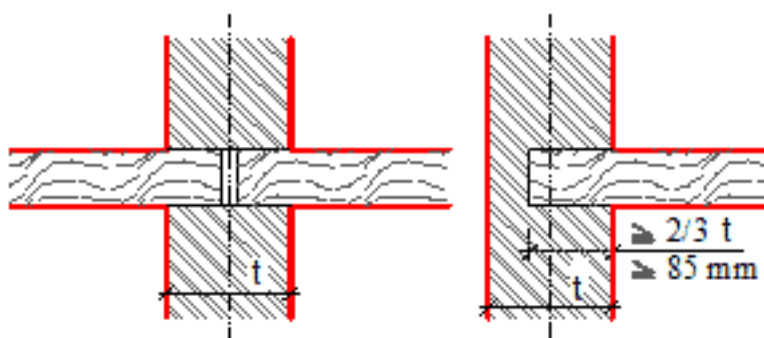


Ztužení st#ny pilíři po obou svislých okrajích



Sou#initel vzp#rné délky q_n

St#na je naho#e i dole podep#ena d#ev#nými tr#movými stropy #i st#echami p#i dodržení podmínek viz obr.



$q_2 = 1$

St#na je podep#ena jen v úrovni hlavy a paty



Vzp#rná výška st#ny $h_{ef} = 2750 \text{ mm}$

Št#hlost zd#né st#ny $\lambda = 9,2 < 27 = \text{limitní št#hlost}$

Vnitřní síly

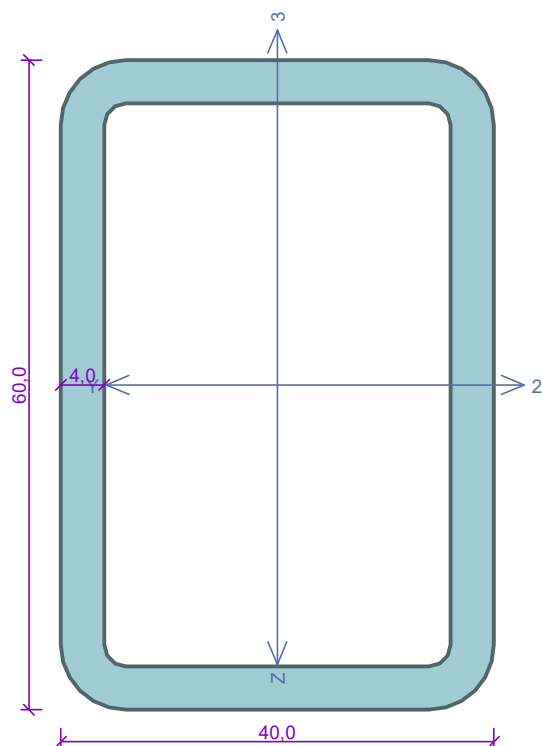
Normálová síla	V úrovni hlavy stěny	$N_{1d} = 25,000 \text{ kN}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení působících na stěnu	$N_{md} = 30,903 \text{ kN}$	
	V úrovni paty stěny	$N_{2d} = 36,806 \text{ kN}$	
Ohybový moment od výstřednosti zatížení strop# v podporách	V úrovni hlavy stěny	$M_{1d} = 3,400 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení působících na stěnu	$M_{md} = 1,700 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2d} = 0,000 \text{ kNm}$	
Ohybový moment od vodorovného zatížení	V úrovni hlavy stěny	$M_{1hd} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení působících na stěnu	$M_{mhd} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2hd} = 0,000 \text{ kNm}$	

Výsledky

V úrovni hlavy stěny	$e_1 = 142,1 \text{ mm}$	
	$\Phi_1 = 0,053$	
	$N_{1d} = 25,000 \text{ kN} < 28,789 \text{ kN} = N_{1Rd}$	VYHOVUJE
V 1/2 výšky stěny	$e_m = 61,1 \text{ mm}$	
	$\Phi_m = 0,533$	
	$N_{md} = 30,903 \text{ kN} < 291,586 \text{ kN} = N_{mRd}$	VYHOVUJE
V úrovni paty stěny	$e_2 = 6,1 \text{ mm} < 0,05 t = 15 \text{ mm}$	
	$\Phi_2 = 0,900$	
	$N_{2d} = 36,806 \text{ kN} < 492,665 \text{ kN} = N_{2Rd}$	VYHOVUJE

18 Příloha 4 – posouzení ocelových prvků

Stříška



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez MSH 60 x 40 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 7,190E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,0 \text{ mm}$ $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,280E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,700E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,073E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,402E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,073E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,402E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,534E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,945E06 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,357E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,016E04 \text{ mm}^3$

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 2,300 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,220 m

$L_z = 1,220 \text{ m}$

$L_y = 1,220 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 2,300 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 3,189 \text{ kNm}$

