

INVESTOR:		OBEC BLUČINA, NÁMĚSTÍ SVOBODY 119, 664 56, BLUČINA, IČ: 002 81 611	
STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTAVBA MŠ BLUČINA			
STUPEŇ:		DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY	
AUTOŘI: MARTIN HUDEC, MARCHD ING. ARCH. JANA HOTAŘOVÁ ING. ARCH. JIŘÍ HUŠKE		FIRMA: MY3 architekti s.r.o. IČ: 072 13 263 VRCHLICKÉHO SAD 1894/4 602 00 BRNO	
ČÁST:		STAVEBNÍ OBJEKT:	
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		SO 01	
VEDOUcí PROJEKTANT:		FIRMA:	
ING.Arch. JIŘÍ HUŠKE		LOUDIL projekt, s.r.o.	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:		OBRÁNSKÁ 1115/43	
ING. LUKÁŠ LOUDIL		614 00 BRNO	
VYPRACOVALI:		e-mail: lloudil@loudilprojekt.cz	
ING. LUKÁŠ LOUDIL, ING. DENISA HROUDNÁ		tel: +420 723 111 671	
KONTROLOVAL:		DATUM:	
ING.LUKÁŠ LOUDIL		DUBEN 2021	
NÁZEV VÝKRESU:		MĚŘÍTKO:	
STATICKÝ VÝPOČET		PARÉ:	ČÍSLO VÝKRESU:
			D.1.2.41

Obsah

Obsah.....	2
Průvodní zpráva.....	3
Konstrukce 2.NP	4
Ocelové nosníky nad 2.NP	4
Stropní panel nad 2.NP.....	6
Ocelový překlad ve 2.NP.....	8
Konstrukce 1.NP	10
Ocelové nosníky nad 1.NP	10
Stropní panel nad 1.NP.....	12
Strop nad 1.PP	14
Ocelové překlady v 1.NP.....	25
Ocelový sloup:	40
Ocelový sloup 2:	41
Ocelová konstrukce rampy.....	42
Výpočetní model	42
Materiály	42
Průřezy.....	43
Zatěžovací stavy	46
Kombinace.....	51
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek.....	54
Ocelové schodnice únikového schodiště	55
Základové konstrukce.....	57
Založení ocelové rampy.....	57
Obvodový pas podélný	62
Základová pas příčný	65
Opěrná stěna u rampy.....	68

Průvodní zpráva

a) Popis konstrukcí

V následujícím statickém výpočtu jsou navrženy a posouzeny nosné konstrukce přístavby a stavební úpravy MŠ v Blučině. Statický výpočet obsahuje návrh a posouzení stropních konstrukcí nad 1. a 2.NP přístavby, ocelových překladů nad bouranými otvory v 1. a 2.NP, obslužné ocelové rampy, opěrné stěny a základových konstrukcí.

Použité podklady

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
ČSN 73 0038	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení

Použitý software:

Microsoft Office
Scia Engineer 2019
Geo 5

b) Statické schéma konstrukcí

Konstrukce je navržena jako 2D model stropní desky metodou konečných prvků.

c) Použité materiály a technologie

Beton základových konstrukcí je navržen třídy C25/30. Použitá ocel je třídy S235 a S355.

d) Zatížení

Zatížení, jeho intenzita 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.

e) Výpočetní modely

Konstrukce je řešena metodou konečných prvků jako 2D tvořená 1D a 2D prvky. Podpory jsou řešeny jako kloubové (liniové či bodové).

Konstrukce 2.NP

Ocelové nosníky nad 2.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
trapézový plech			0,15	1,35	0,20
železobetonová deska		0,12.25	3,00	1,35	4,05
tepelná izolace		0,225.2,0	0,45	1,35	0,61
hydroizolace			0,20	1,35	0,27
podhled			0,30	1,35	0,41
instalace			0,20	1,35	0,27
celkem			4,30		5,81
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
sníh vč. návěje		2,0,7	1,40	1,5	2,10
celkem			1,40		2,10
bodové	P_1	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q_2	(kN/m ¹)	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,20	1,35	0,27
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	1,590	m	
délka trámu		$L =$	2,600	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			11,96	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$		
			17,52	kN	
	s břemenem	$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$		
			9,87	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$		
			14,47	kN	

Posouzení

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

profil	HEA 120	počet ks:	1
--------	----------------	-----------	----------

$W_y = 1,063E-04 \text{ m}^3$
 $I_y = 6,062E-06 \text{ m}^4$
 $h_w = 9,800E-02 \text{ m}$
 $t_w = 5,000E-03 \text{ m}$

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 112,46 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 112,46 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 66,48 \text{ kN}$

$V_{Sd} = 17,52 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 33,24 \text{ kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 4,3 \text{ mm}$
 $U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 3,6 \text{ mm}$

$U_{celk,max} = 4,3 \text{ mm} < L/250 = 10,4 \text{ mm}$

$U_{inst,nah,max} = 1,0 \text{ mm} < L/350 = 7,4 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez: **HEA 120** počet
 ocel: **S235** profilů: **1**

Stropní panel nad 2.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
substrát		0,07.16	1,12	1,35	1,51
hydroizolace			0,15	1,35	0,20
tepelná izolace vč. spádové vrstvy		0,5.(0,16+0,11).0,5	0,07	1,35	0,09
parozábrana			0,05	1,35	0,07
podhled + instalace			0,50	1,35	0,68
celkem	(koef. bočního roznosu v %):	0	1,89		2,55
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
sníh	(koef. bočního roznosu v %):	0	0,70	1,50	1,05
celkem			0,70		1,05
bodové	P_1	(kN)	charakteristické		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,50	1,50
liniové	q_2	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
vl. tíha panelu		4,11/1,2	3,43	1,35	4,62
zatěžovací šířka panelu	$B_t =$	1,200	m		
délka panelu	$L =$	10,250	m		
vnitřní síly:	$M_{Sd} =$	$\frac{1}{8} \cdot ((q_{1s} + q_{2s}) \cdot 1,25 + v_{1s} \cdot 1,25) \cdot B_t \cdot (1,05 \cdot L)^2$			
		130,58	kNm		
	$V_{Sd} =$	$\frac{1}{2} \cdot ((q_{1s} + q_{2s}) \cdot 1,25 + v_{1s} \cdot 1,25) \cdot B_t \cdot 1,05 \cdot L$			
		48,53	kN		
	$M_{Ed} =$	$\frac{1}{8} \cdot ((q_{1d} + q_{2d} + v_{1d}) \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2$			
		142,85	kNm		
	$V_{Ed} =$	$\frac{1}{2} \cdot ((q_{1d} + q_{2d}) + v_{1d}) \cdot B_t \cdot 1,05 \cdot L$			
		53,09	kN		
s břemenem	$M_{Sd} =$	$\frac{1}{8} \cdot (q_{1s} \cdot 1,25 \cdot B_t + q_{2s} \cdot 1,25 \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1s} \cdot 1,25 \cdot 1,05 \cdot L$			
		118,74	kNm		

$$V_{Sd} = \frac{1}{2} \cdot (q_{1s} \cdot 1,25 \cdot B_t + q_{2s} \cdot 1,25 \cdot B_t) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1s} \cdot 1,25$$

$$44,13 \quad \text{kN}$$

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

$$128,65 \quad \text{kNm}$$

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

$$47,81 \quad \text{kN}$$

Posouzení

panel	Prefa Brno PPD (8x12,5+0 LAN)/250		
-------	--------------------------------------	--	--

$$M_{cr0,2} = 166,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_u = 198,4 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Rd} = 130,2 \quad \text{kN}$$

$M_{cr0,2} =$	166,70	kNm	>	$M_{Sd} =$	130,58	kNm
---------------	--------	-----	---	------------	--------	-----

VYHOVUJE

$V_{Rd} =$	130,20	kNm	>	$V_{Ed} =$	53,09	kNm
------------	--------	-----	---	------------	-------	-----

VYHOVUJE

$M_u =$	198,40	kNm	>	$M_{Ed} =$	142,85	kNm
---------	--------	-----	---	------------	--------	-----

VYHOVUJE

Ocelový překlád ve 2.NP

Ocelový překlád ve 2.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
skladba nad 2.NP			6,50	1,35	8,78
celkem			8,50		11,48
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,80	1,5	1,20
užitné ve 2.NP			1,00	1,5	1,50
celkem			1,80		2,70
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
zdivo nad překládem			6,40	1,35	8,64
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	5,000	m	
délka trámu		$L =$	2,200	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			53,17	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$		
			92,06	kN	
s břemenem		$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$		
			45,03	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$		
			77,97	kN	

Posouzení

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

profil	I 140	počet ks:	4
--------	--------------	-----------	----------

$W_y =$	3,268E-04	m ³
$I_y =$	2,288E-05	m ⁴
$h_w =$	1,228E-01	m
$t_w =$	2,280E-02	m

1.MS:

OHYB:	$\sigma_d =$	$M_{d,max}/W =$	162,69	MPa
-------	--------------	-----------------	--------	-----

$\sigma_{m,d} =$	162,69	MPa	<	$f_{m,d} =$	235,00	MPa
------------------	--------	-----	---	-------------	--------	-----

VYHOVUJE

SMYK:	$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}}$	=	379,87	kN
-------	--	---	--------	----

$V_{Sd} =$	92,06	MPa	<	$V_{pl,Rd} / 2 =$	189,94	kN
------------	-------	-----	---	-------------------	--------	----

VYHOVUJE

2.MS:

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

$U_{celk} =$	$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah}$	=	3,7	mm
	$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$		3,2	mm

$U_{celk,max} =$	3,7	mm	<	$L/400 =$	5,5	mm
------------------	-----	----	---	-----------	-----	----

$U_{inst,nah,max} =$	0,6	mm	<	$L/350 =$	6,3	mm
----------------------	-----	----	---	-----------	-----	----

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 140	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Konstrukce 1.NP

Ocelové nosníky nad 1.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
trapézový plech			0,15	1,35	0,20
železobetonová deska		0,10.25	2,50	1,35	3,38
podlaha			2,00	1,35	2,70
příčky			2,70	1,35	3,65
podhled			0,30	1,35	0,41
instalace			0,20	1,35	0,27
celkem			7,85		10,60
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
užitné - technická místnost			5,00	1,5	7,50
celkem			5,00		7,50
bodové	P_1	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q_2	(kN/m ¹)	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,22	1,35	0,30
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	1,500	m	
délka trámu		$L =$	2,600	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			25,57	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$		
			37,46	kN	
	s břemenem	$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$		
			16,11	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$		
			23,60	kN	

Posouzení

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

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

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

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 159,78 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 159,78 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

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

$V_{Sd} = 37,46 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 74,52 \text{ kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 3,8 \text{ mm}$
 $U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 2,5 \text{ mm}$

$U_{celk,max} = 3,8 \text{ mm} < L/250 = 10,4 \text{ mm}$

$U_{inst,nah,max} = 1,5 \text{ mm} < L/350 = 7,4 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

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

Stropní panel nad 1.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
dlažba + lepidlo		0,015.28	0,42	1,35	0,57
cementový potěr		0,06.23	1,38	1,35	1,86
akustická izolace		0,07.2	0,14	1,35	0,19
příčky (75% celkové tíhy)			1,42	1,35	1,92
podhled + instalace			0,50	1,35	0,68
celkem	(koef. bočního roznosu v %):	0	3,86		5,21
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
užitné (třída)	(koef. bočního roznosu v %):	0	3,00	1,50	4,50
celkem			3,00		4,50
bodové	P_1	(kN)	charakteristické		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,50	1,50
liniové	q_2	(kN/m ²)	charakteristické		návrhové
vl. tíha panelu		4,58/1,2	3,82	1,35	5,15
zatěžovací šířka panelu	$B_t =$		1,200	m	
délka panelu	$L =$		10,250	m	
vnitřní síly:	$M_{Sd} =$		$\frac{1}{8} \cdot (((q_{1s} + q_{2s}) \cdot 1,25 + v_{1s} \cdot 1,25) \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			231,88	kNm	
	$V_{Sd} =$		$\frac{1}{2} \cdot (((q_{1s} + q_{2s}) \cdot 1,25 + v_{1s} \cdot 1,25) \cdot B_t) \cdot 1,05 \cdot L$		
			86,18	kN	
	$M_{Ed} =$		$\frac{1}{8} \cdot ((q_{1d} + q_{2d} + v_{1d}) \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			258,25	kNm	
	$V_{Ed} =$		$\frac{1}{2} \cdot ((q_{1d} + q_{2d} + v_{1d}) \cdot B_t) \cdot 1,05 \cdot L$		
			95,98	kN	

s břemenem	$M_{Sd} =$	$\frac{1}{8} \cdot (q_{1s} \cdot 1,25 \cdot B_t + q_{2s} \cdot 1,25 \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1s} \cdot 1,25 \cdot 1,05 \cdot L$
		170,09 kNm
	$V_{Sd} =$	$\frac{1}{2} \cdot (q_{1s} \cdot 1,25 \cdot B_t + q_{2s} \cdot 1,25 \cdot B_t) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1s} \cdot 1,25$
		63,22 kN
	$M_{Ed} =$	$\frac{1}{8} \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d} \cdot B_t) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + \frac{1}{4} \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$
		184,10 kNm
	$V_{Ed} =$	$\frac{1}{2} \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d} \cdot B_t) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$
		68,42 kN

Posouzení

panel	Prefa Brno PPD (10x12,5+2x9,3 LAN)/320
-------	---

$M_{cr0,2} =$	265,2	kNm
$M_u =$	329,2	kNm
$V_{Rd} =$	127,3	kN

$M_{cr0,2} =$	265,20	kNm	>	$M_{Sd} =$	231,8 8	kNm
---------------	--------	-----	---	------------	------------	-----

VYHOVUJE

$V_{Rd} =$	127,30	kNm	>	$V_{Ed} =$	95,98	kNm
------------	--------	-----	---	------------	-------	-----

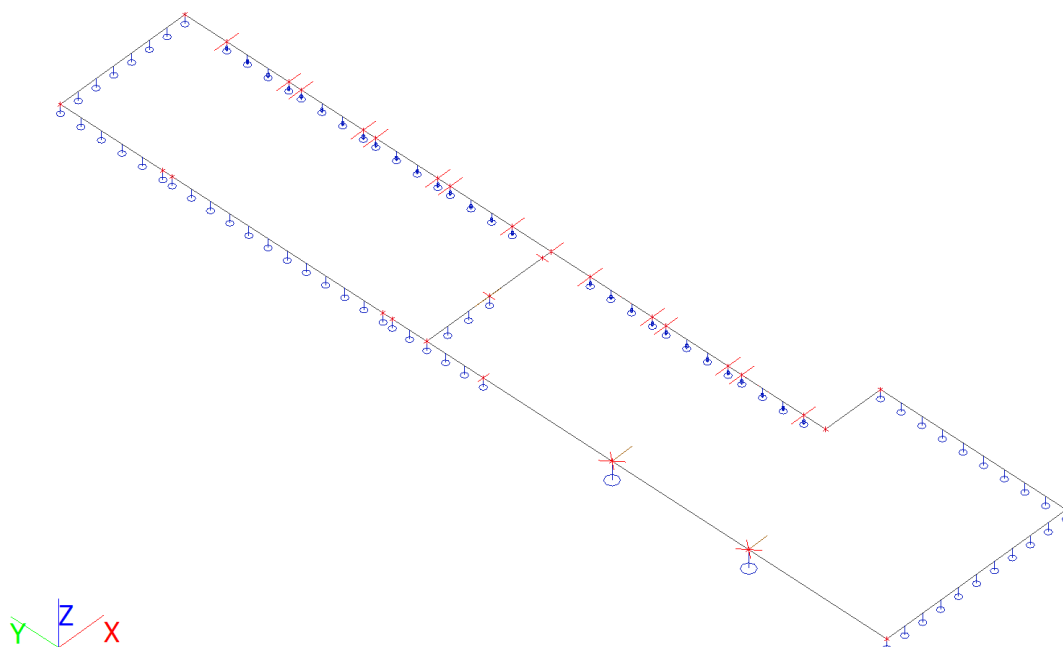
VYHOVUJE

$M_u =$	329,20	kNm	>	$M_{Ed} =$	258,2 5	kNm
---------	--------	-----	---	------------	------------	-----

