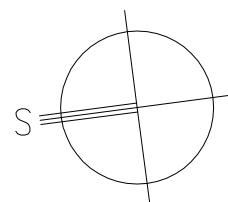





±0,000 = 232,980 m n. m.

VÝŠKOVÝ SYSTÉM B.P.V.
MÍSTNÍ SOUŘADNÝ SYSTÉM



SPECIALIZACE: D.1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			 HURYTA[®] STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB BRNO, STAŇKOVA 557/18a tel.: 541420711 e-mail: lhuryta@huryta.cz
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. LUKÁŠ LOUDIL		
VYPRACOVAL	ING. ANDREA TICHAVSKÁ		

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. VÁCLAV RIKAN		 PROJECT BUILDING S.R.O., ERBENOVA 8, 60200 BRNO	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. MILAN TOMEK			
VYPRACOVAL	ING. JAN NĚMEC			
KONTROLOVAL	ING. MARIE BLAŽKEOVÁ			
INVESTOR :	FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO, JIHLAVSKÁ 20, 625 00 BRNO		FORMÁT	20 A4
NÁZEV AKCE:	FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO – PDM REKONSTRUKCE ČÁSTI 1.NP A 3.NP BUDOVY R FN BRNO – PDM, ČERNOPOLNÍ 9, 613 00 BRNO		DATUM	ČERVEN 2017
MÍSTO:			STUPEŇ	DPS
ČÍSLO A NÁZEV OBJEKTU :			ČÍSLO ZAKÁZKY	0517
			SPECIALIZACE	D.1.2
NÁZEV VÝKRESU	STATICKÝ VÝPOČET		MĚŘITKO	ČÍSLO VÝKRESU D.1.2–002

Obsah

Obsah	2
Průvodní zpráva	3
Návrh a posouzení přístavby toalet	4
Strop nad 1.NP	4
Ocelové nosníky	4
Návrh trapézového plechu	6
Podlaha 1. NP	6
Ocelové nosníky	6
Návrh trapézového plechu – ztracené bednění.....	8
Návrh překladů	8
Překlad pro rozpětí 1,2 m v 1.NP	8
Překlad pro rozpětí 1,6 m v 1.NP	10
Překlad pro rozpětí 2,45 m v 3.NP	13
Překlad pro rozpětí 1,0 m v 3.NP	15
Překlad pro rozpětí 1,0 m v 1.PP.....	17
Překlad pro rozpětí 1,5 m v 1.PP.....	19

Průvodní zpráva

a) Popis konstrukcí

V následujícím statickém výpočtu jsou navrženy základní nosné prvky rekonstrukce Dětské nemocnice v Brně. Jedná se o posouzení stropních konstrukcí z ocelových íček a trapézových plechů a dodatečných překladů z válcovaných ocelových profilů.

b) Použité podklady

Projektová dokumentace je vypracována na základě následujících norem, které musí být zohledněny i při provádění stavby:

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 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

Použitý software:

Microsoft Office

c) Statické schéma konstrukcí

Konstrukce trapézového plechu byly uvažovány jako spojitě nosníky, ocelové profily byli uvažovány jako prosté nosníky.

d) Použité materiály a technologie

Beton v podlaze je navržen třídy C25/30, zdivo je navrženo pevnosti P20 na maltu M10 a ocel je navržena třídy S235.

e) Zatížení

Zatížení, jeho intenzita a poloha vůči konstrukci jsou součástí schémat či výpočtů v každé části posuzované konstrukce. Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem ČSN EN.

f) Výpočetní modely

Celá konstrukce byla počítána ručně.

Nárvh a posouzení přístavby toalet

Strop nad 1.NP

Ocelové nosníky

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
podhled + instalace v 1.NP			0,50	1,35	0,68
Trapézový plech			0,10	1,35	0,14
Cetris desky			0,10	1,35	0,14
Tepelná izolace			0,20	1,35	0,27
hydroizolace			0,02	1,35	0,03
celkem			0,92		1,24
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh (s návějí)			2,00	1,5	3,00
celkem			2,00		3,00
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,14	1,35	0,19
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			x ₁ =	1	
zatěžovací šířka trámu		B _t =	1,500	m	
délka trámu		L =	3,550	m	
vnitřní síly:			M _d =	1/8.(x ₁ ·(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ²	
				11,39 kNm	
			V _d =	1/2.(x ₁ ·(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}).1,05.L	
				12,22 kN	
s břemenem			M _d =	1/8.(x ₁ ·q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} .1,05.L	
				4,97 kNm	
			V _d =	1/2.(x ₁ ·q _{1d} .B _t +q _{2d}).1,05.L+P _{1d}	
				5,33 kN	

