

Stavba „Prodloužení podchodů v žst. Praha hl.n.“ je spolufinancováno
Evropskou unií z programu OPD 2



DOKUMENTACE KE STAVEBNÍMU ŘÍZENÍ

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Sokolovská 278/1955
190 00 Praha 9 - Libeň

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: paha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. JAROSLAVA ŠUDOVÁ

Garant profese:

-

Zpracovatel části:

KUDRNOVSKÝ STATIKA
PROJEKCE PRAŽÁK
SSK, s.r.o., Oděská 333/5, Praha 9

SSK, s.r.o.
Oděská 333/5, Praha 9
tel.: +420 737214988
e-mail: ales.prazak@ssk-sro.cz

Vedoucí střediska:

ING. ONDŘEJ KAFKA

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. JAROSLAVA ŠUDOVÁ

Vypracoval:

ING. ALEŠ PRAŽÁK

Kontroloval:

ING. ALEŠ PRAŽÁK

Název akce:

**PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.
ETAPA 1**

Číslo smlouvy:

16 412 206

Projektový stupeň:

DSP

Část:

E.1.9 KABELOVODY A KOLEKTORY

Datum:

09/2018

Číslo části:

E.1.2

Název přílohy:

STATICKÁ ČÁST

Měřítko:

-

Počet formátů:

18 A4

Číslo přílohy:

5.02

SO 190.2
PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.
ETAPA 1

PROVIZORNÍ HALA

STATICKÝ VÝPOČET
DVZ

Ing. Aleš Pražák

10. prosince 2018

OBSAH

1.	ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU.....	2	-
2.	ZATÍŽENÍ.....	3	-
2.1.	STŘECHA.....	3	-
2.2.	VÍTR.....	4	-
2.2.1.	ZÁKLADNÍ TLAK	4	-
2.2.2.	AERODYNAMICKÉ SOUČinitele.....	4	-
2.3.	STĚNY.....	4	-
2.4.	KABELOVOD.....	4	-
3.	ANALÝZA VÝPOČETNÍHO MODELU.....	5	-
3.1.	PASY VAZNÍKŮ	5	-
3.2.	DIAGONÁLY.....	7	-
3.3.	SLOUPY	7	-
3.4.	PAŽDÍKY	9	-
4.	POSOUZENÍ PRVKŮ	10	-
4.1.	HORNÍ PÁS VAZNÍKU.....	10	-
4.2.	DOLNÍ PÁS - BĚŽNÝ.....	11	-
4.3.	DOLNÍ PÁS – V ZESÍLENÉ ČÁSTI.....	11	-
4.4.	NEJNAMAHANĚJŠÍ DIAGONÁLA.....	12	-
4.5.	VAZNICE	12	-
4.6.	SLOUP VÍCEZATÍŽENÝ.....	13	-
4.7.	SLOUP MÉNĚZATÍŽENÝ.....	14	-
4.8.	DLOUHÝ PAŽDÍK.....	15	-
4.9.	BĚŽNÝ PAŽDÍK	15	-
4.10.	PŘÍHRADOVÝ PRŮVLAK	17	-
4.10.1.	HORNÍ PÁS	17	-
4.10.2.	DOLNÍ PÁS.....	18	-
4.10.3.	DIAGONÁLA	18	-
4.11.	PODÉLNÍK KABELOVÉ TRASY.....	19	-

1. ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet je proveden podle platné soustavy ČSN EN:

ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí

Analýza konstrukce byla provedena pomocí SW RFEM 5.x.

2. ZATÍŽENÍ

2.1. STŘECHA

vč. vl. tíhy nosné OK [kN/m²]

	q_n	γ_f		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
TR-plech	0,15			
nosná ocelová kce	0,40	1,35	1,35	1,15
podvěsy	0,50			
STÁLÉ CELKEM:	1,05	1,42	1,42	1,20
nahodilé:				
sníh (0,7x0,8x1,0=56 kg/m ²) nebo obsluha (0,75)	0,75	1,50	1,05	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	0,75	1,13	0,79	1,13
ZATÍŽENÍ CELKEM:	1,8	2,5	2,2	2,33
odpovídající γ_f		1,41	1,23	1,29
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		2,33		
odpovídající γ_f		1,29		

bez vl. tíhy nosné OK [kN/m²]

	q_n	γ_f		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
TR-plech	0,15			
nosná ocelová kce	0,00	1,35	1,35	1,15
podvěsy	0,50			
STÁLÉ CELKEM:	0,65	0,88	0,88	0,75
nahodilé:				
sníh (0,7x0,8x1,0=56 kg/m ²) nebo obsluha (0,75)	0,75	1,50	1,05	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	0,75	1,13	0,79	1,13
ZATÍŽENÍ CELKEM:	1,4	2,0	1,7	1,87
odpovídající γ_f		1,43	1,19	1,34
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		1,87		
odpovídající γ_f		1,34		

2.2. VÍTR

2.2.1. ZÁKLADNÍ TLAK

[kN/m²]

větrná oblast	kategorie terénu		referenční výška 'z'	C ₀	
			[m]		
I	▼	IV - zastavěné oblasti	▼	5	1,0

V _{b,0}	Z ₀	Z _{min}	k _r	C _r	V _{m(z)}
[m/s]	[m]	[m]			[m/s]
22,5	1,000	10,0	0,234	0,540	12,1