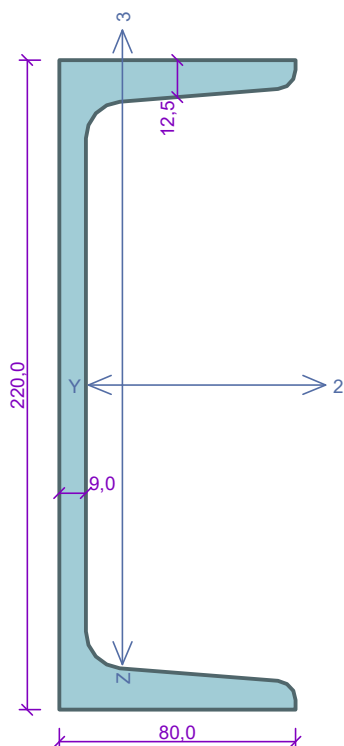
$|0,000 + 0,721 + 0,000| = |0,721| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 79,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

schodnice

Norma **EN 1993-1-1/Česko.**Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez U(UPN) 220**Průřezová plocha: $A = 3,740E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 21,4 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,690E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,970E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,446E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,345E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,446E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -9,133E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,600E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 1,460E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,920E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 6,410E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 7,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 3,000 m

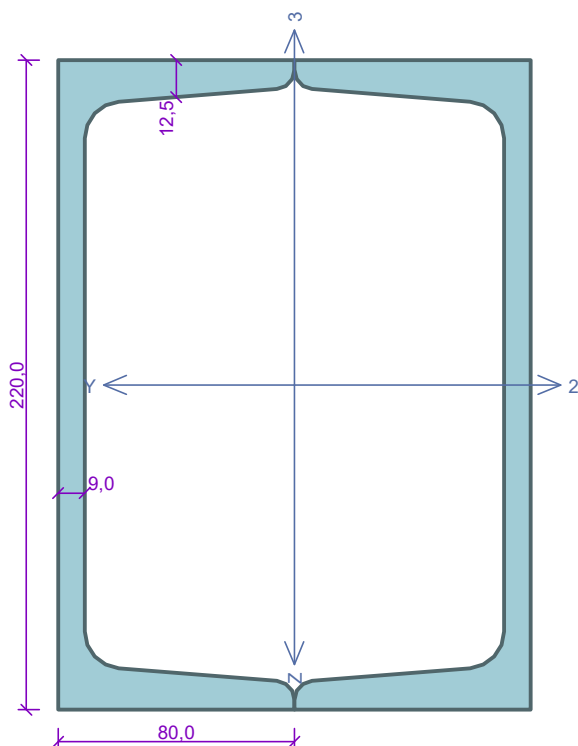
 $L_z = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ **Parametry klopení**Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 3,000 \text{ m}$ $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_y : Tvar č.4 M_z : Tvar není**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 7,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti: $M_{y,R} = 38,120 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,184 + 0,000| = |0,184| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 130,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

spoj schodnic

Norma **EN 1993-1-1/Česko.**Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez 2 x U(UPN) 220**Průřezová plocha: $A = 7,480E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 80,0 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 5,380E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,963E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -4,891E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,703E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 4,891E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,703E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 5,588E07 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 1,499E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 5,830E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,385E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 23,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

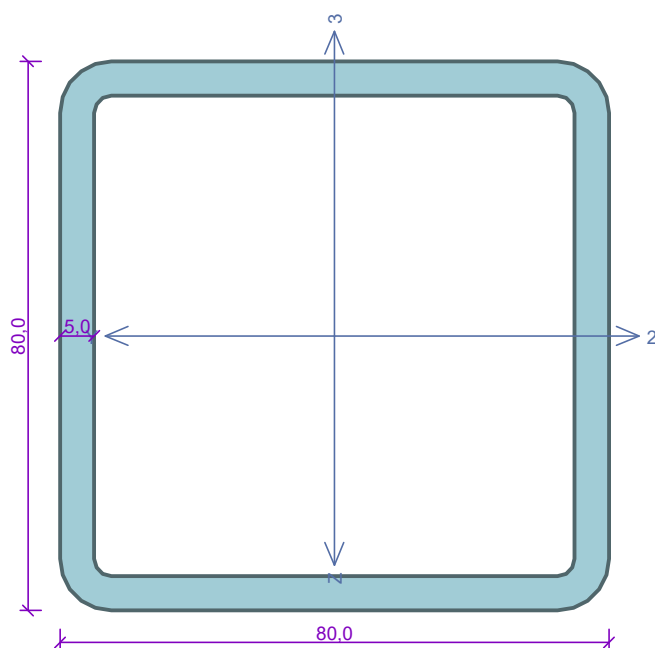
Délka dílce: 1,000 m

 $L_z = 1,000 \text{ m}$ $L_y = 1,000 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 23,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti: $M_{y,R} = 136,999 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,168 + 0,000| = |0,168| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 15,9

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

sloupek schodiště

Norma **EN 1993-1-1/Česko.**Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez MSH 80 x 80 x 5.0**Průřezová plocha: $A = 1,470E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 40,0 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,370E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,370E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,370E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,370E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,370E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,370E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,109E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,058E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,058E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -100,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 1,000 \text{ kNm}$ $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 3,000 m

 $L_z = 3,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**Vnitřní síly: $N = -100,000 \text{ kN}$; $M_y = 1,000 \text{ kNm}$; $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -218,718 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 9,537 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,537 \text{ kNm}$ $|0,457 + 0,105 + 0,105| = |0,667| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -218,718 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 9,537 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -9,537 \text{ kNm}$ $|0,457 + 0,105 + 0,105| = |0,667| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 98,3

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**