VYHOVUJE

Strop nad 1.PP

Výpočtový model



Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Plochy

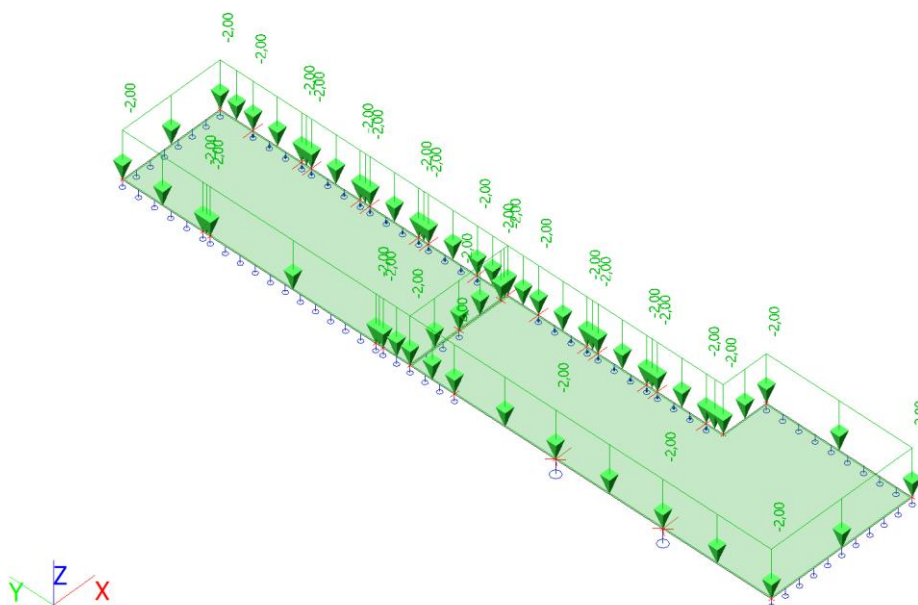
Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	160
S2	Vrstva1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	160

Zatěžovací stavy

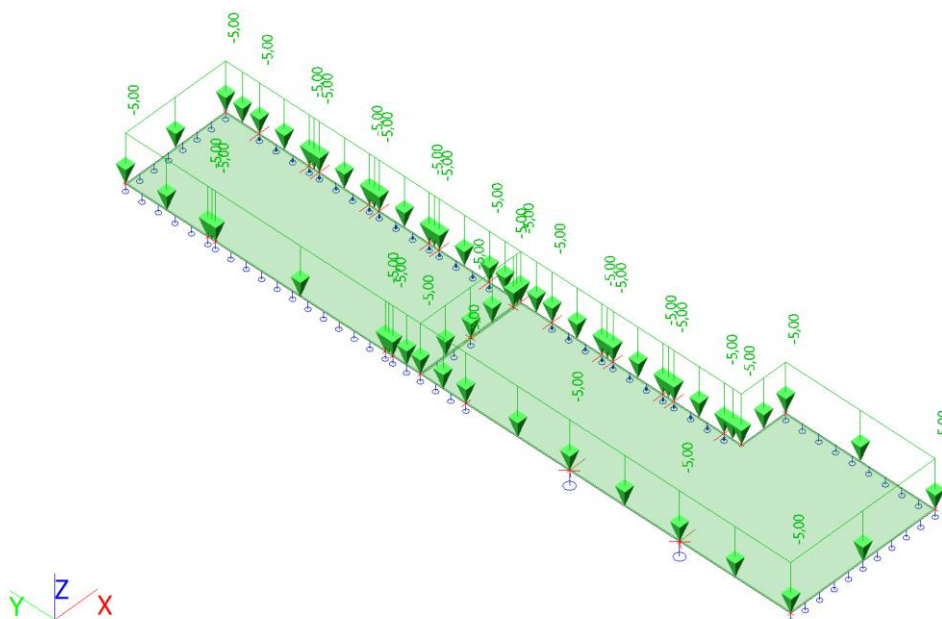
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	skladba	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	užitné šach Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	užitné šach 2	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
	Standard	Statické				
ZS6	schodiště	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

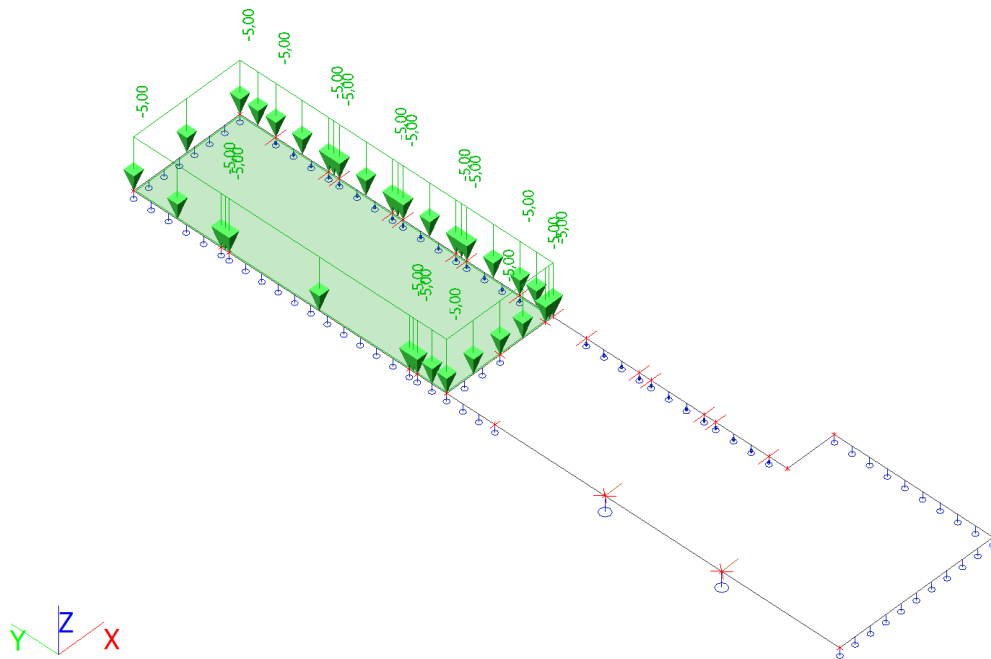
ZS2 / Hodnota pro výpočet



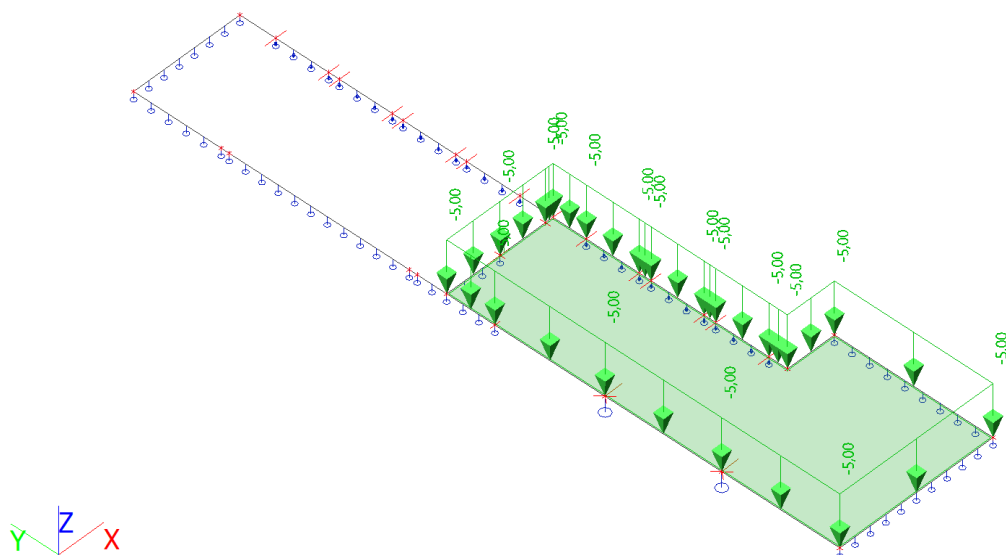
ZS3 / Hodnota pro výpočet



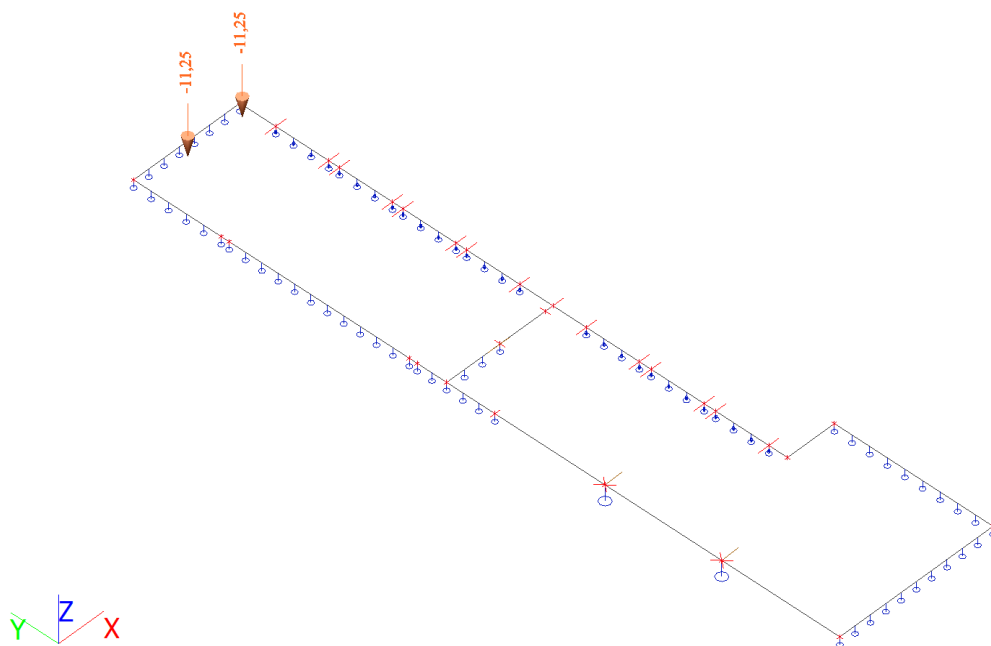
ZS4 / Hodnota pro výpočet



ZS5 / Hodnota pro výpočet



ZS6 / Hodnota pro výpočet

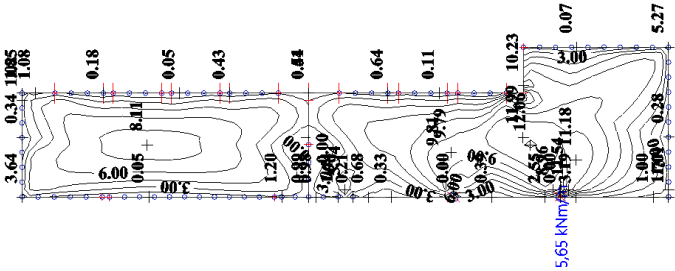


Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - užité šach	1,00
			ZS5 - užité šach 2	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - užité šach	1,00
			ZS5 - užité šach 2	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - užité šach	1,00
			ZS5 - užité šach 2	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00

2D vnitřní síly; m_xD-

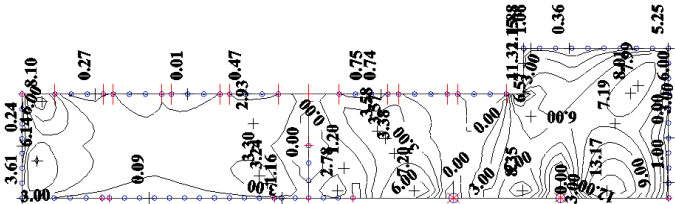
Hodnoty: m_xD-
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Extrém: Globální
Výběr: S1, S2
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



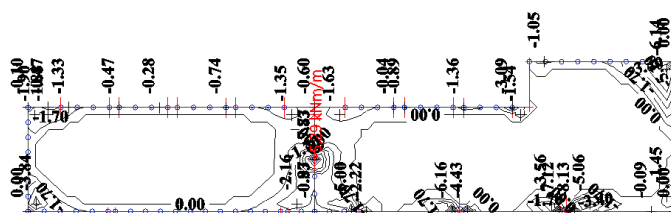
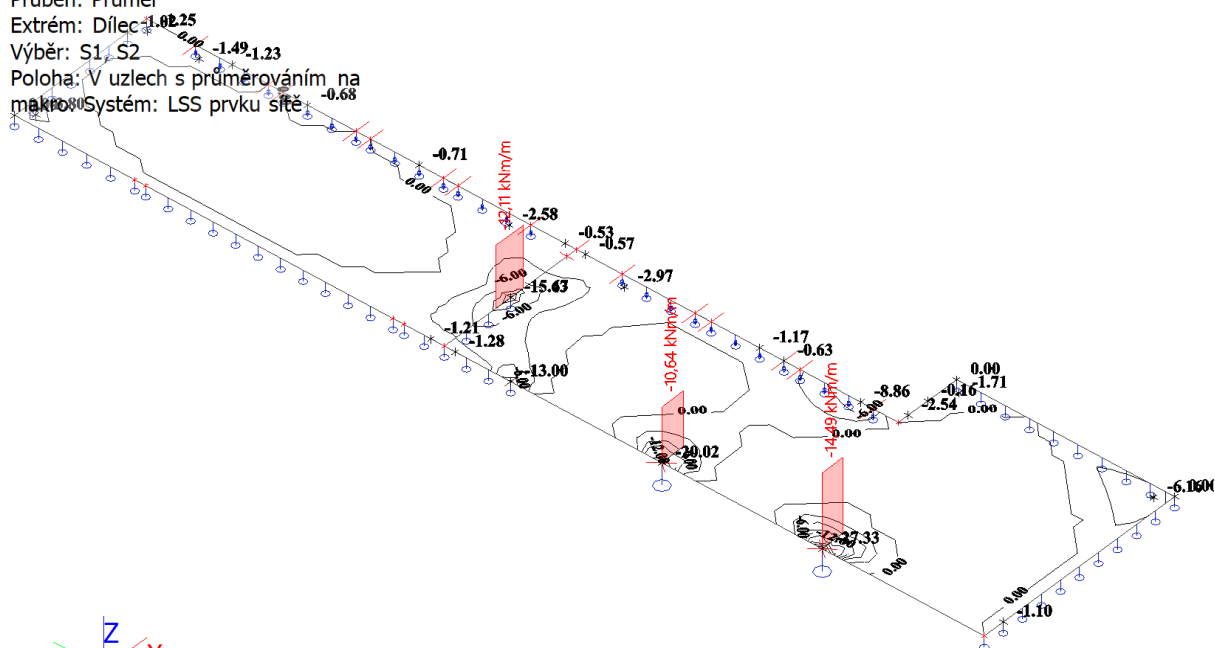
m_xD- [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_yD-