ρ	k _l	I _{v(z)}
kg/m ³		
1,25	1,00	0,43

q _{p(z)}
[kN/m ²]
0,37

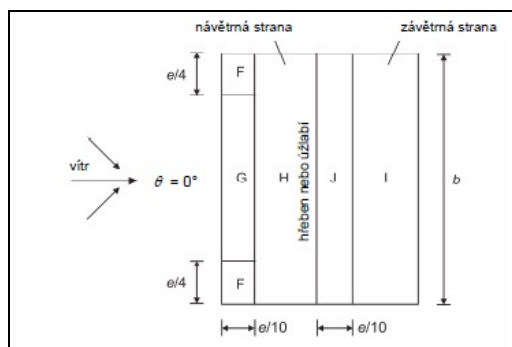
2.2.2. AERODYNAMICKÉ SOUČiniteLE

Stěny

Tlak na stěnu:.....+0,8

Sání na stěnu:.....-0,5

Střecha



F:.....-0,9/-2,0/ +0,2

G:.....-0,8/-1,5/ +0,2

H:.....-0,3/ +0,2

I:.....-0,4/ +0,0

J:.....-1,0/-1,5/ +0,0

2.3. STĚNY

Uvažováno je s trapezovým plechem o hmotnosti 15 kg/m².

2.4. KABELOVOD

Uvažuje se 400 kg/m' kabelové trasy.

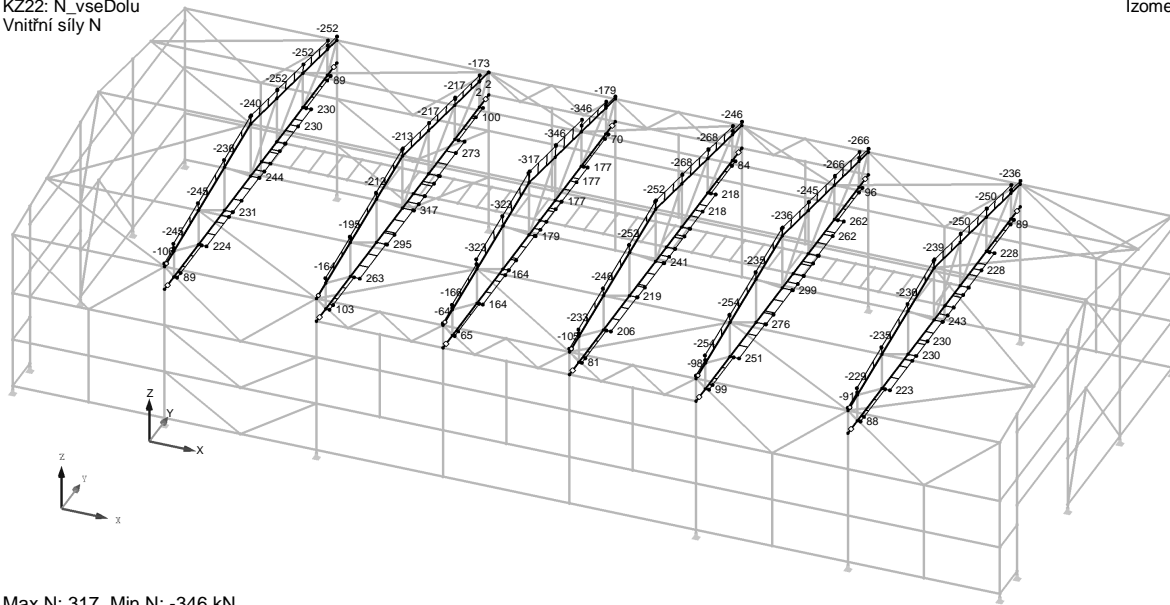
3. ANALÝZA VÝPOČETNÍHO MODELU

Analýza provedena pomocí SW RFEM 5.xx. Výpočet je proveden dle teorie I. řádu. Metodou konečných prvků.

