



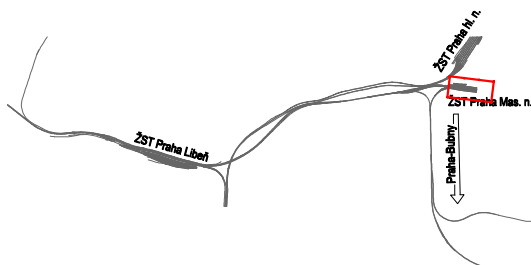
Spolufinancováno
Evropskou unií

Projekt „Studie pro vybrané úseky železniční trati Praha - letiště Václava Havla“
je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF)

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenes odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

Paré:

Orientační schéma:



Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
001	31.12.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Aleš Pražák
000	30.10.2022	Dokumentace po připomínkách	Aleš Pražák

Stavebník / investor:

Adresa:

Zástupce investora:

Adresa:

Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ

Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8-Karlín



SPRÁVA
ŽELEZNIC

Zhotovitel díla:

Adresa:

Kontakt:

Účastníci Společnosti "SP + SEU_Masarykovo nádraží_DSP, BIM"

Olšanská 2643/1a, 130 00 Praha 3 - Žižkov

T: +420 267 094 111

E: paha@sudop.cz



Zhotovitel části / objektu:

Adresa:

Kontakt:

Statika stavebních konstrukcí s.r.o.

Impera park Čakovice, Oderská 333/5, 196 00 Praha 9

T: +420 737 214 988

E: ales.prazak@ssk-sro.cz

KUDRNOVSKÝ
PROJEKCE

STATIKA
PRAŽÁK

Hlavní projektant (HIP):

Ing. arch. David Šabata

Specialista:

Ing. Aleš Pražák

Název stavby / akce:

Modernizace a dostavba
ŽST Praha Masarykovo nádraží

Označení (S-kód): S631500649

Zakázka: 20-309.230

Název části:

Zastřešení nástupišť, přístřešky na nástupišťích

Označení části: D.2.2.02

Název objektu/dílčí části:

ŽST Praha Masarykovo nádraží, zastřešení nástupišť

Číslo objektu / komplexu:

SO 11-74-01.02

Název přílohy:

Stavebně konstrukční řešení

Číslo přílohy:

3 . 001

Název dílčí části přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET

Odpovědný projektant:

Zpracovatel přílohy:

Měřítko: -

Stupeň dokumentace:

PDPS

Ing. Aleš Pražák

Ing. Aleš Pražák

Formáty: -

Kraj:

Katastrální území:

TUDU:

Smluvní datum zpracování:

31.12.2022

Praha

Nové Město [727181]

1501 VA

S-kód:

Stupeň dokumentace:

Část:

Objekt:

Podobojekt:

Příloha:

Revize:

S 6 3 1 5 0 0 6 4 9 _ P D P S _ D 2 2 0 2 _ S O 1 1 7 4 0 1 _ 0 2 _ 3 _ 0 0 1 _ 0 0 1

DOKUMENT LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. ŽÁDNÁ JEHO ČÁST NEMŮŽE BÝT DLE ZÁKONA č.121/2000 Sb. KOPIJOVÁNA NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁNA BEZ SOUHLASU SUDOP PRAHA a.s.

žst. MASARYKOVO NÁDRAŽÍ Zastřešení nástupišť

STATICKÝ VÝPOČET DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Ing. Aleš Pražák