Posouzení

$\gamma_M =$	1,00	
ocel:	S235	
$f_{y,m} =$	235,00	MPa
$E =$	210000,00	MPa

profil	I 140	počet ks:	1
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	8,170E-05	m^3
$I_y =$	5,720E-06	m^4
$h_w =$	1,228E-01	m
$t_w =$	5,700E-03	m

1.MS:

OHYB:	$\sigma_d =$	$M_{d,max}/W =$	139,37	MPa
-------	--------------	-----------------	--------	-----

$\sigma_{m,d} =$	139,37	MPa	<	$f_{m,d} =$	235,00	MPa
------------------	--------	-----	---	-------------	--------	-----

VYHOVUJE

SMYK:	$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$	94,97	kN
-------	--	-------	----

$V_{Sd} =$	12,22	MPa	<	$V_{pl,Rd} / 2 =$	47,48	kN
------------	-------	-----	---	-------------------	-------	----

VYHOVUJE

2.MS:

$u_{inst,stálé} =$	$5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$	2,6	mm
$u_{inst,nah} =$	$5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) =$	5,2	mm
$u_{inst,nah,bř} =$	$1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E \cdot I) =$	0,8	mm

$u_{celk} =$	$u_{fin,stálé} + u_{inst,na}$	7,8	mm
	$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} =$	3,4	mm

$u_{celk,max} =$	7,8	mm	<	$L/400 =$	8,9	mm
$u_{inst,nah,max} =$	5,2	mm	<	$L/350 =$	10,1	mm

VYHOVUJE


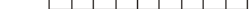
Navržen nosník:

průřez:

I 140počet profilů: **1**

ocel:

S235**Návrh trapézového plechu**Plošné provozní zatížení: 3 kN/m^2

DĚ NOSNÁ POLE		Šířka koncových nosných prvků		Šířka středových nosných prvků		b _A = 40mm b _B = 120mm														
SÍLA (mm)	VÁHA (kN/m ²)	Z	Povolené plošné zatížení (kN/m ²) při rozteči nosníků v m:																	
0,75	0,0780	1	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60		
		2	4,81	3,80	3,08	2,54	2,14	1,82	1,57	1,37	1,20	1,07	0,95	0,85	0,77	0,70	0,64	0,58		
		3	4,81	3,80	3,08	2,54	2,14	1,82	1,57	1,37	1,20	1,07	0,95	0,85	0,77	0,70	0,64	0,58		
0,88	0,0915	1	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,19	1,91	1,68	1,48	1,32	1,19	1,07	0,97	0,89	0,81		
		2	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,19	1,91	1,68	1,48	1,32	1,19	1,07	0,97	0,89	0,81		
		3	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,14	1,74	1,43	1,19	1,01	0,86	0,73	0,63	0,55	0,48		
1,00	0,1040	1	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,63	2,29	2,02	1,79	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98		
		2	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,63	2,29	2,02	1,79	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98		
		3	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,54	2,06	1,70	1,42	1,19	1,01	0,87	0,75	0,65	0,57		
			Šířka koncových nosných prvků		Šířka středových nosných prvků		b _A = 40mm b _B = 60mm													

Podlaha 1. NP**Ocelové nosníky****Zatížení**

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové	
podhled + instalace v 1.NP			0,25	1,35	0,34	
ŽB strop			3,00	1,35	4,05	
Podlaha			2,00	1,35	2,70	
celkem			5,25		7,09	
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové	
užitné			3,00	1,5	4,50	
celkem			3,00		4,50	
bodové	P_1	(kN)	provozní		výpočtové	
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50	
liniové	q_2	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové	
vl. tíha nosníku			0,22	1,35	0,30	
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			$x_1 =$	1		

zatěžovací šířka trámu	$B_t =$	1,500	m
délka trámu	$L =$	3,550	m
vnitřní síly:			
	$M_d =$	$1/8 \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$	
		30,70	kNm
	$V_d =$	$1/2 \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$	
		32,95	kN
s břemenem	$M_d =$	$1/8 \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$	
		20,38	kNm
	$V_d =$	$1/2 \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$	
		21,87	kN