3.1. PASY VAZNÍKŮ

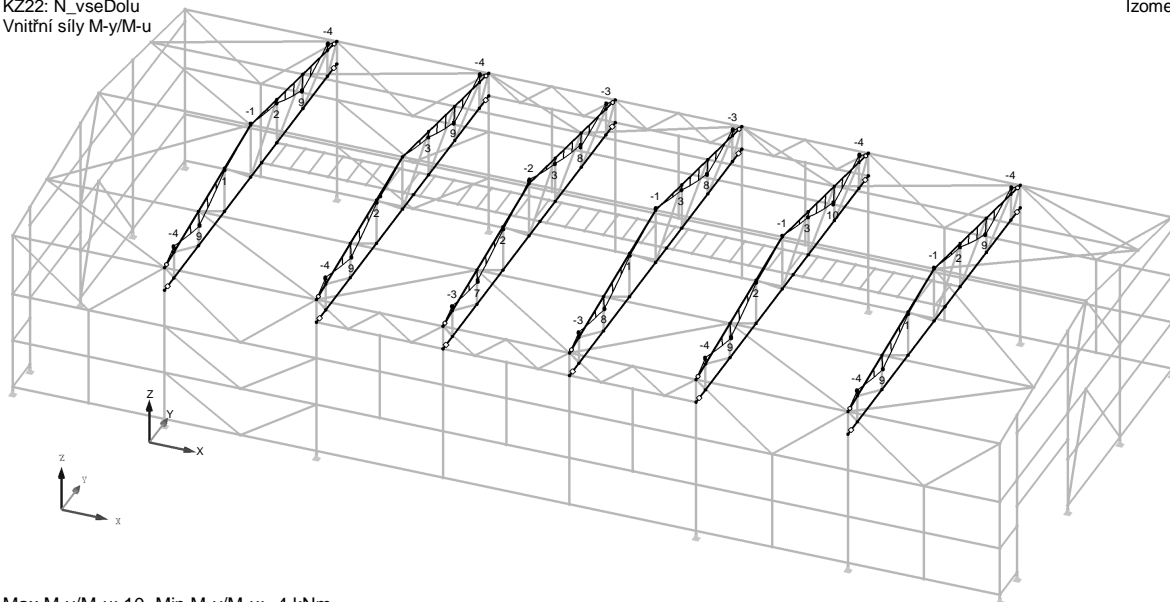
KZ22: N_vseDolu
Vnitřní síly N

Izometrie



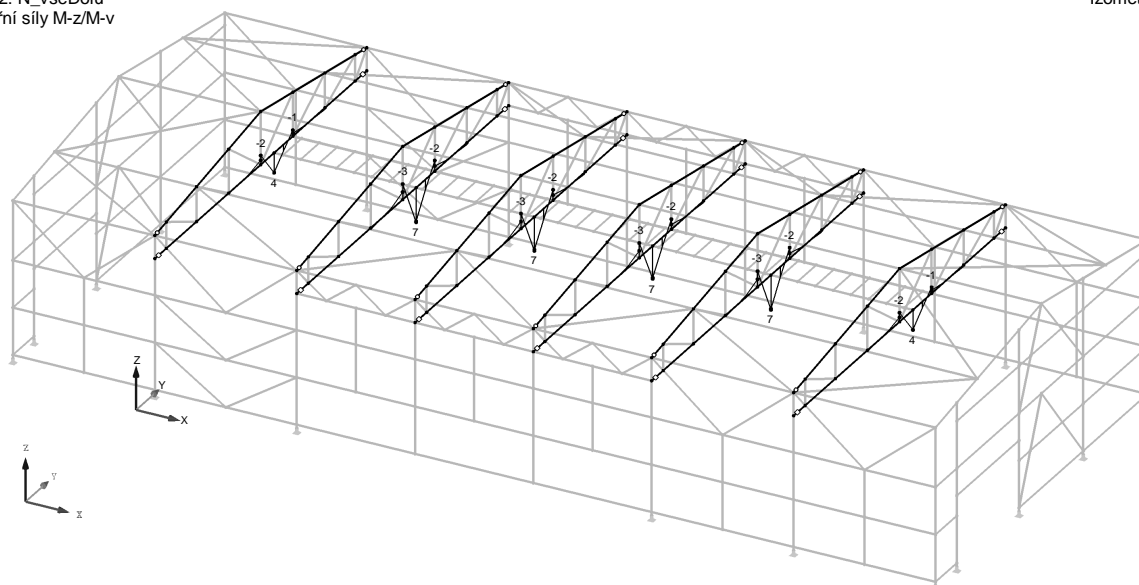
KZ22: N_vseDolu
Vnitřní síly M-y/M-u

Izometrie



KZ22: N_vseDolu
Vnitřní síly M-z/M-v

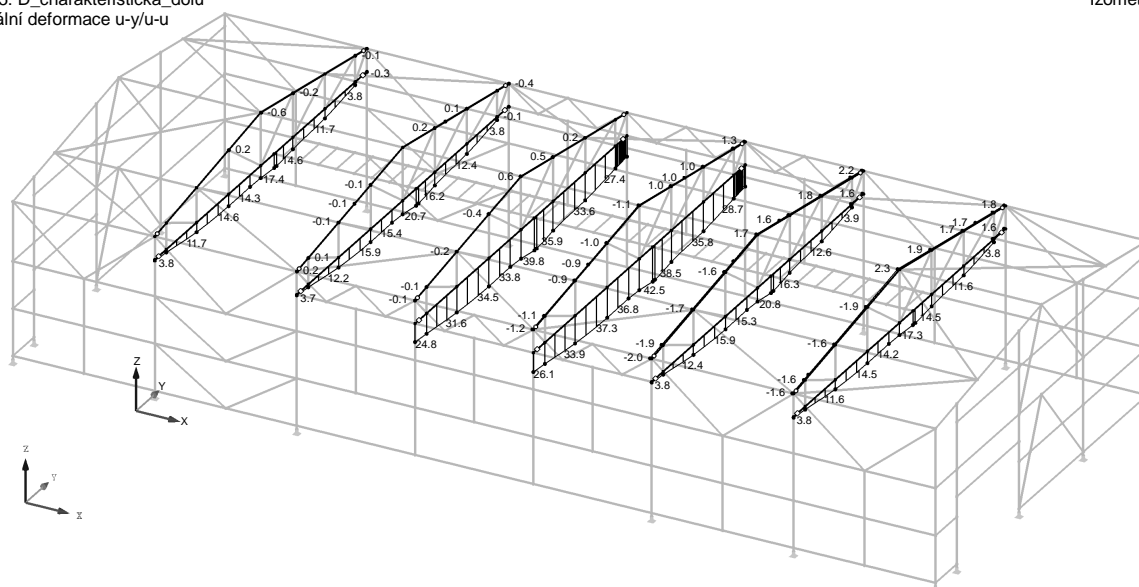
Izometrie