Hodnoty: m_yD-
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Extrém: Globální
Výběr: S1, S2
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



m_yD- [kNm/m]

$m \times D + [kNm/m]$  $m_{yD+} \text{ [kNm/m]}$ 

Návrh a posouzení desky nad 1.PP - obytný objekt

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombi-nace	M_{Ed}	kombi-nace	M_{ch}
				[kNm/m]		[kNm/m]
1	x	d	max	11,44	max	8,17
2	x	d	max	13,14	max	9,39
3	xy	h	max	12,00	max	8,57
4	y	h	max	15,00	max	10,71

Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	krytí	f_{yk}	f_{yd}	f_{cd}	f_{ctm}
				[mm]	c				
					[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	x	d	C25/30	160	25	490,00	426,087	16,6667	2,6
2	x	d	C25/30	160	35	490,00	426,087	16,6667	2,6
3	xy	h	C25/30	160	31	490,00	426,087	16,6667	2,6
4	y	h	C25/30	160	45	490,00	426,087	16,6667	2,6

ozn. řezu	navrženo			d	$A_{s,min1}$	posudek $A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	posudek $A_{s,min2}$	$A_{s,max}$	posudek $A_{s,max}$
	d_s	rozteč	A_s							
	[mm]	[mm]	[m ²]		[m ²]		[m ²]		[m ²]	
1	10	200	03,93E-04	130	0,00018	+	0,00017	+	0,06400	+
2	10	200	03,93E-04	120	0,00017	+	0,00016	+	0,06400	+
3	6	100	02,83E-04	126	0,00017	+	0,00016	+	0,06400	+
4	8	125	04,02E-04	111	0,00015	+	0,00014	+	0,06400	+

ozn. řezu	ε_{cu3}	ε_{yd}	ξ_{lim}	x	x_{lim}	posudek x_{lim}	z_c	M_{Ed}	M_{Rd}	posudek
	[%]	[%]		[m]	$\xi_{lim} \cdot d$					
					[m]					
1	0,35	0,21304	0,62162	0,013	0,081	+	0,125	11,44	20,91	+
2	0,35	0,21304	0,62162	0,013	0,075	+	0,115	13,14	19,24	+
3	0,35	0,21304	0,62162	0,009	0,078	+	0,122	12,00	14,74	+
4	0,35	0,21304	0,62162	0,013	0,069	+	0,106	15,00	18,14	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí v betonu

ozn. řezu	h_s	E_{cm}	E_s	α_e	A_l	x_l	I_l	$\sigma_{ct,max}$	$f_{ct,eff}$	posudek
	[mm]	[MPa]	[MPa]		[m ²]	[m]	[m ⁴]	[MPa]	[MPa]	
1	160	31000	200000	6,45161	0,16253	0,08078	0,00035	1,8625	2,6	+
2	160	31000	200000	6,45161	0,16253	0,08062	0,00035	2,15741	2,6	+
3	160	31000	200000	6,45161	0,16182	0,08052	0,00035	1,97384	2,6	+
4	160	31000	200000	6,45161	0,16259	0,08049	0,00034	2,47782	2,6	+

ozn. řezu	působení betonu	x_{II}	A_{II}	I_{II}	M_q	$\sigma_{c,max}$	$0,6 \cdot f_{ck}$	posudek
		[m]	[m ²]	[m ⁴]	[kNm/m]	[MPa]	[MPa]	
1	trhliny se neočekávají	0,02313	0,02567	3,3E-05	8,17	5,71738	15	+
2	trhliny se neočekávají	0,02213	0,02466	2,8E-05	9,39	7,44828	15	+
3	trhliny se neočekávají	0,01962	0,02144	2,3E-05	8,57	7,25957	15	+
4	trhliny se neočekávají	0,0214	0,024	2,4E-05	10,71	9,51807	15	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí ve výztuži

ozn. řezu	$\sigma_{s,max}$	$0,8 \cdot f_{yk}$	posudek
	[MPa]	[MPa]	
1	170,4116	392,00	+
2	212,5737	392,00	+
3	254,0045	392,00	+
4	257,0385	392,00	+

Reakce; R_z – návrhové hodnoty

Hodnoty: R_z

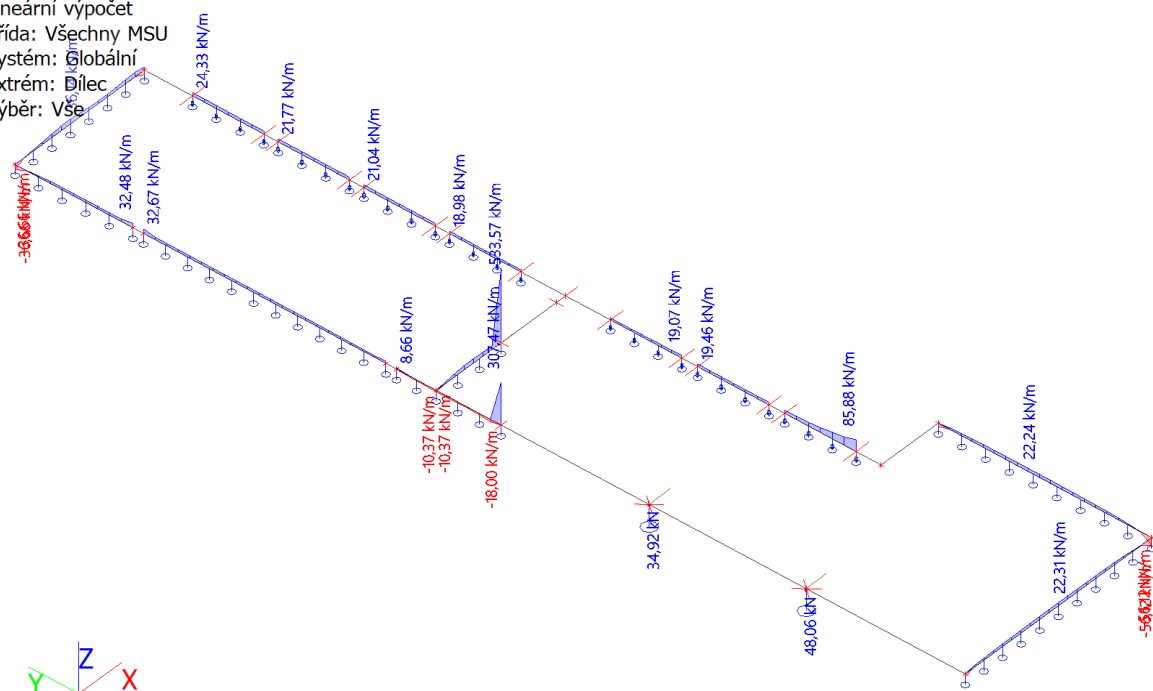
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

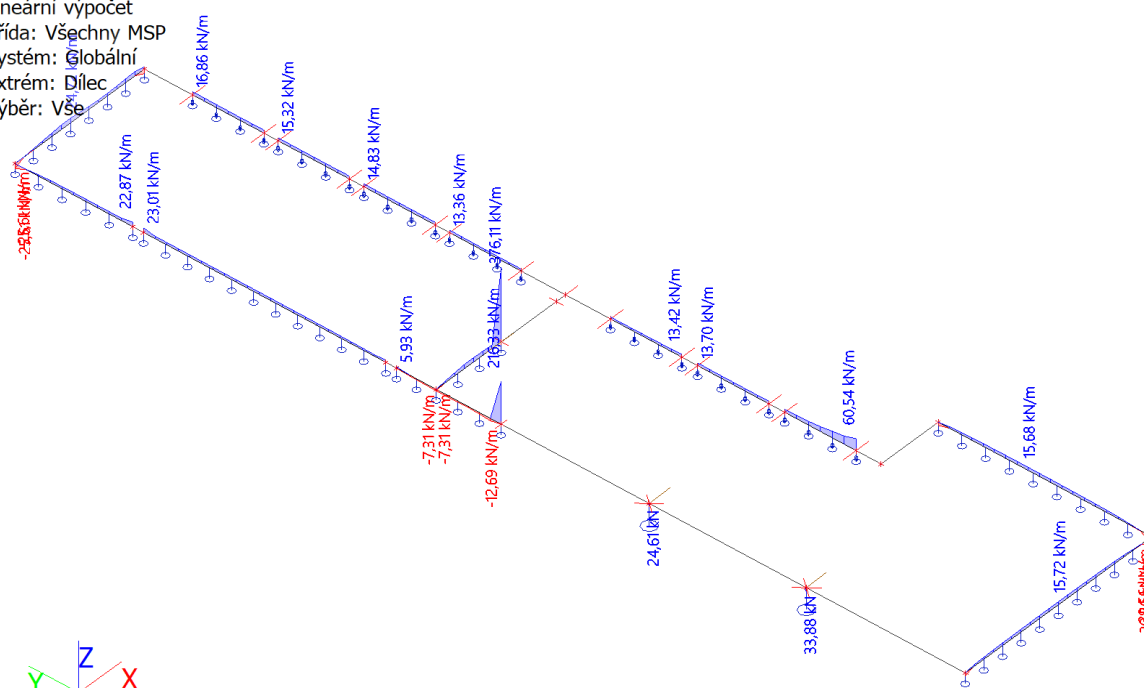
Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Reakce; R_z – charakteristické hodnoty

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSP
 Systém: Globální
 Extrém: Dílce
 Výběr: Vše



Návrh výztuže a posudek únosnosti ve smyku při protlačení desky krajním sloupem

SM1

Materiál:

tř. betonu:

C25/30		
f_{ck}	[MPa]	25
γ_c	[-]	1,5
f_{cd}	[MPa]	16,66667

tř. oceli:

B 500		
f_{yk}	[MPa]	490
f_{yd}	[MPa]	426,1

Zatížení:

V_{Ed}	[kN]	47,0
$M_{Ed,z}$	[kNm]	4,3
$M_{Ed,y}$	[kNm]	7,1
e_z	[m]	0,092
e_y	[m]	0,151

Geometrie a vyztužení desky:

h	[mm]	160
c_1	[mm]	250
c_2	[mm]	200
krytí - c	[mm]	25
Φ_{sz}	[mm]	6
rozteč Φ_{sz}	[mm]	100
Φ_{sy}	[mm]	6
rozteč Φ_{sy}	[mm]	100
A_{sz}	[m ²]	2,8E-04

Smyková únosnost desky bez smykové výztuže:

u_1	[m]	1,423
u_0	[m]	0,650
b_z	[m]	0,766
b_y	[m]	0,716
β	[-]	1,424
ρ_{lz}	[-]	2,2E-03
ρ_{ly}	[-]	2,2E-03
ρ_l	[-]	2,2E-03
$C_{Rd,c}$	[-]	0,12

A_{sy}	[m ²]	2,8E-04
d_z	[m]	0,132
d_y	[m]	0,126
d	[m]	0,129

k	[-]	2,00
v	[-]	0,540
V_{min}	[MPa]	0,495
$V_{Ed,0}$	[MPa]	0,798
$V_{Ed,1}$	[MPa]	0,365
$V_{Rd,max}$	[MPa]	4,500
$V_{Rd,c}$	[MPa]	0,495

Posouzení únosnosti:

$V_{Rd,max}$	>	$V_{Ed,0}$	→
$V_{Rd,c}$	>	$V_{Ed,1}$	→

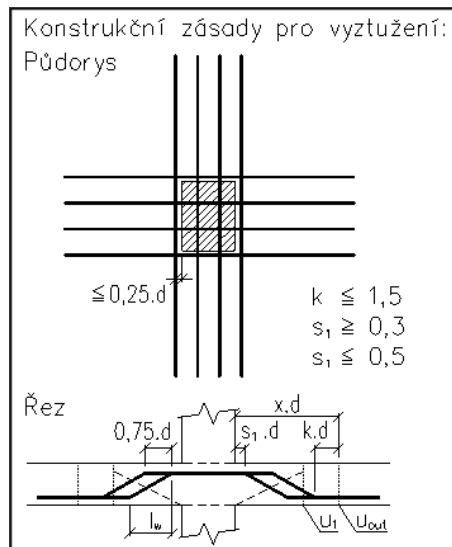
VYHOVUJE
NENÍ TŘEBA NAVRHOVAT SMYKOVOU
VÝZTUŽ

Návrh ohybů:

Φ_{sw}	[mm]	25
n_{sw}	[ks]	3
sklon - α	[°]	30
počet řad	[ks]	1
f_{ywd}	[MPa]	426,1
$f_{ywd,eff}$	[MPa]	282,3
A_{sw}	[m ²]	5,9E-03
$V_{Rd,cs}$	[MPa]	4,922

Posouzení konstrukčních zásad:

x	[-]	0,18
l_w	[m]	0,170
k	[-]	-1,433
posudek		+



Posouzení únosnosti:

$V_{Rd,cs}$	>	$V_{Ed,1}$	→
-------------	---	------------	---

VYHOVUJE

Ověření nutnosti posouzení 2. kontrolovaného obvodu:

U_{out}	[m]	1,048
R_{out}	[m]	0,024

Závěr: $R_{out} < 0,452$ →

NENÍ TŘEBA POSUZOVAT 2. KONTROL.
OVBOD

Návrh výztuže a posudek únosnosti ve smyku při protlačení desky koncem stěny

SM2

Materiál:

tř. betonu:

C25/30		
f_{ck}	[MPa]	25
γ_c	[-]	1,5
f_{cd}	[MPa]	16,67

tř. oceli:

B 500		
f_{yk}	[MPa]	490
f_{yd}	[MPa]	426,1

Zatížení:

V_{Ed}	[kN]	48,0
$M_{Ed,z}$	[kNm]	-

$M_{Ed,y}$	[kNm]	-
e_z	[m]	-
e_y	[m]	-

Geometrie a vyztužení desky:

h	[mm]	160
c_1	[mm]	200
c_2	[mm]	193,5
c	[mm]	25
Φ_{sz}	[mm]	6
rozteč Φ_{sz}	[mm]	100
Φ_{sy}	[mm]	6
rozteč Φ_{sy}	[mm]	100
A_{sz}	[m ²]	2,8E-04
A_{sy}	[m ²]	2,8E-04
d_z	[m]	0,132
d_y	[m]	0,126
d	[m]	0,129

Smyková únosnost desky bez smykové výztuže:

u_1	[m]	1,398
u_0	[m]	0,587
b_z	[m]	-
b_y	[m]	-
β	[-]	1,350
ρ_{lz}	[-]	2,2E-03
ρ_{ly}	[-]	2,2E-03
ρ_l	[-]	2,2E-03
$C_{Rd,c}$	[-]	0,12
$k(d)$	[-]	2,00
v	[-]	0,540
V_{min}	[MPa]	0,495
$V_{Ed,0}$	[MPa]	0,856
$V_{Ed,1}$	[MPa]	0,359
$V_{Rd,max}$	[MPa]	4,500
$V_{Rd,c}$	[MPa]	0,495