10/2022

OBSAH

1.	ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU.....	4
2.	ZATÍŽENÍ.....	4
2.1	VÍTR.....	4
2.1.1	Základní tlaky.....	4
2.1.2	Aerodynamické koeficienty.....	5
2.1.3	Schema zatížení větrem.....	5
2.2	SNÍH.....	6
2.3	ZATÍŽENÍ TRAKČNÍM VEDENÍM.....	6
2.4	KRYTINA A PODHLED.....	6
3.	NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ - PŘEDBĚŽNĚ.....	7
3.1	ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, $s = 7,75$ m.....	7
3.1.1	Příčný řez.....	7
3.1.1	Zatížení.....	8
3.1.1	Vaznice 9,50 m.....	9
3.1.1	Krakorec 4,0 m.....	11
3.1.1	Sloup.....	12
4.	ANALÝZA MODELU – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI.....	15
4.1	VNITŘNÍ SÍLY.....	15
4.1.1	SLOUPY.....	15
4.1.1	KRAKORCE.....	17
4.1.2	VAZNICE.....	19
4.2	DEFORMACE.....	21
4.2.1	SLOUPY.....	21
4.2.2	KRAKORCE.....	21
4.2.1	VAZNICE.....	22
5.	ANALÝZA MODELU – PROSKLENNÁ ČÁST.....	23
5.1	VNITŘNÍ SÍLY.....	23
5.1.1	SLOUPY.....	23
5.1.1	KRAKORCE.....	25
5.1.1	VAZNICE.....	27
5.2	DEFORMACE.....	30
5.2.1	SLOUPY.....	30
5.2.1	VAZNICE.....	30
5.2.2	KRAKORCE.....	31
6.	NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI – PODROBNĚ.....	32
6.1	ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, $s = 7,75$ (8,10) m.....	32
6.1.1	Vaznice 9,50 m.....	32
6.1.1	Vaznice 8,20 m.....	33
6.1.1	Krakorec.....	34
6.1.1	Sloup.....	35
7.	NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ – PROSKLENNÁ ČÁST.....	37
7.1	VAZNICE.....	37

7.2	KRAKOREC.....	38
7.3	SLOUP.....	38
8.	NÁVRH ZÁKLADOVÉ PATKY – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI - PŘEDBĚŽNĚ.....	39
8.1	POUZE VÍTR: REAKCE NA PATKU.....	39
8.2	VŠE (DLE 2.4): REAKCE NA PATKU.....	39
8.3	PATKA – TYPICKÁ.....	39
8.4	PATKA – V KRAJNÍ ŘADĚ (MENŠÍ, ŠÍŘE VLASTOVKY 4,0 M).....	41
9.	NÁVRH ZÁKLADOVÉ PATKY – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI – PODROBNĚ.....	42
9.1	PATKA – OSA C,D,E.....	42
9.2	PATKA – OSA F VYJMA F/16.....	43
9.3	PATKA – F/16.....	44
9.4	PATKA – OSA A, B.....	46

1. ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU

- vypracováno dle platné soustavy ČSN EN, a to:
...ČSN EN 1990
...ČSN EN 1993
a souvisejících
- výpočet byl vypracován pro potřeby Dokumentace pro provedení stavby k připomínkám. Neslouží k realizaci. Konečný statický výpočet pro realizaci stavby se může lišit.

2. ZATÍŽENÍ

2.1 VÍTR

2.1.1 ZÁKLADNÍ TLAKY

dolní přístřešek

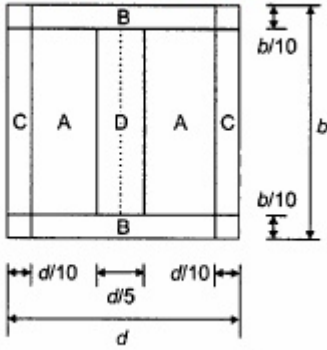
větrná oblast	kategorie terénu	referenční výška 'z'	C ₀
		[m]	
I ▼	IV - zastavěné oblasti ▼	6	1,0

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)}	q _{p(z)}
kg/m ³			[kN/m ²]
1,25	1,00	0,43	0,37