Max M-z/M-v: 7, Min M-z/M-v: -3 kNm

KZ25: D_charakteristicka_dolu
Lokální deformace u-y/u-u

Izometrie



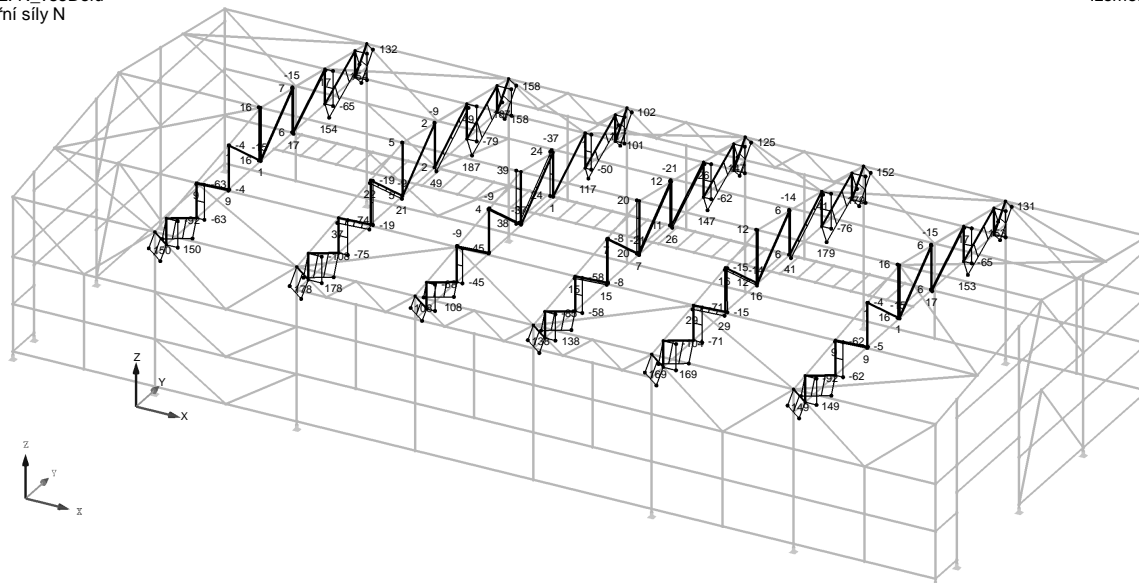
Max u-y/u-u: 42.5, Min u-y/u-u: -2.3 mm

Posouzení deformace: $D_z = 23 \text{ mm} < D_{z, \text{lim}} = 17000/300 = \underline{57 \text{ mm}}$