Posouzení únosnosti:

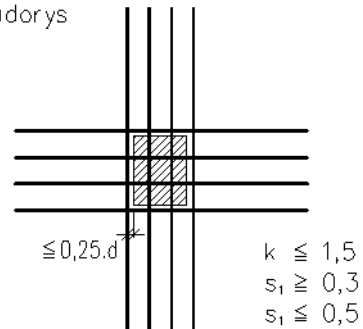
$V_{Rd,max}$	>	$V_{Ed,0}$	→	VYHOVUJE
$V_{Rd,c}$	>	$V_{Ed,1}$	→	NENÍ TŘEBA NAVRHOVAT SMYKOVOU VÝZTUŽ

Návrh ohybů:

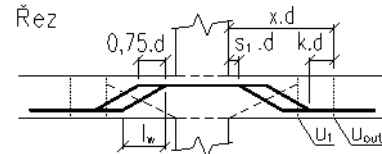
Φ_{sw}	[mm]	10
n_{sw}	[ks]	3
sklon - α	[°]	30
počet řad	[ks]	1
f_{ywd}	[MPa]	426,1
$f_{ywd,eff}$	[MPa]	282,3
A_{sw}	[m ²]	7,1E-04
$V_{Rd,cs}$	[MPa]	0,927

Konstrukční zásady pro vyztužení:

Půdorys



Řez



Posouzení únosnosti:

$V_{Rd,cs}$	>	$V_{Ed,1}$	→	VYHOVUJE
-------------	---	------------	---	----------

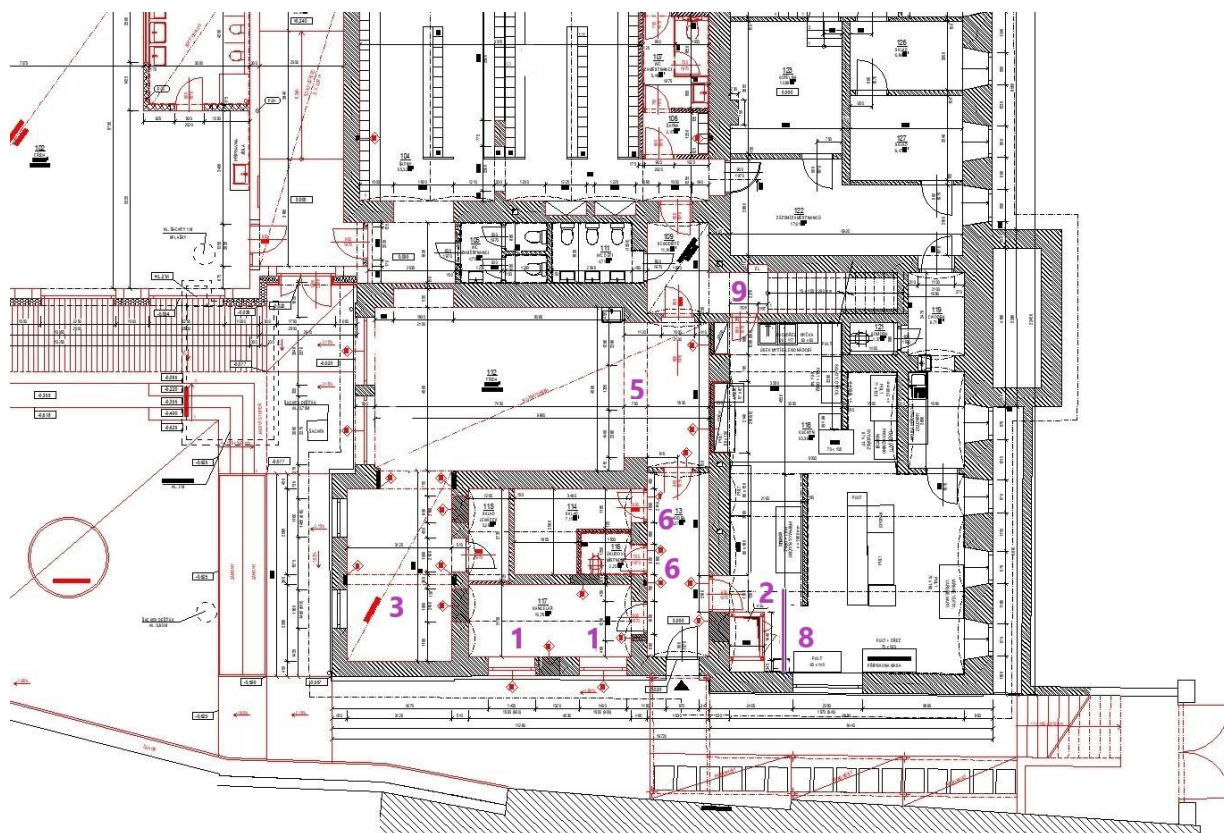
Ověření nutnosti posouzení 2. kontrolovaného obvodu:

u_{out}	[m]	1,015
u_2	[m]	2,208

Závěr: $u_{out} < u_2$ → NENÍ TŘEBA POSUZOVAT 2. KONTROL. OBVOD

Ocelové překlady v 1.NP

Schéma značení překladů



Ocelový překlad v 1.NP

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
skladba nad 2.NP			8,10	1,35	10,94
skladba nad 1.NP			8,10	1,35	10,94
celkem			18,20		24,57
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,82	1,5	1,23
užitné ve 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné ve 2.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,82		7,23
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
zdivo nad překladem			42,24	1,35	57,02
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	1,200	m	
délka trámu		$L =$	1,400	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ²		
			25,75	kNm	
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$		
			70,07	kN	
s břemenem		$M_d =$	1/8.((q_{1d}). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² +1/4. P_{1d} . $1,05.L$		
			23,96	kNm	
		$V_d =$	1/2.((q_{1d}). B_t+q_{2d}). $1,05.L+P_{1d}$		
			65,19	kN	

Posouzení

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

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

$W_y =$	2,180E-04	m ³
$I_y =$	1,308E-05	m ⁴
$h_w =$	1,046E-01	m
$t_w =$	2,040E-02	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d =$ $M_{d,max}/W =$ 118,12 MPa

$\sigma_{m,d} =$ 118,12 MPa $<$ $f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

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

$V_{Sd} =$ 70,07 MPa $<$ $V_{pl,Rd} / 2 =$ 144,76 kN

VYHOVUJE

2.MS:

$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$ 1,2 mm

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

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} =$ 1,3 mm

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$ 1,2 mm

$U_{celk,max} =$ 1,3 mm $<$ $L/400 =$ 3,5 mm

$U_{inst,nah,max} =$ 0,1 mm $<$ $L/350 =$ 4,0 mm

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 120	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Ocelový překlad v 1.NP – č.2

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
skladba nad 2.NP			8,05	1,35	10,87
skladba nad 1.NP			6,25	1,35	8,44
celkem			16,30		22,01
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,80	1,5	1,20
užitné ve 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné ve 1.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,80		7,20
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
zdivo nad překladem			42,24	1,35	57,02
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	5,000	m	
délka trámu		$L =$	1,100	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ²		
			33,88	kNm	
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$		
			117,35	kN	
s břemenem		$M_d =$	1/8.((q_{1d}). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² +1/4. P_{1d} . $1,05.L$		
			28,31	kNm	
		$V_d =$	1/2.((q_{1d}). B_t+q_{2d}). $1,05.L+P_{1d}$		
			98,06	kN	

Posouzení

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

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

$W_y =$	2,180E-04	m ³
$I_y =$	1,308E-05	m ⁴
$h_w =$	1,046E-01	m
$t_w =$	2,040E-02	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 155,43 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 155,43 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

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

$V_{Sd} = 117,35 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 144,76 \text{ kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,9 \text{ mm}$

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

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 1,0 \text{ mm}$

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 0,9 \text{ mm}$

$U_{celk,max} = 1,0 \text{ mm} < L/400 = 2,8 \text{ mm}$

$U_{inst,nah,max} = 0,2 \text{ mm} < L/350 = 3,1 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 120	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Ocelový překlád v 1.NP – č.3

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
Strop nad 2.NP			8,05	1,35	10,87
Strop nad 1.NP			8,05	1,35	10,87
celkem			18,10		24,44
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,82	1,5	1,23
užitné 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné 1.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,82		7,23
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			0,42	1,35	0,56
zdivo nad překladem			23,10	1,35	31,19
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	3,070	m	
délka trámu		$L =$	3,125	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ²		
			173,56	kNm	
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$		
			211,58	kN	
s břemenem		$M_d =$	1/8.((q_{1d}). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² +1/4. P_{1d} . $1,05.L$		
			144,92	kNm	
		$V_d =$	1/2.((q_{1d}). B_t+q_{2d}). $1,05.L+P_{1d}$		
			176,66	kN	

Posouzení

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

profil	I 260	počet ks:	2
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	8,820E-04	m ³
$I_y =$	1,146E-04	m ⁴
$h_w =$	2,318E-01	m
$t_w =$	1,880E-02	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d = M_{d,max}/W = 196,78 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 196,78 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 591,26 \text{ kN}$

$V_{Sd} = 211,58 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 295,63 \text{ kN}$

VYHOVUJE

2.MS:

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

$U_{celk} =$	$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah}$		
	$=$	4,8	mm
	$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$	4,1	mm

$U_{celk,max} = 4,8 \text{ mm} < L/400 = 7,8 \text{ mm}$

$U_{inst,nah,max} = 0,8 \text{ mm} < L/350 = 8,9 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 260	počet	
ocel:	S235	profilů:	2

Ocelový překlad v 1.NP – č.5

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
Strop nad 2.NP			8,05	1,35	10,87
Strop nad 1.NP			8,05	1,35	10,87
celkem			18,10		24,44
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,82	1,5	1,23
užitné v 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné v 1.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,82		7,23
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			0,42	1,35	0,56
zdivo nad překladem			46,20	1,35	62,37
zatěžovací šířka trámu			$B_t =$	2,875	m
délka trámu			$L =$	4,035	m
vnitřní síly:			$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$	
				345,47	kNm
			$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$	
				326,17	kN
s břemenem			$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$	
				300,42	kNm
			$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$	
				283,64	kN

Posouzení

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

profil	I 260	počet ks:	4
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	1,764E-03	m ³
$I_y =$	2,292E-04	m ⁴
$h_w =$	2,318E-01	m
$t_w =$	3,760E-02	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d =$ $M_{d,max}/W =$ 195,85 MPa

$\sigma_{m,d} =$ 195,85 MPa $<$ $f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$ 1182,52 kN

$V_{Sd} =$ 326,17 MPa $<$ $V_{pl,Rd} / 2 =$ 591,26 kN

VYHOVUJE

2.MS:

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

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

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} =$ 8,1 mm

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$ 7,1 mm

$U_{celk,max} =$ 8,1 mm $<$ $L/400 =$ 10,1 mm

$U_{inst,nah,max} =$ 1,0 mm $<$ $L/400 =$ 10,1 mm

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 260	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Ocelový překlad v 1.NP – č.6

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
skladba nad 2.NP			6,50	1,35	8,78
skladba nad 1.NP			6,25	1,35	8,44
celkem			14,75		19,91
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,80	1,5	1,20
užitné ve 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné ve 1.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,80		7,20
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			0,08	1,35	0,11
zdivo nad překladem			42,24	1,35	57,02
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	3,150	m	
délka trámu		$L =$	1,000	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ²		
			19,64	kNm	
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$		
			74,83	kN	
s břemenem		$M_d =$	1/8.((q_{1d}). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² +1/4. P_{1d} . $1,05.L$		
			16,91	kNm	
		$V_d =$	1/2.((q_{1d}). B_t+q_{2d}). $1,05.L+P_{1d}$		
			64,43	kN	

Posouzení

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

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

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

1.MS:

OHYB: $\sigma_d =$ $M_{d,max}/W =$ 144,44 MPa

$\sigma_{m,d} =$ 144,44 MPa $<$ $f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

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

$V_{Sd} =$ 74,83 MPa $<$ $V_{pl,Rd} / 2 =$ 105,50 kN

VYHOVUJE

2.MS:

$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$ 0,8 mm

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

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} =$ 0,9 mm

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$ 0,8 mm

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

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

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 100	počet	
ocel:	S235	profilů:	4

Ocelový překlad v 1.NP – č.8

Zatížení

plošné stálé	q ₁	(kN/m ²)	provozní	výpočtové	
Strop nad 1.NP			6,50	1,35	8,78
celkem			6,50		8,78
plošné nahodilé	v ₁	(kN/m ²)	provozní	výpočtové	
užitné nad 1.NP			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			0,26	1,35	0,35
zdivo nad překladem			0,00	1,35	0,00
zatěžovací šířka trámu	B _t =	3,550	m		
délka trámu	L =	2,400	m		
vnitřní síly:	M _d =	1/8.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). (1,05.L) ²			
		37,69	kNm		
	V _d =	1/2.((q _{1d} +v _{1d}).B _t +q _{2d}). 1,05.L			
		59,82	kN		
s břemenem	M _d =	1/8.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). (1,05.L) ² +1/4.P _{1d} . 1,05.L			
		25,95	kNm		
	V _d =	1/2.(q _{1d} .B _t +q _{2d}). 1,05.L+P _{1d}			
		41,20	kN		

Posouzení

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

profil	I 200	počet ks:	1
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	2,140E-04	m ³
$I_y =$	2,140E-05	m ⁴
$h_w =$	1,774E-01	m
$t_w =$	7,500E-03	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d =$ $M_{d,max}/W =$ 176,12 MPa

$\sigma_{m,d} =$ 176,12 MPa $<$ $f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$ 180,52 kN

$V_{Sd} =$ 59,82 MPa $<$ $V_{pl,Rd} / 2 =$ 90,26 kN

VYHOVUJE

2.MS:

$U_{inst,stálé} =$ $5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$ 2,2 mm

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

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

$U_{celk} =$ $U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} =$ 3,3 mm

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$ 2,3 mm

$U_{celk,max} =$ 3,3 mm $<$ $L/400 =$ 6,0 mm

$U_{inst,nah,max} =$ 1,0 mm $<$ $L/400 =$ 6,0 mm

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 200	počet	
ocel:	S235	profilů:	1

Ocelový překlad v 1.NP – č.9

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
krov			2,00	1,35	2,70
Strop nad 2.NP			6,50	1,35	8,78
Strop nad 1.NP			6,50	1,35	8,78
celkem			15,00		20,25
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	provozní		výpočtové
sníh			0,82	1,5	1,23
užitné v 2.NP			1,00	1,5	1,50
užitné v 1.NP			3,00	1,5	4,50
celkem			4,82		7,23
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
zdivo nad překladem			38,94	1,35	52,57
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	2,000	m	
délka trámu		$L =$	0,900	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$ 12,02 kNm		
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$ 50,86 kN		
s břemenem		$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$ 10,76 kNm		
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$ 45,53 kN		