Posouzení

$\gamma_M =$	1,00	
ocel:	S235	
$f_{y,m} =$	235,00	MPa
$E =$	210000,00	MPa

profil	I 180	počet ks:	1
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	1,600E-04	m ³
$I_y =$	1,440E-05	m ⁴
$h_w =$	1,592E-01	m
$t_w =$	6,900E-03	m

1.MS:

OHYB:	$\sigma_d =$	$M_{d,max}/W =$	191,88	MPa
$\sigma_{m,d} =$	191,88	MPa	<	$f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

SMYK:	$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$	149,04	kN
-------	--	--------	----

$V_{Sd} =$	32,95	MPa	<	$V_{pl,Rd} / 2 =$ 74,52 kN
------------	-------	-----	---	----------------------------

VYHOVUJE

2.MS:

$u_{inst,stálé} =$	$5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$	5,5	mm
$u_{inst,nah} =$	$5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) =$	3,1	mm
$u_{inst,nah,bř} =$	$1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) =$	0,3	mm



$u_{celk} =$	$u_{fin,stálé} + u_{inst,n}$	8,6	mm
--------------	------------------------------	-----	----

$a_h =$
 $U_{fin, st\acute{a}le} + U_{inst, nah, br} = 5,8 \text{ mm}$
 $U_{celk, max} = 8,6 \text{ mm} < L/400 = 8,9 \text{ mm}$
 $U_{inst, nah, max} = 3,1 \text{ mm} < L/350 = 10,1 \text{ mm}$
VYHOVUJE
Navržen nosník:

průřez: **I 180** počet profilů: **1**
 ocel: **S235**

Návrh trapézového plechu – ztracené bednění

 Plošné provozní zatížení od betonáže: $0,12 \times 25 = 3 \text{ kN/m}^2$

DVE NOSNÁ POLE		Šířka koncových nosných prvků Šířka středových nosných prvků		b _k = 40mm b _g = 120mm																	
SÍLA (mm)	VÁHA (kN/m²)	Z	Povolené plošné zatížení (kN/m²) při rozteči nosníků v m:																		
0,75	0,0780	1	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60			
		2	4,81	3,80	3,08	2,54	2,14	1,82	1,57	1,37	1,20	1,07	0,95	0,85	0,77	0,70	0,64	0,58			
		3	4,81	3,80	3,08	2,54	2,14	1,82	1,57	1,37	1,16	0,96	0,81	0,69	0,59	0,51	0,44	0,39			
0,88	0,0915	1	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,19	1,91	1,68	1,48	1,32	1,19	1,07	0,97	0,89	0,81			
		2	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,19	1,91	1,68	1,48	1,32	1,19	1,07	0,97	0,89	0,81			
		3	6,57	5,30	4,29	3,55	2,98	2,54	2,14	1,74	1,43	1,19	1,01	0,86	0,73	0,63	0,55	0,48			
1,00	0,1040	1	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,63	2,29	2,02	1,79	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98			
		2	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,63	2,29	2,02	1,79	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98			
		3	8,07	6,37	5,16	4,27	3,59	3,06	2,54	2,06	1,70	1,42	1,19	1,01	0,87	0,75	0,65	0,57			
		Šířka koncových nosných prvků Šířka středových nosných prvků		b _k = 40mm b _g = 60mm																	

Návrh překladů
Překlad pro rozpětí 1,2 m v 1.NP
Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m²)	provozní		výpočtové
Podlaha					
2.NP			15,00	1,35	20,25
Podlaha					
3.NP			15,00	1,35	20,25
Příčky					
2.NP			3,00	1,35	4,05
Příčky					
3.NP			3,00	1,35	4,05
Střecha			20,00	1,35	27,00
celkem			56,00		75,60
plošné nahodilé	v_1	(kN/m²)	provozní		výpočtové
Užitné					
2.NP			3,00	1,5	4,50

Užitné					
3.NP			3,00	1,5	4,50
Sníh			0,80	1,5	1,20
celkem			6,80		10,20
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,36	1,35	0,49
stěna nad překladem v 1.NP, 2.NP a 3.NP		18.0,5.15	135,00	1,35	182,25
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			x ₁ =	2,1	
zatěžovací šířka trámu			B _t =	6,625	m
délka trámu			L =	1,200	m
vnitřní síly:		M _d =	$\frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$ 273,15 kNm		
		V _d =	$\frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$ 867,15 kN		
	s břemenem	M _d =	$\frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$ 245,46 kNm		
		V _d =	$\frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$ 779,25 kN		