3.2. DIAGONÁLY

KZ22: N_vseDolu
Vnitřní síly N

Izometrie

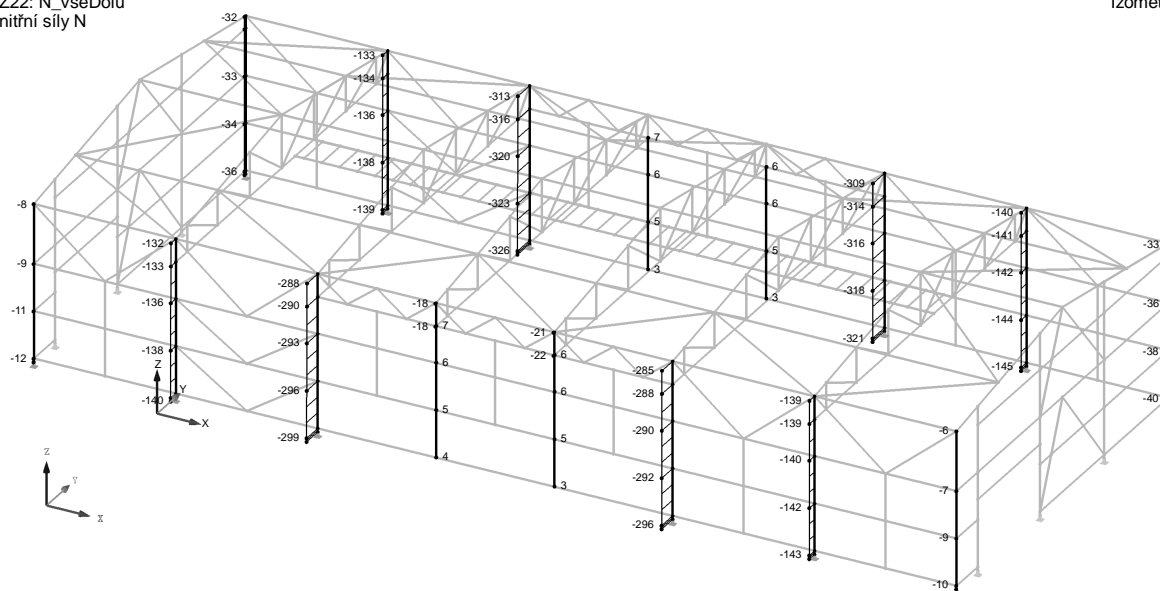


Max N: 187, Min N: -114 kN

3.3. SLOUPY

KZ22: N_vseDolu
Vnitřní síly N

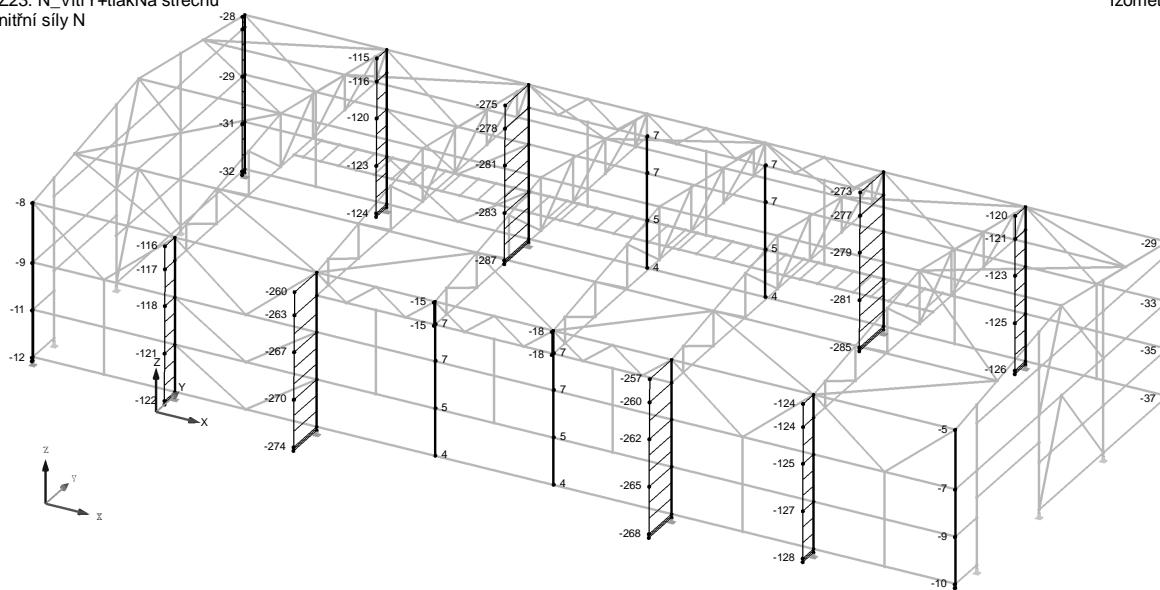
Izometrie



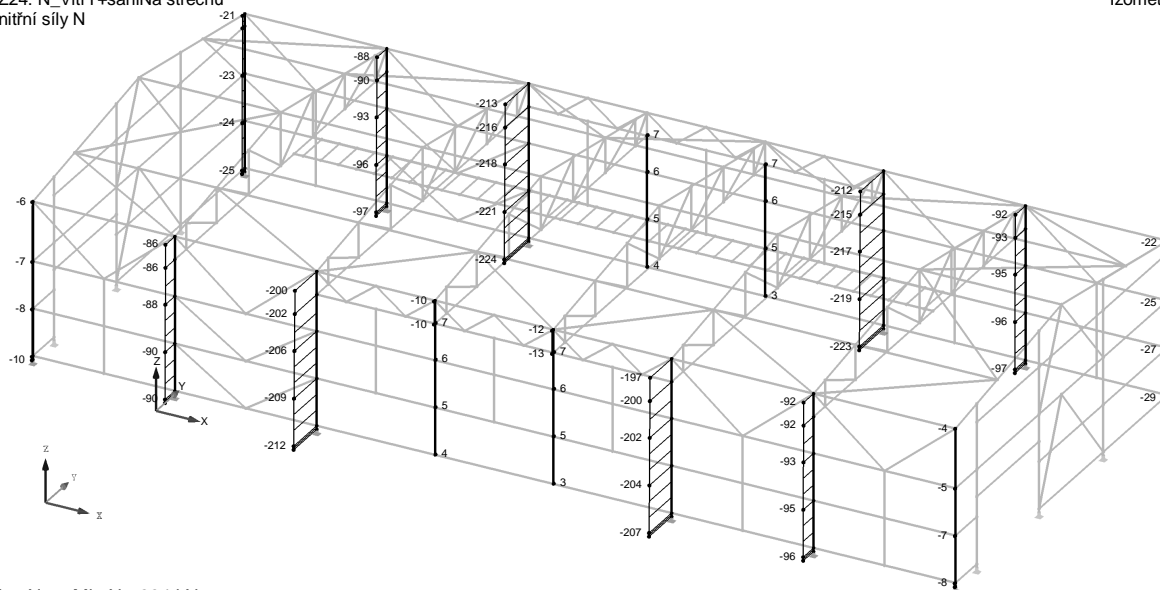
Max N: 7, Min N: -326 kN

KZ23: N_VitrY+tlakNa strechu
Vnitřní síly N

Izometrie

KZ24: N_VitrY+saniNa strechu
Vnitřní síly N

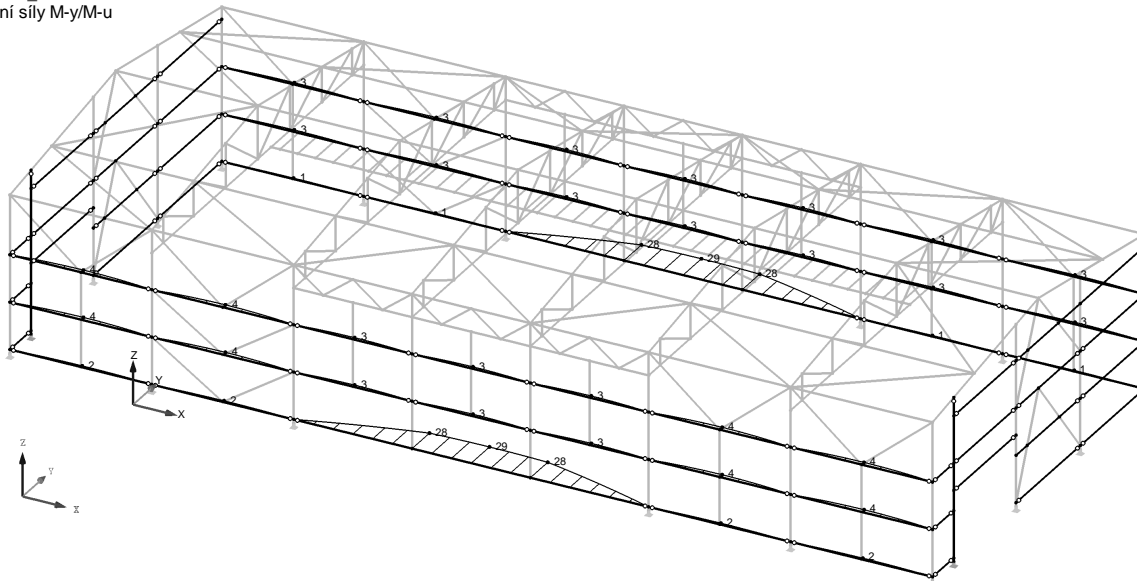
Izometrie



3.4. PAŽDÍKY

KZ23: N_VitrY+tlakNa strechu
Vnitřní síly M-y/M-u

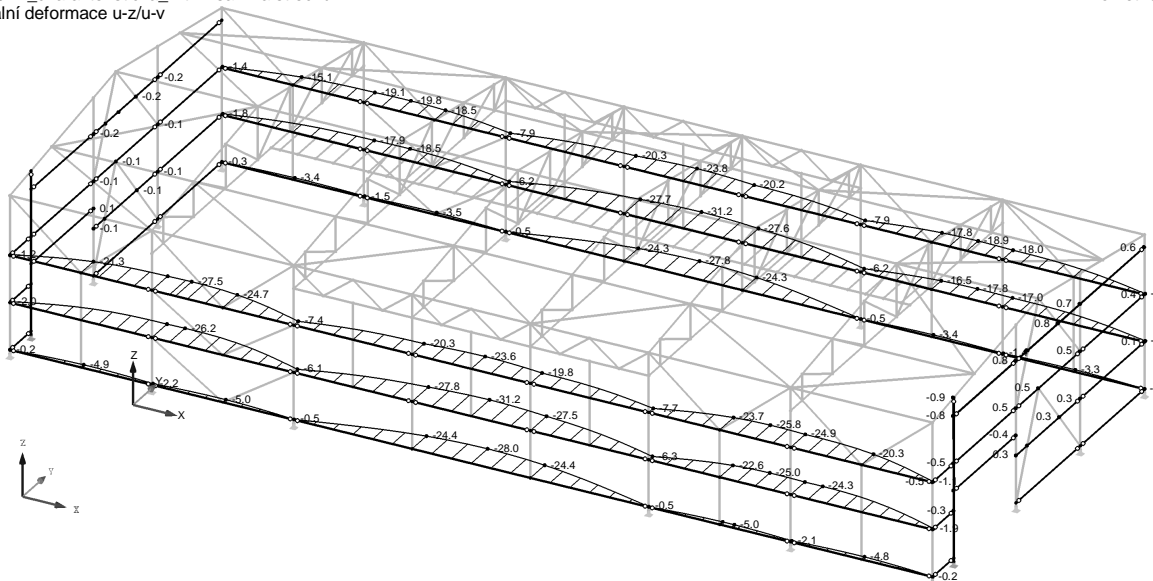
Izometrie



Max M-y/M-u: 29, Min M-y/M-u: 0 kNm

KZ26: D_charakteristicka_VitrY+saniNa strechu
Lokální deformace u-z/u-v

Izometrie



Max u-z/u-v: 0.8, Min u-z/u-v: -31.2 mm

Posouzení deformace nejdelšího paždíku: $D_y = 28,2 \text{ mm} < D_{y, \text{lim}} = 15000/400 = 37,5 \text{ mm}$
Pozn.: přísnější kritérium průhybu je zvoleno z důvodu velké délky prvku (15 m).

4. POSOUZENÍ PRVKŮ

4.1. HORNÍ PÁS VAZNÍKU

vstupní hodnoty		počítané hodnoty	tabulkové hodnoty
profil	HEB160		
L_z	2600	α_t	1,89
I_y	2,4920E+07	λ_{LT}	50,83
I_z	8,8923E+06	λ_1	76,4
I_t	3,1237E+05	$\lambda_{LT,pom}$	0,665
h	160	Φ	0,770
f_y	S355	χ_{LT}	0,86