Posouzení

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

profil	I 100	počet ks:	2
--------	-------	-----------	---

$W_y =$	6,800E-05	m ³
$I_y =$	3,400E-06	m ⁴
$h_w =$	8,640E-02	m
$t_w =$	9,000E-03	m

1.MS:

OHYB: $\sigma_d =$ $M_{d,max}/W =$ 176,70 MPa

$\sigma_{m,d} =$ 176,70 MPa $<$ $f_{m,d} =$ 235,00 MPa

VYHOVUJE

SMYK: $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$ 105,50 kN

$V_{Sd} =$ 50,86 MPa $<$ $V_{pl,Rd} / 2 =$ 52,75 kN

VYHOVUJE

2.MS:

$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) =$ 0,8 mm

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

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

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} =$ 0,9 mm

$U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} =$ 0,8 mm

$U_{celk,max} =$ 0,9 mm $<$ $L/400 =$ 2,3 mm

$U_{inst,nah,max} =$ 0,1 mm $<$ $L/400 =$ 2,3 mm

VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	I 100	počet	
ocel:	S235	profilů:	2

Ocelový sloup:

Zatížení sloupu:

Vlastní tíha sloupu:

	v_k	G_k	γ_F	G_{sd}
	mm	kN	-	kN
výška sloupu	3000	0,41	1,35	0,56

Zatížení:

G_k	γ_F	G_{sd}
kN	-	kN
163,00	1,46	238,40

Kombinace zatížení:

Q_k	γ_F	Q_{sd}
kN	-	kN
163,41	1,46	238,96

Posouzení ocelového sloupu:

Návrhová pevnost oceli v tlaku za ohybu:

charakteristická pevnost oceli:	f_k	235,00	MPa
součinitel bezpečnosti:	γ_M	1,15	-
návrhová pevnost oceli:	f_d	204,35	MPa
modul pružnosti oceli:	E_o	210000	MPa

Průřezové charakteristiky profilu - JÄKL 150x100x4.0mm

výška profilu:	h	150	mm
šířka profilu:	b	100	mm
hmotnost profilu:	m	14,45	kg
průřezový modul ve svislé rovině:	W_y	6,371E+04	mm ³
plocha profilu:	A_y	1895	mm ²
poloměr setrvačnosti:	i_y	56,00	mm

Vnitřní síly na sloupu - posouzení na I. mezní stav (jen tlak):

návrhová výška sloupu:	H_0	3000	mm
poměrná štíhlost při vzpěru:	λ'_y	0,456	-
křivka vzpěrné pevnosti - C:	α_1	0,490	-
koeficient při výpočtu:	Φ	0,667	-
vzpěrnostní součinitel:	χ	0,867	-
návrhová únosnost průřezu v tahu:	N_{Rd}	387,24	kN
návrhová osová síla:	N_{sd}	238,99	kN
návrhová únosnost průřezu v tlaku:	$N_{Rd,vzpěr}$	335,86	kN
posudek:		0,71	

Vyhovuje

Ocelový sloup 2:

Zatížení sloupu:

Vlastní tíha sloupu:

	v_k	G_k	γ_F	G_{sd}
	mm	kN	-	kN
výška sloupu	3000	0,99	1,35	1,33

Zatížení:

	G_k	γ_F	G_{sd}
	kN	-	kN
	154,03	1,37	211,58

Kombinace zatížení:

	Q_k	γ_F	Q_{sd}
	kN	-	kN
	155,02	1,37	212,91

Posouzení ocelového sloupu:

Návrhová pevnost oceli v tlaku za ohybu:

charakteristická pevnost oceli:	f_k	235,00	MPa
součinitel bezpečnosti:	γ_M	1,15	-
návrhová pevnost oceli:	f_d	204,35	MPa
modul pružnosti oceli:	E_o	210000	MPa

Průřezové charakteristiky profilu - JÄKL 200x100x8.0mm

výška profilu:	h	200	mm
šířka profilu:	b	100	mm
hmotnost profilu:	m	32,89	kg
průřezový modul ve svislé rovině:	W_y	1,411E+05	mm ³
plocha profilu:	A_y	4324	mm ²
poloměr setrvačnosti:	i_y	40,40	mm

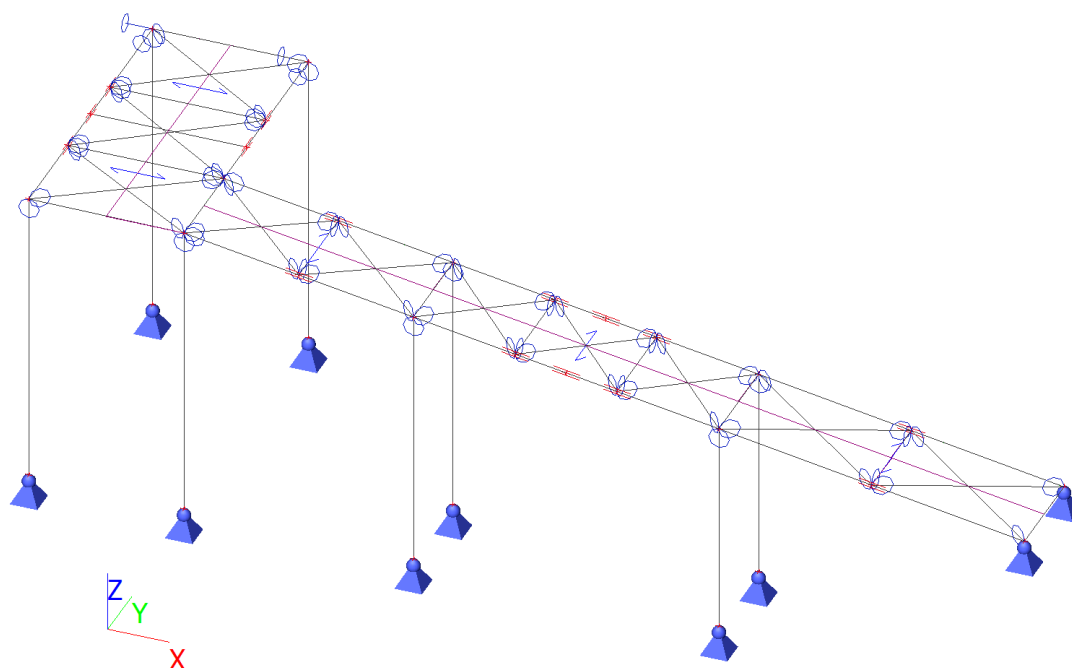
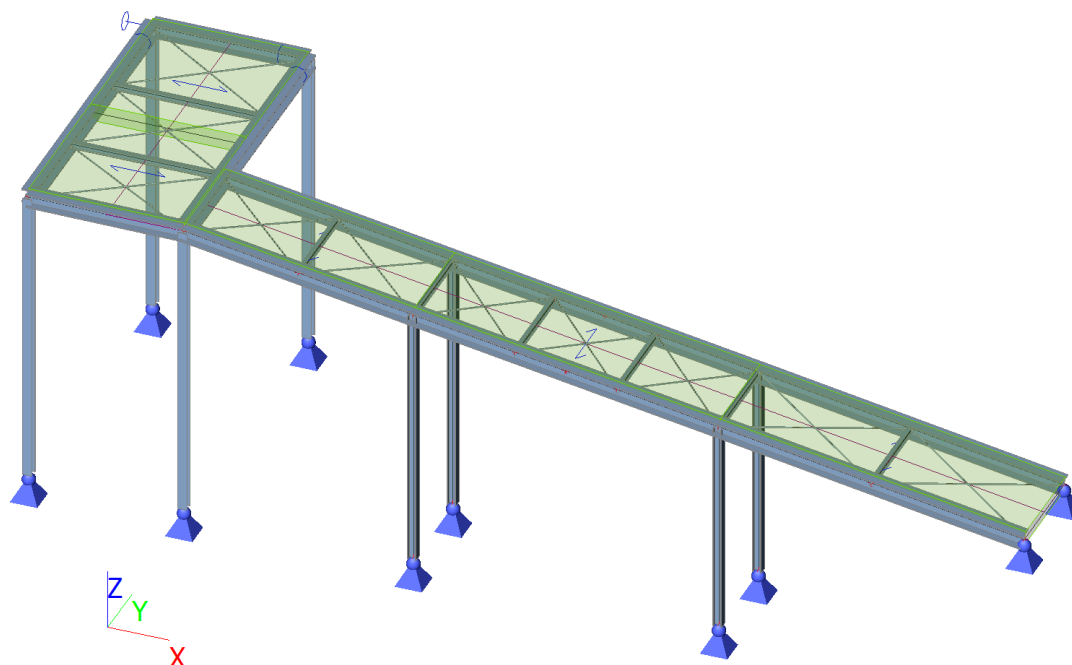
Vnitřní síly na sloupu - posouzení na I. mezní stav (jen tlak):

návrhová výška sloupu:	H_0	3000	mm
poměrná štíhlost při vzpěru:	λ'_y	0,632	-
křivka vzpěrné pevnosti - C:	α_1	0,490	-
koeficient při výpočtu:	Φ	0,806	-
vzpěrnostní součinitel:	χ	0,766	-
návrhová únosnost průřezu v tahu:	N_{Rd}	883,60	kN
návrhová osová síla:	N_{sd}	212,91	kN
návrhová únosnost průřezu v tlaku:	$N_{Rd,vzpěr}$	677,08	kN
posudek:		0,31	

Vyhovuje

Ocelová konstrukce rampy

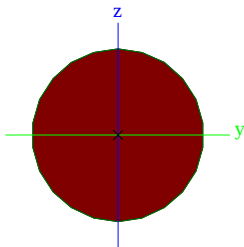
Výpočetní model

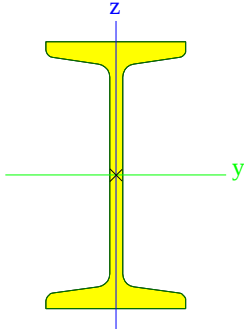
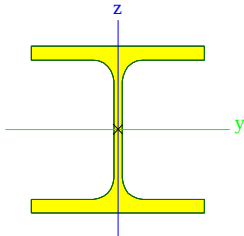


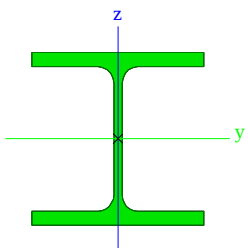
Materiály

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0	

Průřezy

CS4		
Typ	RD12	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,1304e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,0171e-04	1,0171e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,7600e-02	3,7697e-02
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	6	6
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,9655e-10	9,9655e-10
i _y [mm], i _z [mm]	3	3
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,6609e-07	1,6609e-07
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,8346e-07	2,8346e-07
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,0400e-09	1,5306e-24
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS5		
Typ	I80	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	7,5700e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,2663e-04	3,1704e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,0000e-01	3,0259e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	21	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,7800e-07	6,2900e-08
i _y [mm], i _z [mm]	32	9
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,9500e-05	3,0000e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,2667e-05	5,0000e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,34e+03	5,34e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,17e+03	1,17e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,5700e-09	1,0001e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS7		
Typ	HEA100	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	2,1200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,6076e-03	5,3156e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,6100e-01	5,6130e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	48
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,4900e-06	1,3400e-06
i _y [mm], i _z [mm]	41	25
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,2800e-05	2,6800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,2917e-05	4,1125e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,95e+04	1,95e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9,67e+03	9,67e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,2400e-08	2,5813e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS8		
Typ	HEB160	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	5,4250e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,0302e-03	1,3724e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,1800e-01	9,1813e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,4920e-05	8,8920e-06
i _y [mm], i _z [mm]	68	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,1150e-04	1,1120e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,5400e-04	1,7000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,26e+05	1,26e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,03e+04	6,03e+04

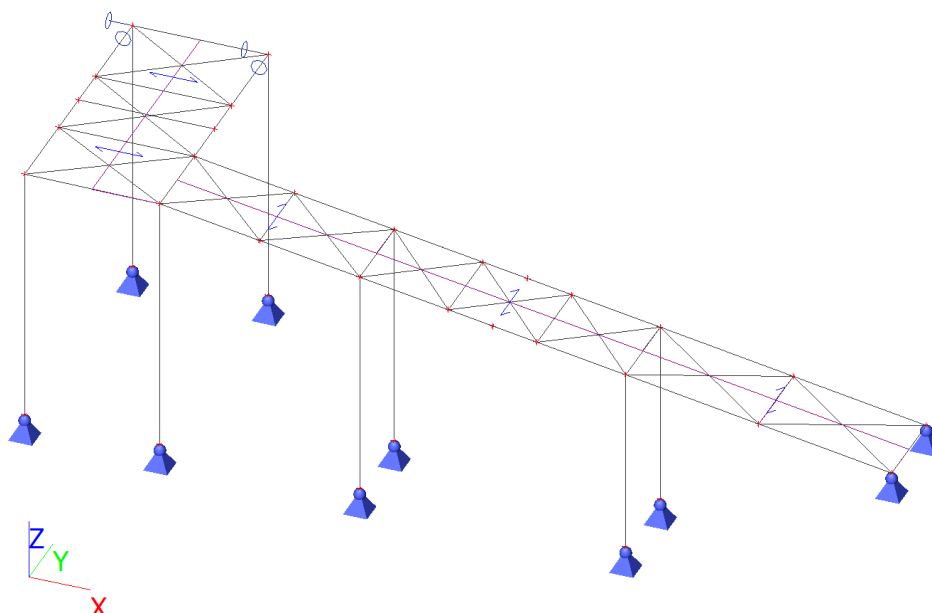
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	3,1240e-07	4,7943e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	d - Průměr
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _Y .UCS	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
C _Z .UCS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
$I_{Y.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ.LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el.y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el.z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl.y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl.z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl.y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl.y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl.z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl.z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

Zatěžovací stavy

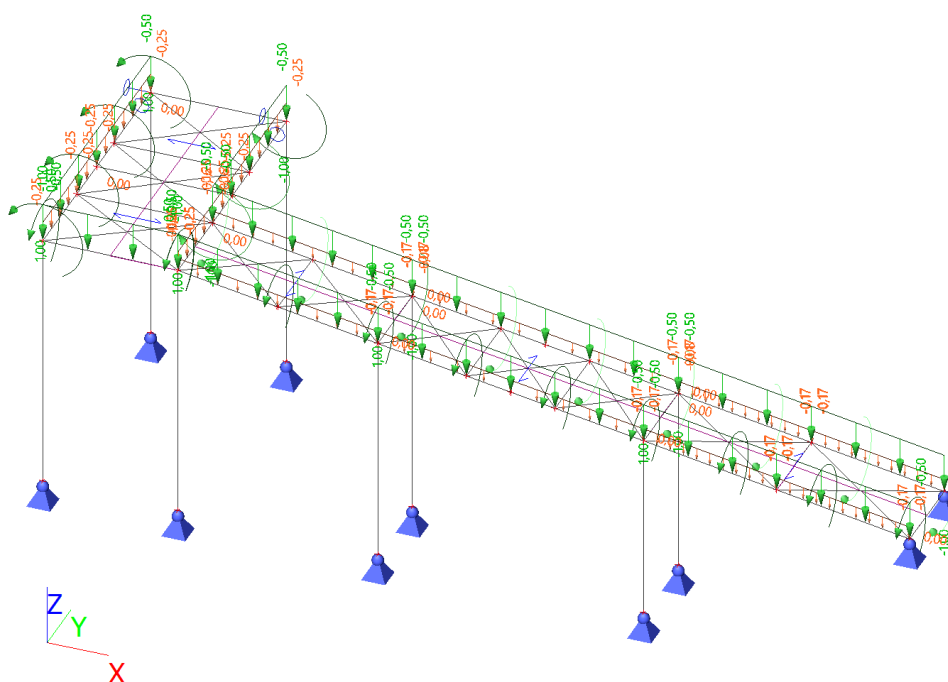
Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z