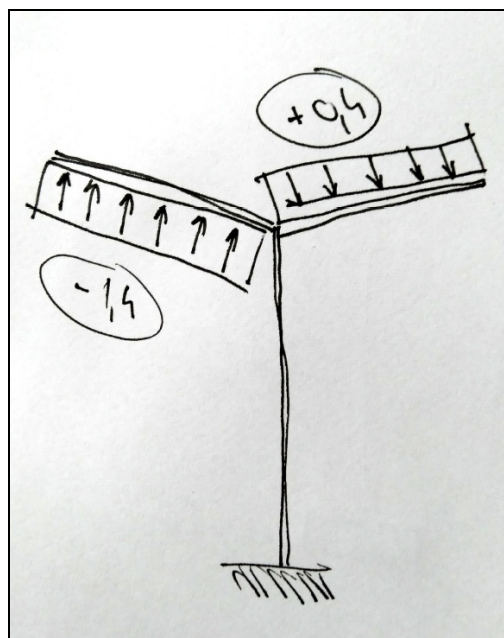
Pozn.: ve výpočtu bude uvažována zaokrouhlená hodnota zákl. tlaku větru q_n = 0,40 kN.

2.1.2 AERODYNAMICKÉ KOEFICIENTY

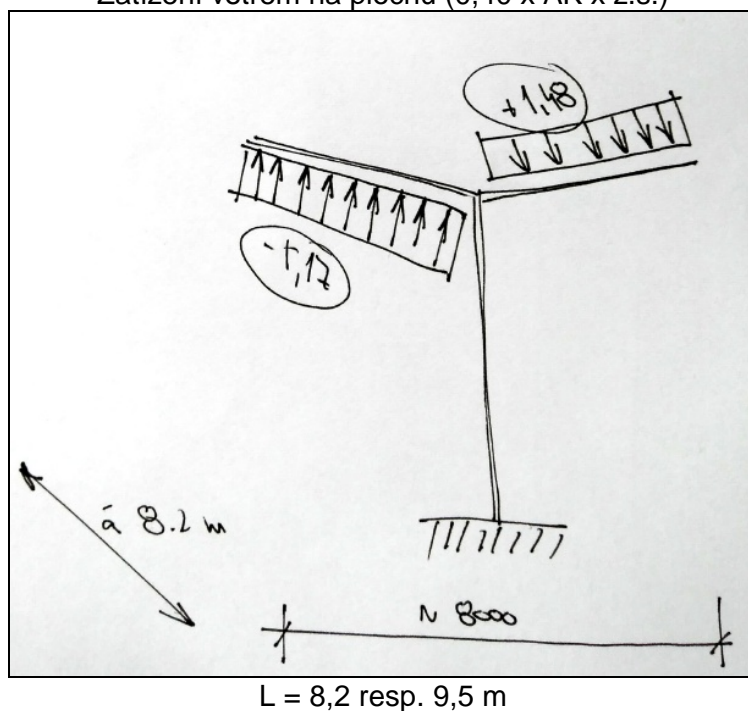
Úhel sklonu střechy α	Součinitel plnosti φ	Součinitel celkové síly c_f	Součinitele výsledného tlaku $c_{p,net}$ Legenda pro půdorys 			
			Oblast A	Oblast B	Oblast C	Oblast D
- 10°	Maximum všech φ	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,5	- 0,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6

2.1.3 SCHEMA ZATÍŽENÍ VĚTREM

Aerodynamické koeficienty



Zatížení větrem na plochu (0,40 x AK x z.š.)