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
HEB160	42,6	325,0	7,0	0	2600	5200

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235	235,0	5,43E-03	3,11E-04	1,11E-04	2,49E-05	8,89E-06	67,8	40,5

λ_y	λ_1	λ_{λ_y}	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
38	93,9	0,41	b	0,34	0,619	0,92

λ_z	λ_1	λ_{λ_z}	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
128	93,9	1,37	c	0,49	1,722	0,36

χ_{LT}	0,86
-------------	------

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,8	-0,16	1,04	1,8	-0,55	1,34	1,8	0,22	0,87

napětí (MPa)				=>	celkem (MPa)		posouzení
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z				
I. (vzpěrný posudek)	166	23	0	=>	189	80%	
II. (klopící posudek)	166	23	0	=>	188	80%	

4.2. DOLNÍ PÁS - BĚŽNÝ

centricky tlačená stojka							
profil	N_x	A	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$	i_y	i_z	λ_{max}
	(kN)	(m ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(y)
U140 ▼	298,0	2,04E-03	0	0	54,5	17,5	0

f_y	λ_1	λ_{max}	vzpěrná	α	Φ	χ_{min}	σ_x	posouzení
(MPa)			křivka				(MPa)	
S235 ▼	93,9	0,00	c ▼	0,49	0,451	1,00	146,1	71%

Pozn.: profil je navržen s ohledem na doporučenou mezní štíhlost ($367 < 400$) pro tažené pruty.