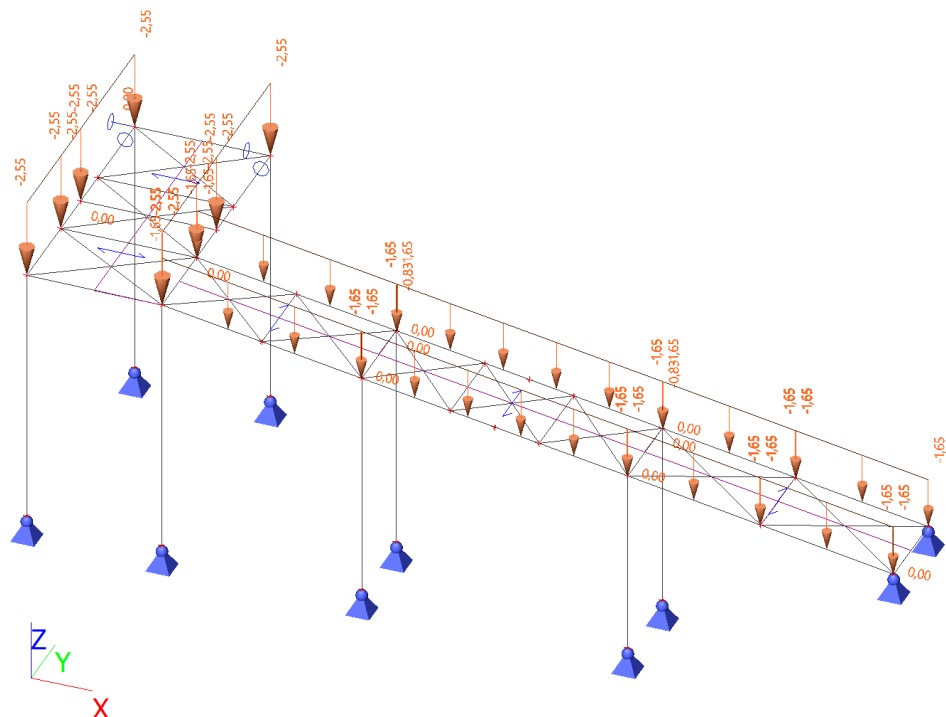
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	zábradlí, pororošť	Stálé Standard	SZ1



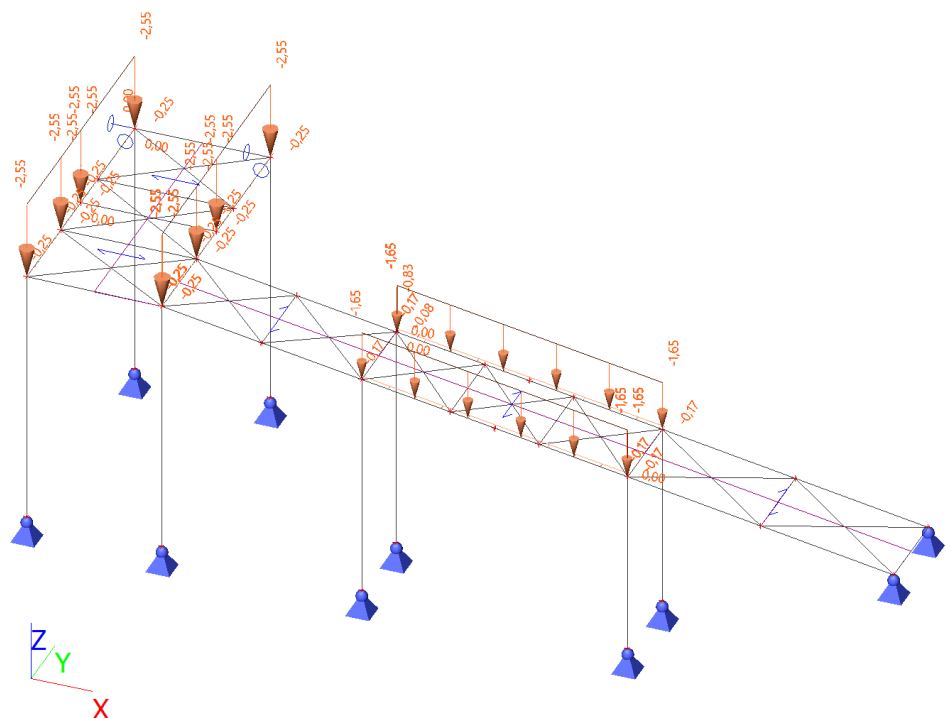
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	užitné plné Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



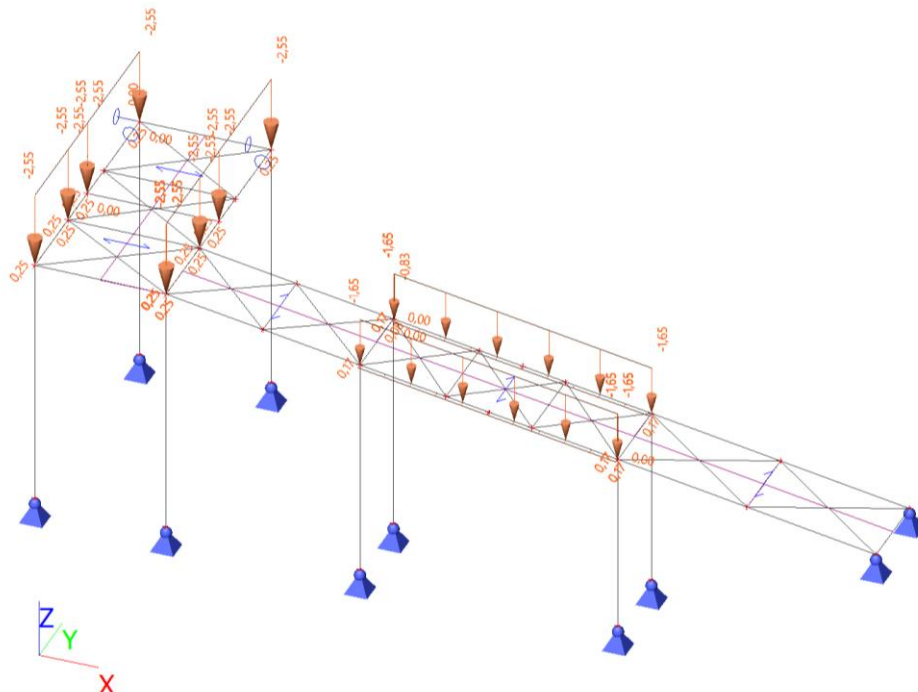
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	užitné šach Y - Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



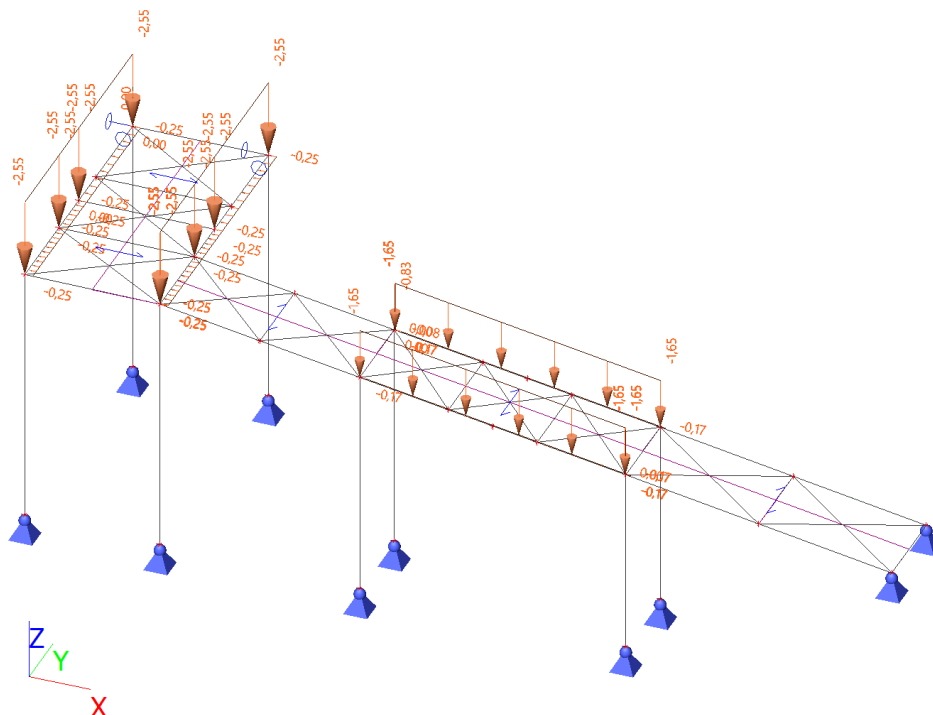
Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	užitné šach Y + Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



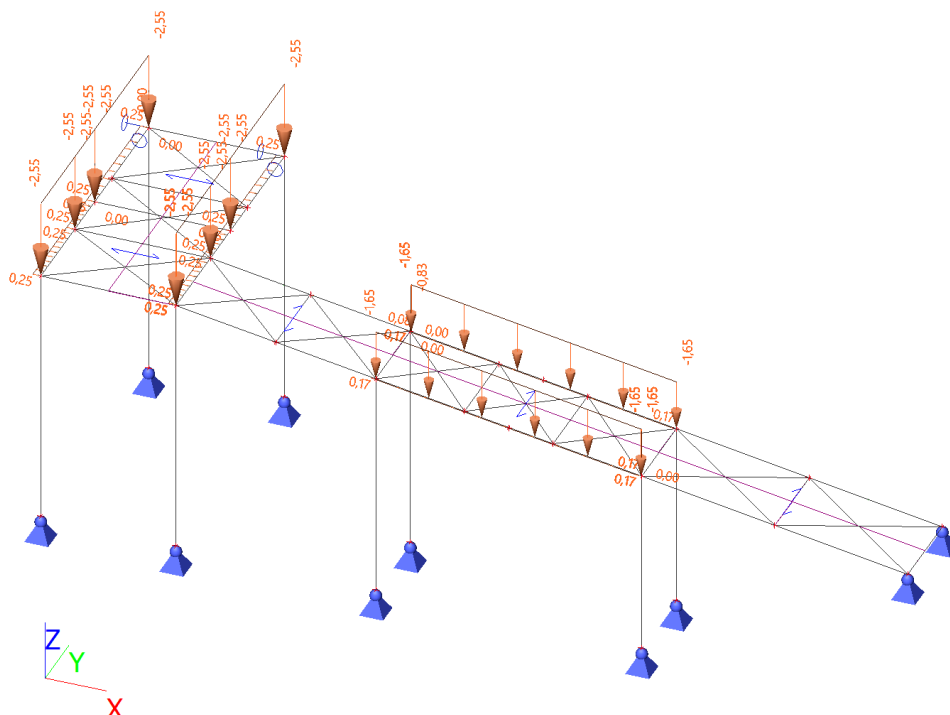
Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	užitné šach X - Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



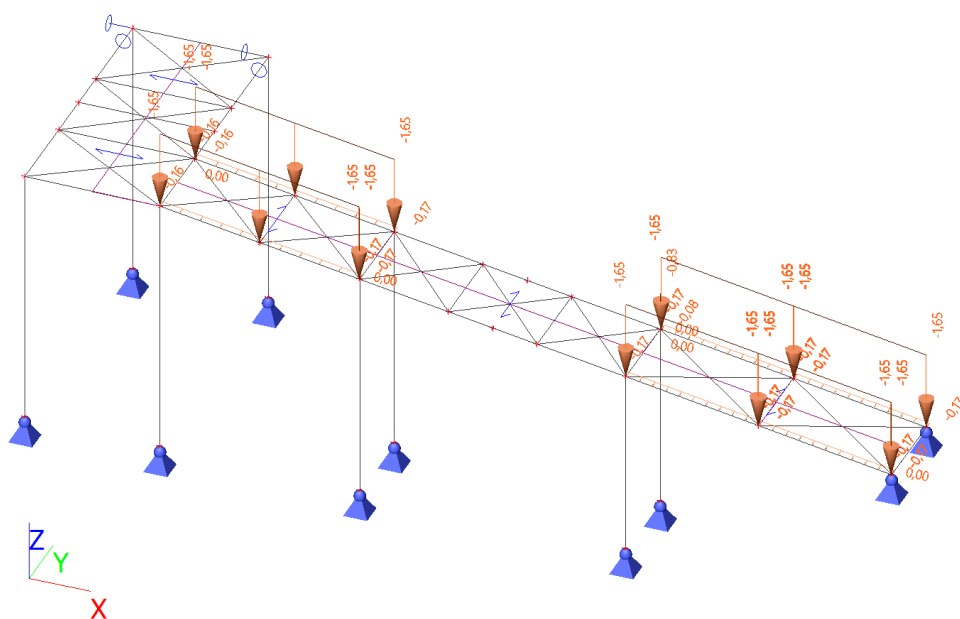
Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	užitné šach X + Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



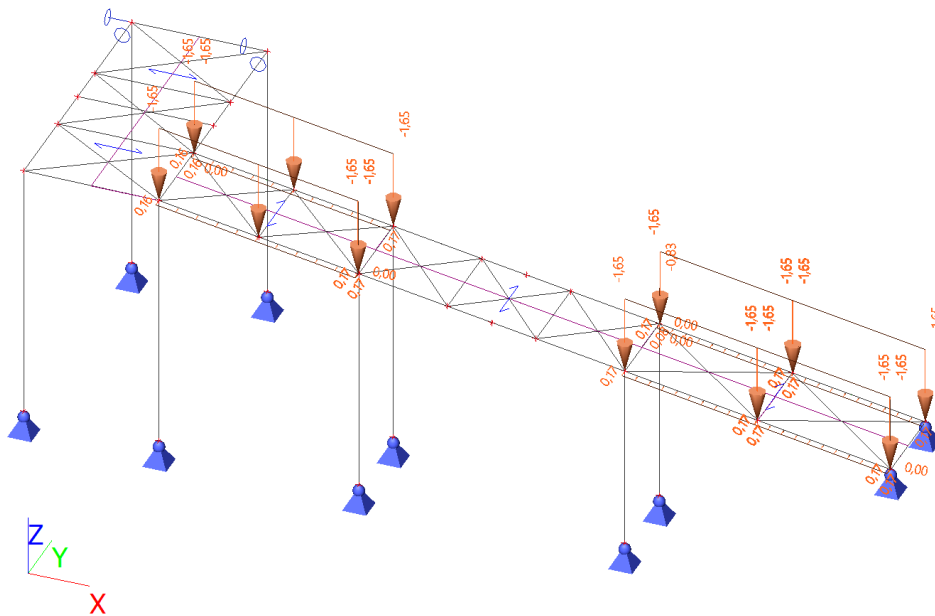
Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	užitné šach 2 Y - Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