2.2 SNÍH

I. sněhová oblast: $s_0 = 0,7 \times 0,8 = 0,56 \text{ kN/m}^2$.

2.3 ZATÍŽENÍ TRAKČNÍM VEDENÍM

Hmotnost: 6 kg/m^2

Vodorovná napínací síla: 0 kN

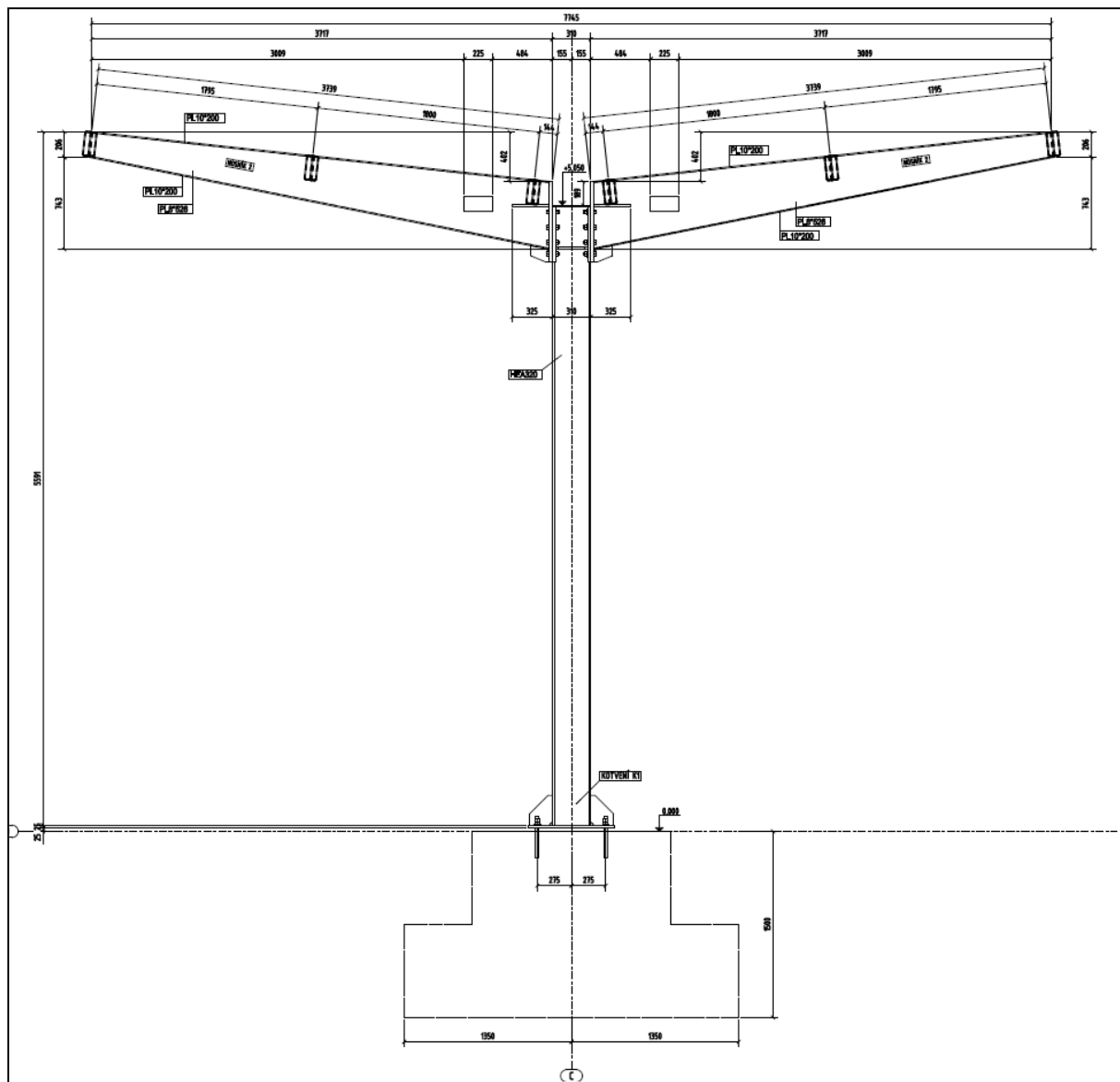
2.4 KRYTINA A PODHLED

Krytina a podhled je uvažována souhrnně hodnotou $100 \text{ kg/m}^2 \sim 1,00 \text{ kN/m}^2$

3. NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ - PŘEDBĚŽNĚ

3.1 ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, Š. = 7,75 M

3.1.1 PŘÍČNÝ ŘEZ



3.1.1 ZATÍŽENÍ

ZATÍŽENÍ [kN/m²] – max dolů

	q_n	γ_f		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
krytina + podhled	1,00	1,35	1,35	1,15
vl. tíha vaznice	0,08			
STÁLÉ CELKEM:	1,08	1,45	1,45	1,23
nahodilé:				
sníh	0,56	1,50	1,05	1,50
tlak větru	0,18	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	0,74	1,11	0,64	1,00
ZATÍŽENÍ CELKEM:	1,8	2,6	2,1	2,2
odpovídající γ_f		1,41	1,15	1,23
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		2,24		
odpovídající γ_f		1,23		