4.3. DOLNÍ PÁS – V ZESÍLENÉ ČÁSTI

tah za ohybu - vstupní hodnoty a posudek deformace								
profil	materiál	$N_{t,Sd}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	χ_{LT}	Δ_z	L	limit def.
		(kN)	(kNm)	(kN)		(mm)	(mm)	L/xxx
2xU140 naležato	S235 ▼	323	7,0	7	1,00	25,0	17000	300

$f_{y,d}$	A_z	W_y	$V_{z,d}/$	ϕ_{yd}	$M_{y,Rd}$	$\Delta_{z,lim}$	posouzení deformace
(MPa)	(m²)	(m³)	$V_{z,Rd}$		(kNm)	(mm)	
235,0	7,63E-04	6,75E-05	0,07	1,00	16	56,7	44%

tah za ohybu - napětí na ohybem tlacených vláknech						
závislost změny $M_{y,d}$ vs. $N_{t,d}$	W_{com}	Ψ	A	$\sigma_{com,Ed}$	$M_{eff,Sd}$	pos.
	(m ³)		(m ²)	(MPa)	(kNm)	tlak
závisle ▼	6,75E-05	1,0	3,34E-03	7,0	0,5	3%

tah za ohybu - napětí na ohybem tažených vláknech						
$N_{t,Rd}$	k_{yz}	$(N_{t,Sd}/N_{t,Rd})^{k_{yz}}$	$M_{c,y,Rd}$	$(M_{y,Sd}/M_{c,y,Sd})$	$\sigma_{t,y}$	pos.
(kN)			(kNm)		(MPa)	
785	1,0	0,41	16	0,44	200,4	85%

4.4. NEJNAMAHANĚJŠÍ DIAGONÁLA

centricky tlačená trubka

TR		N_x	A	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$	i	λ_{max}
D (mm)	t (mm)	(kN)	(m ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(y)
60,3	5	178	8,69E-04	0	0	19,6	0

f_y	λ_1	λ_{max}	vzpěrná	α	Φ	χ_{min}	σ_x	posouzení
(MPa)			křivka				(MPa)	
S235 ▼	93,9	0,00	a ▼	0,21	0,479	1,00	204,9	87%

4.5. VAZNICE

profil	materiál	hm. profilu	$V_{z,d}$	$M_{y,d}$	χ_{LT}	Δ_z	L	limit def.
		(kg/m ¹)	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx
IPE220 ▼	S235 ▼	26,2	32,0	48,0	1,00	23,0	6000	250

$f_{y,d}$	A_z	$W_{y,pl}$	$V_{z,d}/$	ϕ_{yd}	$M_{y,Rd}$	$\Delta_{z,lim}$	posouzení	
(Mpa)	(m ²)	(m ³)	$N_{z,Rd}$		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
235,0	1,59E-03	2,85E-04	0,15	1,00	67	24,0	72%	96%

4.6. SLOUP VÍCEZATÍŽENÝ

Klopení

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	HEB140 ▼			
L_z	1550	α_t	1,31	γ 1,06
I_y	1,5092E+07	λ_{LT}	38,96	
I_z	5,4967E+06	λ_1	93,9	
I_t	2,0059E+05	$\lambda_{LT,pom}$	0,415	
h	140	Φ	0,609	
f_y	S235 ▼	χ_{LT}	0,95	

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
HEB140 ▼	33,7	224,0	17,0	0	6300	2000

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	4,30E-03	2,45E-04	7,85E-05	1,51E-05	5,50E-06	59,3	35,8

λ_y	λ_1	λ_{λ_y}	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
106	93,9	1,13	b ▼	0,34	1,299	0,52

λ_z	λ_1	λ_{λ_z}	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
56	93,9	0,60	c ▼	0,49	0,774	0,79

χ_{LT}	0,95
-------------	------

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,8	-0,45	1,17	1,8	-0,24	1,06	1,8	0,01	1,00

napětí (MPa)				=>	celkem (MPa)		posouzení
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z				
I. (vzpěrný posudek)	101	81	0	=>	182	77%	
II. (klopící posudek)	66	73	0	=>	139	59%	

4.7. SLOUP MĚNĚZATÍŽENÝ

Klopení

vstupní hodnoty		počítané hodnoty	tabulkové hodnoty
profil	HEB120 ▼		
L_z	1550	α_t	1,67
I_y	8,6437E+06	λ_{LT}	39,54
I_z	3,1752E+06	λ_1	93,9
I_t	1,3841E+05	$\lambda_{LT,pom}$	0,421
h	120	Φ	0,612
f_y	S235 ▼	χ_{LT}	0,95

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
HEB120 ▼	26,7	97,0	21,0	0	6300	2000

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	3,40E-03	1,65E-04	5,29E-05	8,64E-06	3,18E-06	50,4	30,6

λ_y	λ_1	λ_{λ_y}	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
125	93,9	1,33	b ▼	0,34	1,578	0,41

λ_z	λ_1	λ_{λ_z}	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
65	93,9	0,70	c ▼	0,49	0,865	0,73

χ_{LT}	0,95
-------------	------

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,8	-0,53	1,14	1,8	-0,28	1,04	1,8	0,04	0,99

napětí (MPa)			
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z
I. (vzpěrný posudek)	69	144	0
II. (klopící posudek)	39	133	0

=>

celkem (MPa)	
	214
	172

=>

posouzení
91%
73%

4.8. DLOUHÝ PAŽDÍK

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	U300 ▼			
$L_z =$	5000	$\alpha_t =$	2,89	$\gamma =$ 0,78
$I_y =$	8,0300E+07	$\lambda_{LT} =$	104,46	
$I_z =$	4,9300E+06	$\lambda_1 =$	93,9	
$I_t =$	3,8500E+05	$\lambda_{LT,pom} =$	1,112	
$h =$	300	$\Phi =$	1,215	
f_y	S235 ▼	$\chi_{LT} =$	0,59	

profil	materiál	$V_{z,d}$ (kN)	$M_{y,d}$ (kNm)	χ_{LT}	Δ_z (mm)	L (mm)	limit def. L/xxx
U300 ▼	S235 ▼	7,0	30,0	0,59	28,0	15000	400

$f_{y,d}$ (Mpa)	A_z (m ²)	W_y (m ³)	$V_{z,d}/$ $/V_{z,Rd}$	Φ_{yd}	$M_{y,Rd}$ (kNm)	$\Delta_{z,lim}$ (mm)	posouzení	
235,0	3,00E-03	5,35E-04	0,02	1,00	74	37,5	I.MS	II.MS
							40%	75%

Pozn.: profil navržen s ohledem na průhyb a jeho omezení kritériem L/400 z důvodu nadměrné délky prvku.