Posouzení

$\gamma_M = 1,00$
 ocel: S235
 $f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$

 $E = 210000,00 \text{ MPa}$

profil	I 240	počet ks:	4
--------	-------	-----------	---

$W_y = 1,412E-03 \text{ m}^3$
 $I_y = 1,700E-04 \text{ m}^4$

$$h_w = 2,138E-01 \text{ m}$$

$$t_w = 3,480E-02 \text{ m}$$

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 193,45 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m,d} = 193,45 \text{ MPa} < f_{m,d} = \frac{235,0}{0} \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 1009,47 \text{ kN}$

$$V_{Sd} = 867,15 \text{ MPa} > \frac{V_{pl,Rd}}{2} = \frac{504,7}{4} \text{ kN}$$

=>REDUKCE OHYBOVÉ ÚNOSNOSTI

2.MS:

$$U_{inst,stálé} = \frac{5}{384} \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,7 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah} = \frac{5}{384} \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah,bř} = \frac{1}{48} \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 0,7 \text{ mm}$$

$$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 0,7 \text{ mm}$$

$$U_{celk,max} = 0,7 \text{ mm} < L/400 = 3,0 \text{ mm}$$

$$U_{inst,nah,max} = 0,0 \text{ mm} < L/350 = 3,4 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 240	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Překlad pro rozpětí 1,6 m v 1.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní	výpočtové
Podlaha 2.NP			15,00	1,35
Příčky 2.NP			3,00	1,35
				20,25
				4,05

celkem			18,00		24,30
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Užitné 2.NP			3,00	1,5	4,50 0,00 0,00
celkem			3,00		4,50
bodové	P_1	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q_2	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,26	1,35	0,35
stěna nad překladem v 1.NP, 2.NP a 3.NP	7.0,5.15		52,50	1,35	70,88

zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem $x_1 = 2,1$
 zatěžovací šířka trámu $B_t = 5,900$ m
 délka trámu $L = 1,600$ m

vnitřní síly:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$$

151,02 kNm

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$$

359,57 kN

s břemenem

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$$

131,98 kNm

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$$

314,24 kN

Posouzení

$\gamma_M = 1,00$
 ocel: S235
 $f_{y,m} = 235,00$ MPa
 $E = 210000,00$ MPa

profil	I 200	počet ks:	4
--------	-------	-----------	---

$W_y = 8,560E-04$ m³

$$\begin{aligned} I_y &= 8,560\text{E-}05 \quad \text{m}^4 \\ h_w &= 1,774\text{E-}01 \quad \text{m} \\ t_w &= 3,000\text{E-}02 \quad \text{m} \end{aligned}$$

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 176,43 \quad \text{MPa}$

$\sigma_{m,d} = 176,43 \quad \text{MPa} < f_{m,d} = 235,00 \quad \text{MPa}$

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 722,07 \quad \text{kN}$

$V_{Sd} = 359,57 \quad \text{MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 361,04 \quad \text{kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

$u_{inst,stále} = 5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 1,3 \quad \text{mm}$

$u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,1 \quad \text{mm}$

$u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E \cdot q \cdot I) = 0,0 \quad \text{mm}$

$u_{celk} = u_{fin,stále} + u_{inst,n} = 1,4 \quad \text{mm}$
 $u_{fin,stále} + u_{inst,nah,bř} = 1,3 \quad \text{mm}$

$u_{celk,max} = 1,4 \quad \text{mm} < L/400 = 4,0 \quad \text{mm}$

$u_{inst,nah,max} = 0,1 \quad \text{mm} < L/350 = 4,6 \quad \text{mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez: **I 200** počet profilů: **4**
 ocel: **S235**