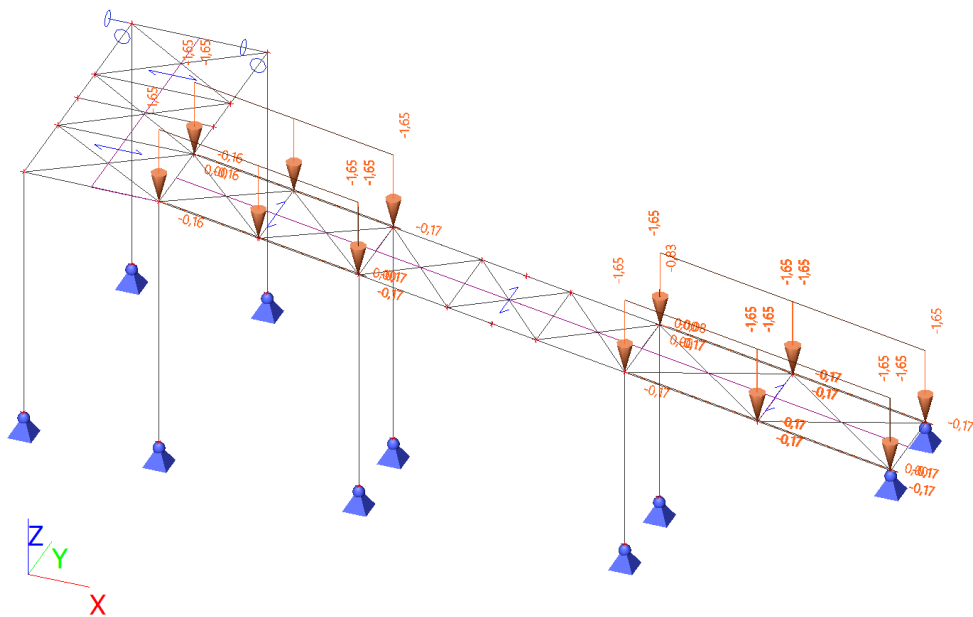
Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	užitné šach 2 Y + Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



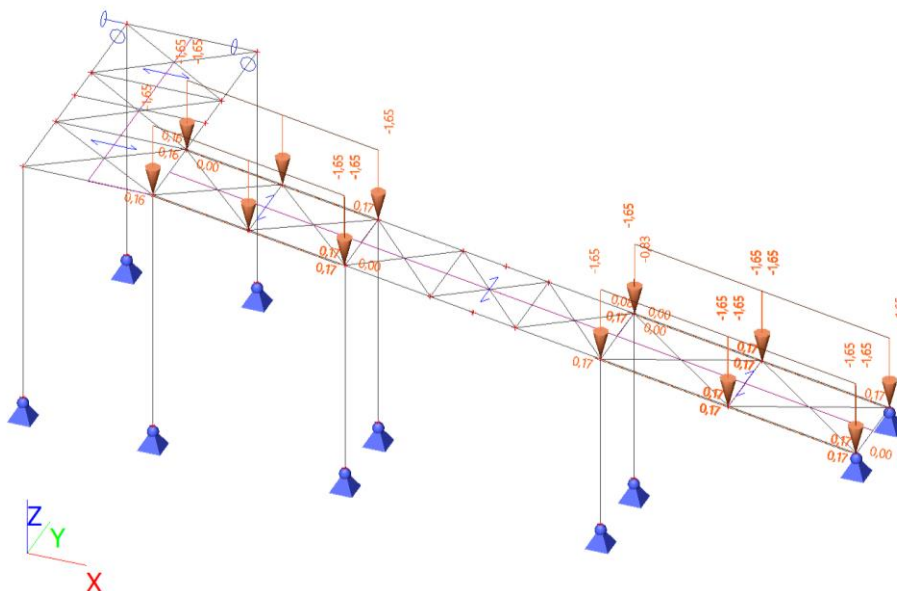
Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	užitné šach 2 X + Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - ZS11

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS11	užitné šach 2 X - Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Kombinace

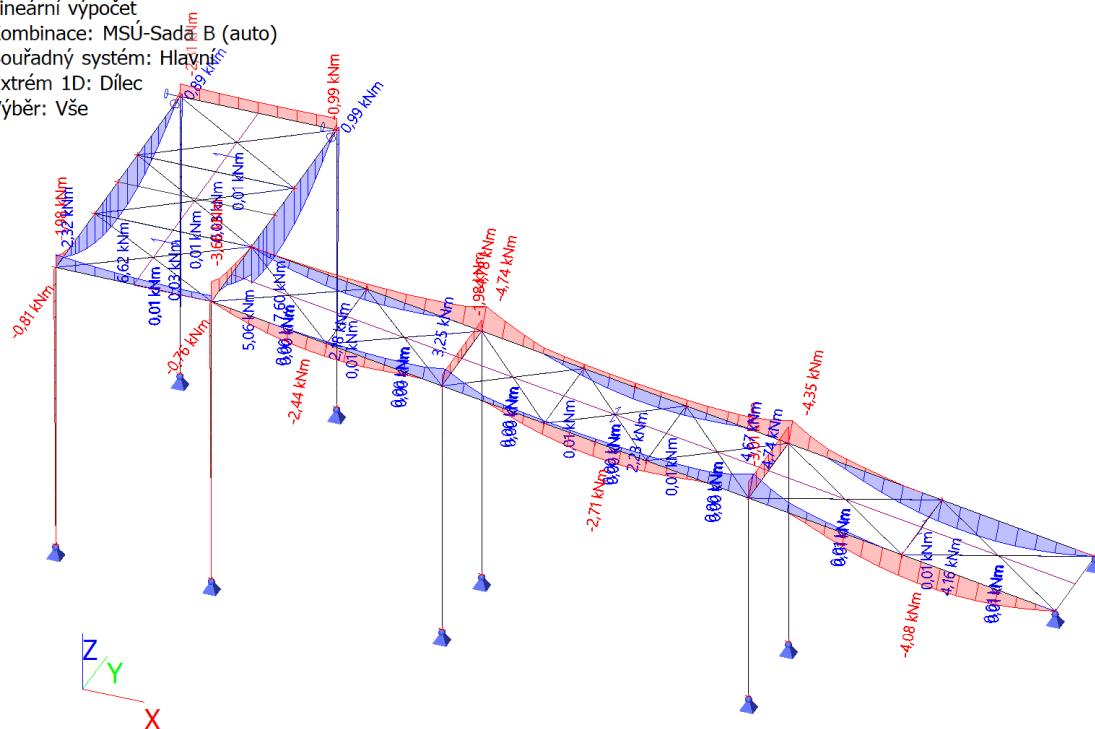
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - zábradlí, pororošt	1,00
			ZS3 - užitné plné	1,00
			ZS4 - užitné šach Y -	1,00
			ZS8 - užitné šach 2 Y -	1,00
			ZS6 - užitné šach X -	1,00
			ZS7 - užitné šach X +	1,00
			ZS5 - užitné šach Y +	1,00
			ZS9 - užitné šach 2 Y +	1,00
			ZS10 - užitné šach 2 X +	1,00
			ZS11 - užitné šach 2 X -	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - zábradlí, pororošt	1,00
			ZS3 - užitné plné	1,00
			ZS4 - užitné šach Y -	1,00
			ZS8 - užitné šach 2 Y -	1,00
			ZS6 - užitné šach X -	1,00
			ZS7 - užitné šach X +	1,00
			ZS5 - užitné šach Y +	1,00
			ZS9 - užitné šach 2 Y +	1,00
			ZS10 - užitné šach 2 X +	1,00
			ZS11 - užitné šach 2 X -	1,00
MSP- STÁLÉ		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - zábradlí, pororošt	1,00
MSP- UŽITNÉ		EN-MSP charakteristická	ZS3 - užitné plné	1,00
			ZS4 - užitné šach Y -	1,00
			ZS5 - užitné šach Y +	1,00
			ZS6 - užitné šach X -	1,00
			ZS7 - užitné šach X +	1,00
			ZS8 - užitné šach 2 Y -	1,00
			ZS9 - užitné šach 2 Y +	1,00
			ZS10 - užitné šach 2 X +	1,00
			ZS11 - užitné šach 2 X -	1,00

Hodnoty: **M_y**

Lineární výpočet

Souřadný systém: Hlavní

Výběr: Vše



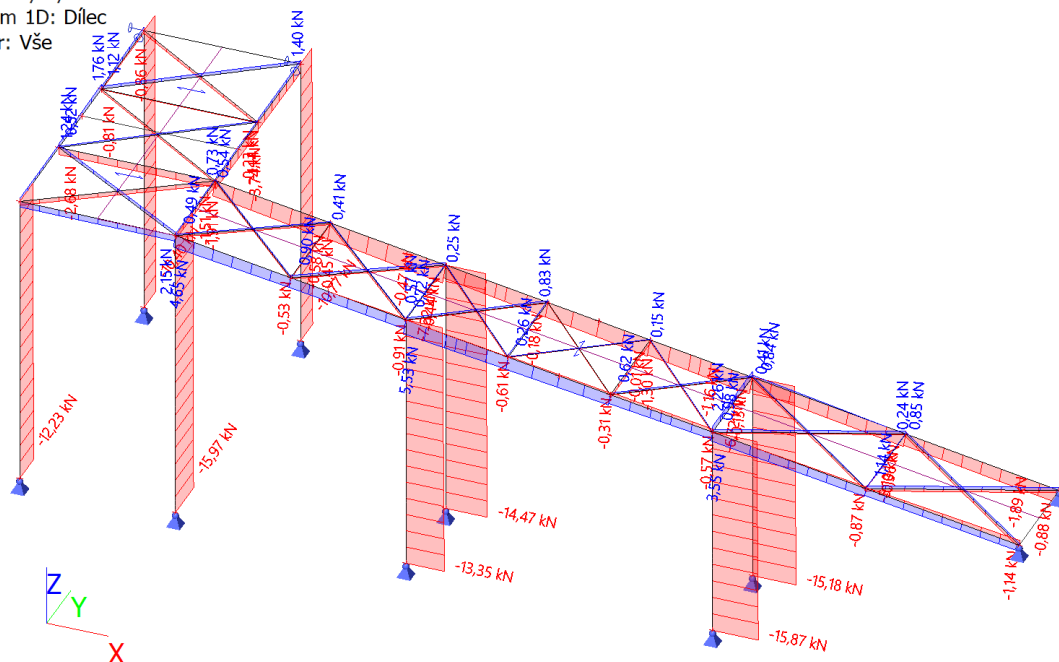
Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

Souřadný systém: Hlavní

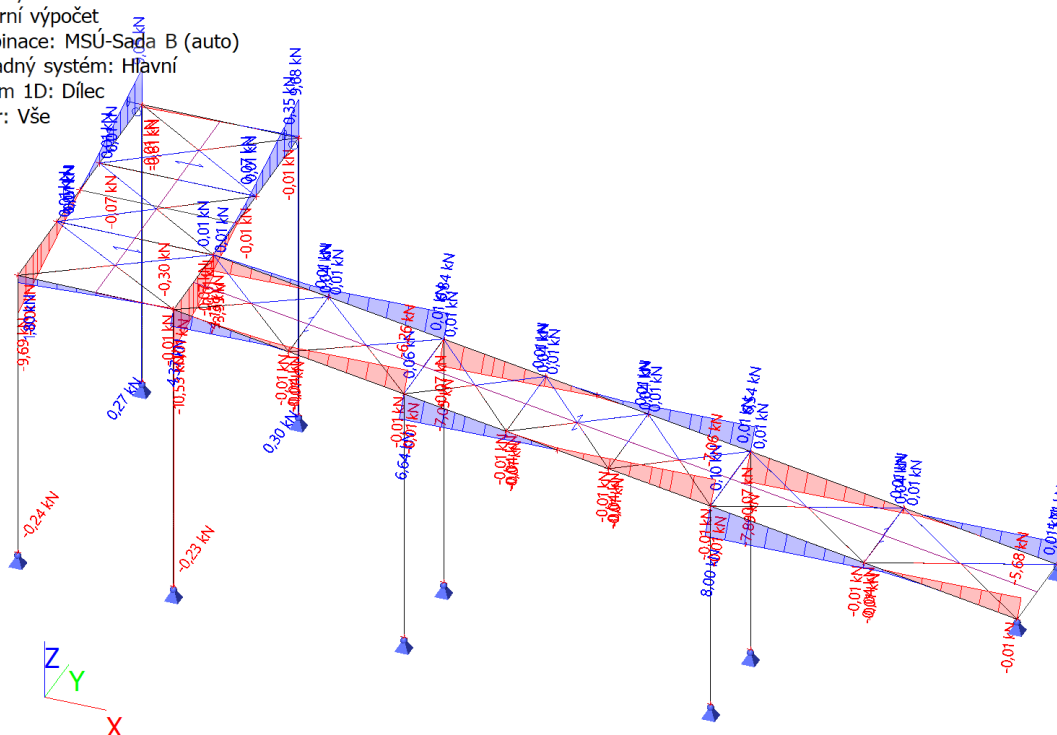
Výběr: Vše

Vyber: Vse



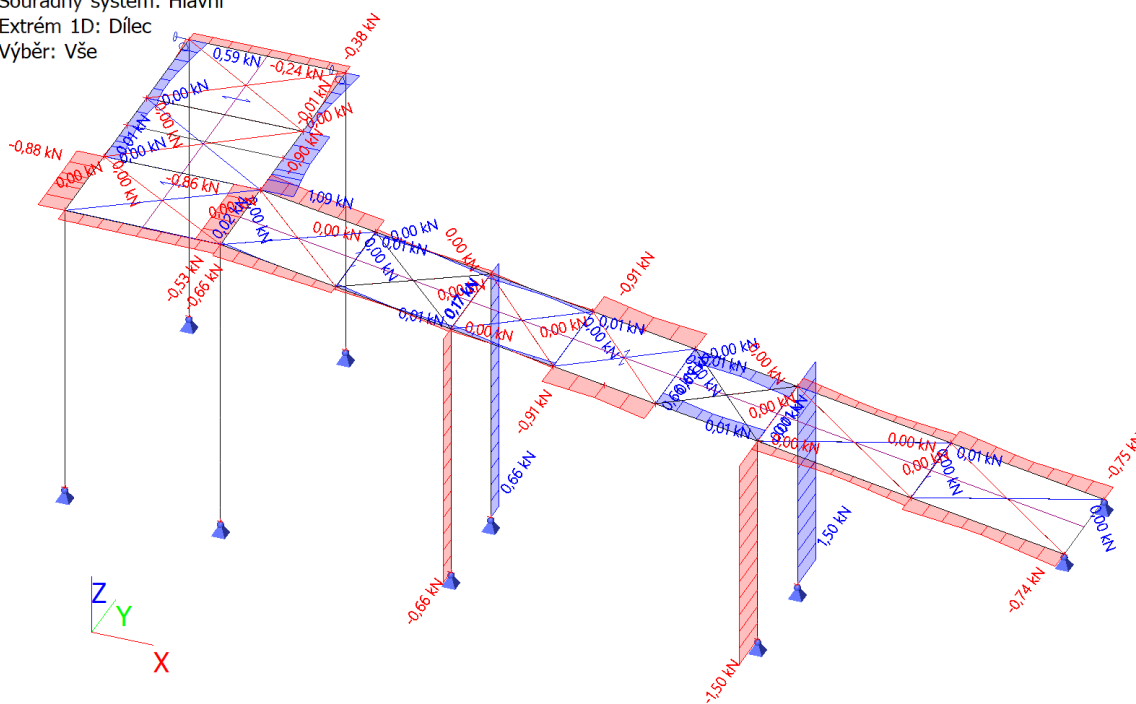
1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