4.9. BĚŽNÝ PAŽDÍK

Klopení (okolo vynucené osy, TR-plech přistřelit/přišroubovat v každé vlně)

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	TPU_200/55/4/4			
$L_z =$	6000	$\alpha_t =$	2,74	$\gamma =$ 0,35
$I_y =$	6,5856E-06	$\lambda_{LT} =$	100,27	
$I_z =$	2,9384E-07	$\lambda_1 =$	93,9	
$I_t =$	6,3889E-09	$\lambda_{LT,pom} =$	1,068	
$h =$	200	$\Phi =$	1,283	
f_y	S235 ▼	$\chi_{LT} =$	0,50	

profil	h	b	t _f	t _w	A	A _z	I _y	W _y
	(mm)				(m ²)		(m ⁴)	(m ³)
	200	55	4	4	1,21E-03	7,68E-04	6,59E-06	6,59E-05

vn. síly geom.	V _{z,d}	M _{y,d}	χ _{LT}	Δ _z	L	limit def.
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx
	7,8	4,0	0,50	3,0	6000	400

materiál

S235



výstup	hnotnost	f _{y,d}	V _{z,d} /	φ _{yd}	M _{y,Rd}	Δ _{z,lim}	posouzení	
	kg/m ¹	(Mpa)	N _{z,Rd}		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
	9,5	235,0	0,07	1,00	7,74	15,0	52%	20%

4.10. PŘÍHRADOVÝ PRŮVLAK

4.10.1. HORNÍ PÁS

PRUT V TLAKU ZA OHYBU

profil	hm. pr.	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
2x U180	44,0	412,0	15,0	0,0	2500	5000

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	5,60E-03	3,00E-04	2,39E-04	2,70E-05	1,67E-05	69,4	54,7

λ_y	λ_1	λ_{λ_y}	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
36	93,9	0,38	c ▼	0,49	0,618	0,91

λ_z	λ_1	λ_{λ_z}	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
91	93,9	0,97	c ▼	0,49	1,164	0,56

$\chi_{LT} =$	1,00
---------------	------

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-0,46	1,14	1,4	-1,17	1,50	1,4	0,05	0,97

napětí (MPa)				celkem		posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z		(MPa)		
I. (vzpěrný posudek)	133	57	0	=>	189	81%
II. (kloupcí posudek)	133	49	0	=>	181	77%

4.10.2. DOLNÍ PÁS

tah za ohybu - vstupní hodnoty a posudek deformace

profil	materiál	$N_{t,Sd}$ (kN)	$M_{y,d}$ (kNm)	$V_{z,d}$ (kN)	χ_{LT}	Δ_z (mm)	L (mm)	limit def. L/xxx
2x U200	S235 ▼	656	27,0	18	1,00	24,6	15000	400

$f_{y,d}$ (MPa)	A_z (m ²)	W_y (m ³)	$V_{z,d}/N_{z,Rd}$	$\phi_{y,d}$	$M_{y,Rd}$ (kNm)	$\Delta_{z,lim}$ (mm)	posouzení deformace
235,0	2,48E-03	3,00E-04	0,05	1,00	71	37,5	66%

tah za ohybu - napětí na ohybem tlačенých vláknech

závislost změny $M_{y,d}$ vs. $N_{t,d}$	W_{com} (m ³)	Ψ	A (m ²)	$\sigma_{com,Ed}$ (MPa)	$M_{eff,Sd}$ (kNm)	pos. tah
závisle ▼	3,00E-04	1,0	5,60E-03	-27,1	8,1	12%

tah za ohybu - napětí na ohybem tažených vláknech

$N_{t,Rd}$ (kN)	k_{yz}	$(N_{t,Sd}/N_{t,Rd})^{k_{yz}}$	$M_{c,y,Rd}$ (kNm)	$(M_{y,Sd}/M_{c,y,Sd})$	$\sigma_{t,y}$ (MPa)	pos.
1316	1,0	0,50	71	0,38	207,1	88%

4.10.3. DIAGONÁLA

centricky tlačенá čtverhranná trubka

HTR								
h (mm)=	100	N_x	A	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$	i_y	i_z	λ_{max}
b (mm)=	100	(kN)	(m ²)	(mm)	(mm)	(mm)		(y)
t (mm) =	5	240,0	1,81E-03	1550	1550	37,8	37,8	41

f_y (MPa)	λ_1	λ_{max}	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_{min}	σ'_x (MPa)	posouzení
S235 ▼	93,9	0,44	c ▼	0,49	0,653	0,88	151,5	74%

4.11. PODÉLNÍK KABELOVÉ TRASY

profil	materiál	hmotnost profilu (kg/m)	$V_{z,d}$	$M_{y,d}$	χ_{LT}	Δ_z	L	limit def.
			(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx
U160	▼ S235 ▼	18,8	10,0	15,0	0,80	12,7	6000	400

$f_{y,d}$	A_z	W_y	$V_{z,d}/$	ϕ_{yd}	$M_{y,Rd}$	$\Delta_{z,lim}$	posouzení	
(Mpa)	(m ²)	(m ³)	$\sqrt{V_{z,Rd}}$		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
235,0	1,20E-03	1,16E-04	0,06	1,00	22	15,0	69%	85%

Datum: 20.06.2018

Vypracoval: ing. Aleš Pražák