Překlad pro rozpětí 2,45 m v 3.NP**Zatížení**

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Střecha			25,00	1,35	33,75
celkem			25,00		33,75
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Sníh			0,80	1,5	1,20
celkem			0,80		1,20
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,26	1,35	0,35
stěna nad překladem v 1.NP, 2.NP a 3.NP		2.0,5.15	15,00	1,35	20,25
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			x ₁ =	1	
zatěžovací šířka trámu		B _t =	5,700	m	
délka trámu		L =	2,450	m	
vnitřní síly:		M _d =	1/8.(x ₁ .(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² 181,84 kNm		
		V _d =	1/2.(x ₁ .(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). 1,05.L 282,74 kN		
s břemenem		M _d =	1/8.(x ₁ .q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} .1,05.L 177,14 kNm		
		V _d =	1/2.(x ₁ .q _{1d} .B _t +q _{2d}). 1,05.L+P _{1d} 275,44 kN		

Posouzení

$\gamma_M =$ 1,00
 ocel: S235

$$f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$$

$$E = 210000,00 \text{ MPa}$$

profil	I 200	počet ks:	4
--------	--------------	-----------	----------

$$W_y = 8,560E-04 \text{ m}^3$$

$$I_y = 8,560E-05 \text{ m}^4$$

$$h_w = 1,774E-01 \text{ m}$$

$$t_w = 3,000E-02 \text{ m}$$

1.MS:

$$\text{OHYB: } \sigma_d = M_{d,max}/W = 212,43 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 212,43 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\text{SMYK: } V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 722,07 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 282,74 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 361,04 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$u_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 4,1 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,1 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{celk} = u_{fin,stálé} + u_{inst,nah} = 4,2 \text{ mm}$$

$$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} = 4,1 \text{ mm}$$

$$u_{celk,max} = 4,2 \text{ mm} < L/400 = 6,1 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,max} = 0,1 \text{ mm} < L/350 = 7,0 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 200	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Překlad pro rozpětí 1,0 m v 3.NP

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Střecha			25,00	1,35	33,75
			0,00	1,35	0,00
			0,00	1,35	0,00
			0,00	1,35	0,00
			0,00	1,35	0,00
				1,35	0,00
				1,35	0,00
				1,35	0,00
celkem			25,00	33,75	
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Sníh			0,00	1,5	0,00
			0,00	1,5	0,00
			0,80	1,5	1,20
celkem			0,80	1,20	
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,11	1,35	0,15
stěna nad překladem v 1.NP, 2.NP a 3.NP	2.0,5.15		15,00	1,35	20,25
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			x ₁ =	1	
zatěžovací šířka trámu		B _t =	5,400	m	
délka trámu		L =	1,000	m	
vnitřní síly:			M _d =	1/8.(x ₁ .(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² 28,82 kNm	
			V _d =	1/2.(x ₁ .(q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}).1,05.L 109,79 kN	
s břemenem			M _d =	1/8.(x ₁ .q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} .1,0 5.L	

$$V_d = \frac{28,32 \text{ kNm}}{107,89 \text{ kN}} = \frac{1/2 \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}}{107,89 \text{ kN}}$$

Posouzení

$$\begin{aligned} \gamma_M &= 1,00 \\ \text{ocel:} & \text{ S235} \\ f_{y,m} &= 235,00 \text{ MPa} \\ E &= 210000,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

profil	I 120	počet ks:	4
--------	--------------	-----------	----------

$$\begin{aligned} W_y &= 2,180 \text{E-04} \text{ m}^3 \\ I_y &= 1,308 \text{E-05} \text{ m}^4 \\ h_w &= 1,046 \text{E-01} \text{ m} \\ t_w &= 2,040 \text{E-02} \text{ m} \end{aligned}$$

1.MS:

$$\text{OHYB: } \sigma_d = M_{d,max}/W = 132,21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 132,21 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\text{SMYK: } V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 289,51 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 109,79 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 144,76 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$u_{inst,st\acute{a}l\acute{e}} = 5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,7 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,b\check{r}} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{celk} = u_{fin,st\acute{a}l\acute{e}} + u_{inst,nah} = 0,7 \text{ mm}$$

$$u_{fin,st\acute{a}l\acute{e}} + u_{inst,nah,b\check{r}} = 0,7 \text{ mm}$$

$$u_{celk,max} = 0,7 \text{ mm} < L/400 = 2,5 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,max} = 0,0 \text{ mm} < L/350 = 2,9 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 120	počet	4
---------	--------------	-------	----------