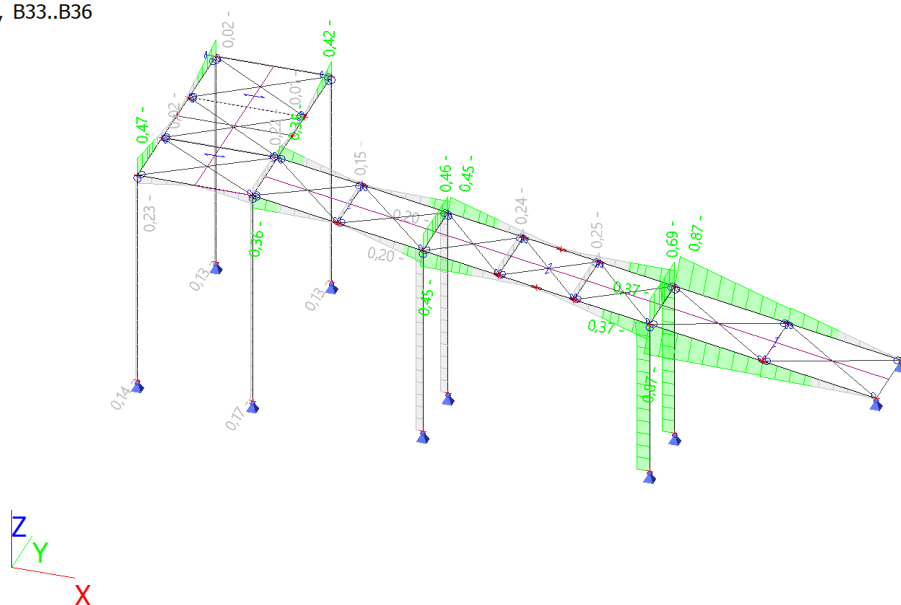
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B1..B7, B9, B12..B21,

B23..B26, B33..B36



Ocelové schodnice únikového schodiště

Zatížení

plošné stálé	q_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
pororoštové stupně			0,30	1,35	0,41
celkem			0,30		0,41
plošné nahodilé	v_1	(kN/m ²)	charakter.		návrhové
užitné			3,00	1,5	4,50
celkem			3,00		4,50
bodové	P_1	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	q_2	(kN/m ¹)	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,23	1,35	0,31
zábradlí			0,60	1,35	0,81
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	0,500	m	
délka trámu		$L =$	5,880	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}).($1,05.L$) ² 17,01 kNm		
		$V_d =$	1/2.(($q_{1d}+v_{1d}$). B_t+q_{2d}). $1,05.L$ 11,02 kN		
	s břemenem	$M_d =$	1/8.($q_{1d}.B_t+q_{2d}$).($1,05.L$) ² +1/4. $P_{1d}.1,05.L$ 8,61 kNm		
		$V_d =$	1/2.($q_{1d}.B_t+q_{2d}$). $1,05.L+P_{1d}$ 5,58 kN		

Posouzení

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

profil	UPE 200	počet ks:	1
--------	----------------	-----------	----------

$W_y =$	1,910E-04	m ³
$I_y =$	1,909E-05	m ⁴
$h_w =$	1,780E-01	m
$t_w =$	6,000E-03	m

1.MS:

OHYB:	$\sigma_d =$	$M_{d,max}/W =$	89,07	MPa
-------	--------------	-----------------	-------	-----

$\sigma_{m,d} =$	89,07	MPa	<	$f_{m,d} =$	235,00	MPa
------------------	-------	-----	---	-------------	--------	-----

VYHOVUJE

SMYK:	$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} =$	144,90	kN
-------	--	--------	----

$V_{Sd} =$	11,02	MPa	<	$V_{pl,Rd} / 2 =$	72,45	kN
------------	-------	-----	---	-------------------	-------	----

VYHOVUJE

2.MS:

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

$u_{celk} =$	$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah}$	9,6	mm
	$u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} =$	4,9	mm

$u_{celk,max} =$	9,6	mm	<	$L/250 =$	23,5	mm
------------------	-----	----	---	-----------	------	----

$u_{inst,nah,max} =$	5,8	mm	<	$L/350 =$	16,8	mm
----------------------	-----	----	---	-----------	------	----

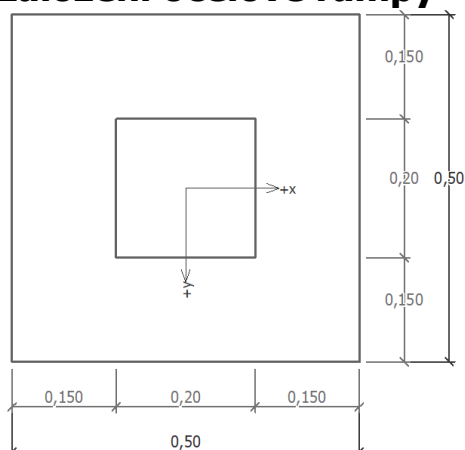
VYHOVUJE

Navržen nosník:

průřez:	UPE 200	počet	
ocel:	S235	profilů:	1

Základové konstrukce

Založení ocelové rampy



Posouzení plošného základu

Vstupní data

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 odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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	Hlína jílovitá, konzistence tuhá		17,00	10,00	21,00	11,00	0,00
2	Hlína jílovitá, konzistence polotuhá		17,00	8,00	21,00	11,00	0,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Jílovito-písčité navážky		15,00	8,00	18,50	8,50	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hlína jílovitá, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Hlína jílovitá, konzistence polotuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Jílovito-písčité navážky		nesoudržná	15,00	-	-	-

Parametry zemin

Hlína jílovitá, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Hlína jílovitá, konzistence polotuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovito-písčité navážky

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,50 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,80 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 0,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 0,20 \text{ m}^3$

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

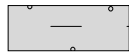
Ocel podélná : B500

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	2,80	Jílovito-písčité navážky	
2	0,80	Hlína jílovitá, konzistence tuhá	
3	1,50	Hlína jílovitá, konzistence polotuhá	
4	-	Hlína jílovitá, 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	16,00	0,00	0,00	1,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	11,10	0,00	0,00	0,75	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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	0,04	0,00	97,55	147,82	66,00	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,04	0,00	103,79	148,91	69,70	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 6,21 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,52 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,29 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 148,91 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 103,79 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,078 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,078 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2,19 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 8,55 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 1,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 4,60 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1,5 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,0 mm

Sednutí středu základu = 2,6 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,57 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=34434,54$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=34434,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,8 mm

Hloubka deformační zóny = 0,61 m

Natočení ve směru x = 1,969 (tan*1000); (1,1E-01 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,15 \text{ m} \leq 0,40 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,15 \text{ m} \leq 0,40 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 16,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 2,56 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 13,44 kN

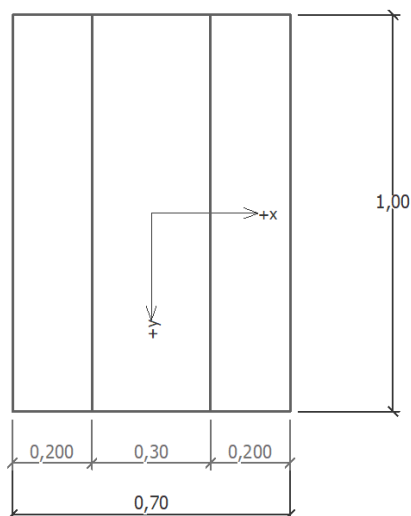
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 0,80 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max}$ = 0,02 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max}$ = 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

Obvodový pas podélný



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,40$ m

Hloubka základové spáry $d = 2,40$ m

Tloušťka základu $t = 0,50$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $8,50$ m

Šířka pasu (x) = $0,70$ m

Šířka sloupu ve směru x = $0,30$ m

Objem pasu = $0,35 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		MSU - obvodový pas podélný	Návrhové	50,03	0,00	0,00
2	Ano		MSP - obvodový pas podélný	Užitné	37,06	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
MSU - obvodový pas podélný	Ano	0,00	0,00	104,69	254,28	41,17	Ano
MSU - obvodový pas podélný	Ne	0,00	0,00	116,31	254,28	45,74	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 10,87$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 20,52$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU - obvodový pas podélný)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,75$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,88$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 254,28$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 116,31$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU - obvodový pas podélný)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,14$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 35,95 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8,05 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 15,20 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 3,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,84 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2939,71$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1008,32$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,33 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; $(3,6E-17^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,20 \text{ m} \leq 0,25 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 50,03 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 21,44 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 28,59 \text{ kN}$

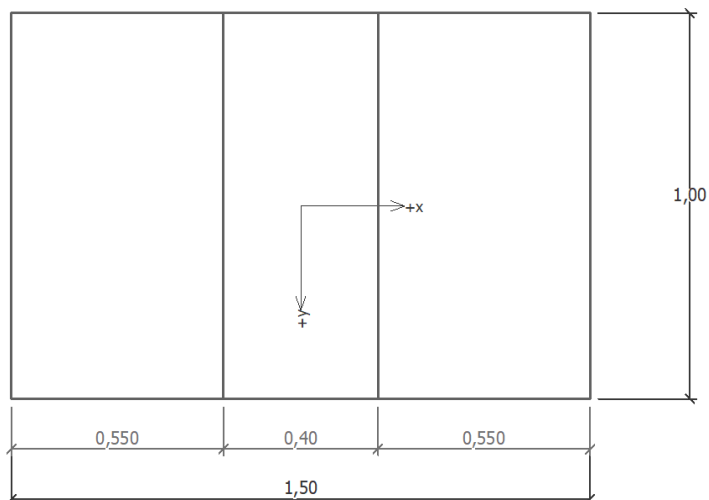
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,03 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Základová pas příčný



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,40$ m

Hloubka základové spáry $d = 2,40$ m

Tloušťka základu $t = 0,50$ 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: základový pas

Celková délka pasu = $8,50$ m

Šířka pasu (x) = $1,50$ m

Šířka sloupu ve směru x = $0,40$ m

Objem pasu = $0,75$ m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		MSU - vnitřní pas příčný	Návrhové	210,52	0,00	0,00
2	Ano		MSP - vnitřní pas příčný	Užitné	152,75	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
MSU - vnitřní pas příčný	Ano	0,00	0,00	179,71	261,42	68,74	Ano
MSU - vnitřní pas příčný	Ne	0,00	0,00	193,49	261,42	74,02	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,29$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 56,43$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU - vnitřní pas příčný)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,60$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,02$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 261,42$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 193,49$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU - vnitřní pas příčný)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 14,49$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 101,73$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,25 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 41,80 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 11,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 18,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 18,1 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 3,85 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=298,01$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1005,78$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 17,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 4,27 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{)}; (1,4\text{E-}16^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 10,0 mm, krytí 80,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,50 \text{ m}$

Stupeň výztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 138,21 \text{ kNm} > 25,44 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 210,52 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 56,14 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 154,38 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,19 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 143,51 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 67,01 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,31 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

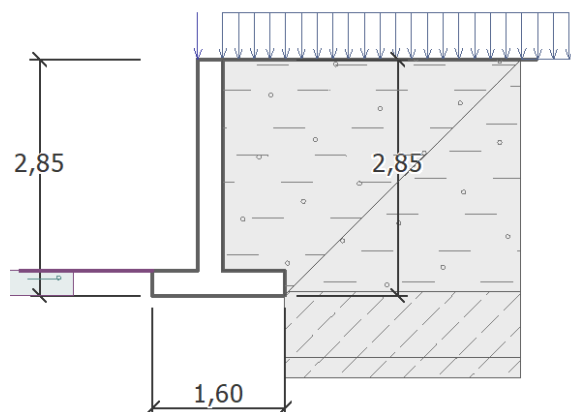
Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,08 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $V_{Rd,c} = 1,03 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Opěrná stěna u rampy



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

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

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,55
3	0,75	2,55
4	0,75	2,85
5	-0,85	2,85
6	-0,85	2,55
7	-0,30	2,55
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,24 m².

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Jílovito-písčité navážky

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	chodník

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Jílovito-písčité navážky

Třecí úhel ke-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0,30$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		ocelová rampa - stálé	stálé	0,00	1,40	0,00	-0,30	0,00
2	Ano		ocelová rampa - nahodilé	proměnné	0,00	4,60	0,00	-0,30	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,03	28,63	0,74	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-7,67	-0,14	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,63	6,78	1,10	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	23,39	-0,64	22,37	1,26	1,350	1,350	1,350
chodník	5,47	-0,93	3,75	1,23	1,500	1,500	1,500
ocelová rampa - stálé	0,00	-2,85	1,40	0,55	1,000	1,000	1,350
ocelová rampa - nahodilé	0,00	-2,85	4,60	0,55	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 53,15 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 26,78 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 32,11 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 32,11 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 69,22 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	12,23	92,43	32,11	0,083	69,22
2	10,48	72,64	32,11	0,090	55,39

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	8,27	67,54	21,19
2	7,12	62,94	21,19

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,27	17,59	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	44,54	-0,85	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
chodník	9,45	-1,27	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
ocelová rampa - stálé	0,00	-2,55	1,40	0,00	1,350	1,350	1,000
ocelová rampa - nahodilé	0,00	-2,55	4,60	0,00	1,500	1,500	0,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,27	17,59	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	44,54	-0,85	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
chodník	9,45	-1,27	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
ocelová rampa - stálé	0,00	-2,55	1,40	0,00	1,350	1,350	1,000
ocelová rampa - nahodilé	0,00	-2,55	4,60	0,00	1,500	1,500	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,55 m od koruny zdi

Výztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,37 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 108,79 \text{ kN} > 74,29 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 90,74 \text{ kNm} > 70,46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,03	28,63	0,74	1,350
Odpor na líci	-7,67	-0,14	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,63	6,78	1,10	1,350
Aktivní tlak	23,39	-0,64	22,37	1,26	1,350
chodník	5,47	-0,93	3,75	1,23	1,500
ocelová rampa - stálé	0,00	-2,85	1,40	0,55	1,350
ocelová rampa - nahodilé	0,00	-2,85	4,60	0,55	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,26 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 100,71 \text{ kN} > 38,33 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 64,13 \text{ kNm} > 11,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,15	5,17	1,23	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,63	6,78	1,10	1,350
Aktivní tlak	23,39	-0,64	22,37	1,26	1,350
chodník	5,47	-0,93	3,75	1,23	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-31,90	1,19	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,26 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 100,71 \text{ kN} > 20,07 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 64,13 \text{ kNm} > 8,78 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

V Brně, 04/2021

Ing. Lukáš Loudil
Ing. Denisa Hroudná
LOUDIL projekt, s.r.o.