ocel:	S235	profilů:
-------	------	----------

Překlad pro rozpětí 1,0 m v 1.PP

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Podlaha			20,00	1,35	27,00
Příčky v 1.NP			3,00	1,35	4,05
celkem			23,00		31,05
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
Užitné zatížení			3,00	1,5	4,50
celkem			3,00		4,50
bodové	P ₁	(kN)	provozní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q ₂	(kN/m ¹)	provozní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,08	1,35	0,11
stěna nad překladem v 1.NP, 2.NP a 3.NP		2.0,5.15	15,00	1,35	20,25

zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem

$x_1 = 1$

zatěžovací šířka trámu

$B_t = 3,100 \text{ m}$

délka trámu

$L = 1,000 \text{ m}$

vnitřní síly:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$$

17,99 kNm

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$$

68,55 kN

s břemenem

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1d} \cdot 1,0$$

16,47 kNm

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$$

62,72 kN

Posouzení

$\gamma_M = 1,00$
 ocel: S235
 $f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$
 $E = 210000,00 \text{ MPa}$

profil	I 100	počet ks:	4
--------	--------------	-----------	----------

$W_y = 1,360E-04 \text{ m}^3$
 $I_y = 6,800E-06 \text{ m}^4$
 $h_w = 8,640E-02 \text{ m}$
 $t_w = 1,800E-02 \text{ m}$

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 132,31 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 132,31 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 211,01 \text{ kN}$

$V_{Sd} = 68,55 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 105,50 \text{ kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

$u_{inst,st\acute{a}l\acute{e}} = 5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,8 \text{ mm}$
 $u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,1 \text{ mm}$
 $u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$

$u_{celk} = u_{fin,st\acute{a}l\acute{e}} + u_{inst,nah} = 0,9 \text{ mm}$
 $u_{fin,st\acute{a}l\acute{e}} + u_{inst,nah,bř} = 0,8 \text{ mm}$

$u_{celk,max} = 0,9 \text{ mm} < L/400 = 2,5 \text{ mm}$

$u_{inst,nah,max} = 0,1 \text{ mm} < L/350 = 2,9 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez: **I 100** počet profilů: **4**
 ocel: **S235**

Překlad pro rozpětí 1,5 m v 1.PP**Zatížení**

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provoz ní		výpočtové
Strop nad 1.PP			20,00	1,35	27,00
Příčky v 1.NP			3,00	1,35	4,05
celkem			23,00		31,05
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provoz ní		výpočtové
Nahodilé			3,00	1,5	4,50
celkem			3,00		4,50
bodové	P_1	(kN)	provoz ní		výpočtové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q_2	(kN/m ¹)	provoz ní		výpočtové
vl. tíha nosníku			0,11	1,35	0,15
stěna nad překladem v 1.PP		2.0,5.15	15,00	1,35	20,25
zvětšovací součinitel zatížení o šíři otvorů nad překladem			$x_1 =$	1	
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	3,900	m	
délka trámu		$L =$	1,500	m	
vnitřní síly:			$M_d =$	$1/8 \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$	
				49,32	kNm
			$V_d =$	$1/2 \cdot (x_1 \cdot (q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$	
				125,25	kN
s břemenem			$M_d =$	$1/8 \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$	
				44,47	kNm
			$V_d =$	$1/2 \cdot (x_1 \cdot q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$	
				112,93	kN

Posouzení

$\gamma_M =$ 1,00
 ocel: S235

$$f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$$

$$E = 210000,00 \text{ MPa}$$

profil	I 120	počet ks:	6
--------	-------	-----------	---

$$W_y = 3,270E-04 \text{ m}^3$$

$$I_y = 1,962E-05 \text{ m}^4$$

$$h_w = 1,046E-01 \text{ m}$$

$$t_w = 3,060E-02 \text{ m}$$

1.MS:

$$\text{OHYB: } \sigma_d = M_{d,max}/W = 150,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 150,81 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\text{SMYK: } V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 434,27 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 125,25 \text{ MPa} < \frac{V_{pl,Rd}}{2} = 217,14 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

2.MS:

$$u_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (x_1 \cdot q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 1,7 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,2 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{celk} = u_{fin,stálé} + u_{inst,nah} = 1,9 \text{ mm}$$

$$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} = 1,7 \text{ mm}$$

$$u_{celk,max} = 1,9 \text{ mm} < L/400 = 3,8 \text{ mm}$$

$$u_{inst,nah,max} = 0,2 \text{ mm} < L/350 = 4,3 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 120	počet profilů:	6
ocel:	S235		

V Brně 05/2017

Ing. Andrea Tichavská
HURYTA s.r.o.