ZATÍŽENÍ [kN/m²] – max vzhůru (sání větru)

	q_n	γ_f
		dle 6.10
stálé:		
krytina + podhled	0,20	
vl. tíha vaznice	0,02	
...	0,00	1,00
...	0,00	
...	0,00	
STÁLÉ CELKEM:	0,22	0,22
nahodilé:		
vítr - sání	-0,63	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	-0,63	-0,95
ZATÍŽENÍ CELKEM:	-0,41	-0,73
odpovídající γ_f		1,77
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		-0,73
odpovídající γ_f		1,77

3.1.1 VAZNICE 9,50 M

VNITŘNÍ SÍLY – max dolů

nosník; spojitě zatížený							
vstupní hodnoty	zatížení		zatěžovací šířka	délka nosníku	moment setrvač. průřezu	statické působení	
	q_n	q_d	z.š.	L	I_y	jednostranně vetknutý n.	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m ⁴]		
	1,80	2,24	1,80	9,50	2,19E-05	materiál:	S235
výstupní hodnoty	zatížení		posouvající síla (reakce)		ohybový moment		deformace
	q_n	q_d	v kloubové podpoře	ve vetknuté podpoře	v poli	ve vetknutí	průhyb uprostřed rozpětí
	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]
	3,2	4,0	14,4	19,2	22,7	45,5	29,9

VNITŘNÍ SÍLY – max vzhůru

nosník; spojitě zatížený							
vstupní hodnoty	zatížení		zatěžovací šířka	délka nosníku	moment setrvač. průřezu	statické působení	
	q_n	q_d	z.š.	L	I_y	jednostranně vetknutý n.	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m ⁴]		
	0,41	1,77	1,80	9,50	2,19E-05	materiál:	S235
výstupní hodnoty	zatížení		posouvající síla (reakce)		ohybový moment		deformace
	q_n	q_d	v kloubové podpoře	ve vetknuté podpoře	v poli	ve vetknutí	průhyb uprostřed rozpětí
	[kN/m ¹]	[kN/m ¹]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]
	0,7	3,2	11,4	15,1	18,0	35,9	6,8

POSOUZENÍ PROFILU PRO I.MS - HTR
200/100/8

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m')	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
200	100	8	34,1	0,0	45,50	0,00	8200	2050

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	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	4,34E-03	2,10E-04	1,38E-04	2,19E-05	7,20E-06	71	41

λ_y	λ_1	$\lambda_{\bar{y}}$	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
115	93,9	1,23	c ▼	0,49	1,507	0,42

λ_z	λ_1	$\lambda_{\bar{z}}$	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
50	93,9	0,54	c ▼	0,49	0,726	0,82

β_{My}	μ_y	k_y
(-)	(-)	(-)
1,4	-1,47	1,00

β_{Mz}	μ_z	k_z
(-)	(-)	(-)
1,4	-0,64	1,00

napětí (MPa)		
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z
0	216	0

=>

celkem
(MPa)
216

posouzení
92%

POSOUZENÍ PROFILU PRO II.MS
 $D_z = 29,9 \text{ mm} < D_{z,lim} = L/300 = 9500/300 = 31,7 \text{ mm}$

3.1.1 KRAKOREC 4,0 M

VNITŘNÍ SÍLY

zatížení bremenem		geometrie a poloha bř.		zatížení rovnoměrné			
Q_n	Q_d	L	d	q_n	q_d	z.š.	q_d
[kN]		[m]		[kN/m ²]		[m]	[kN/m']
0,6	0,8	3,75	3,75	1,80	2,24	9,500	21,28

vn. síly a deformace					
od břemene			od rovnoměrného		
$M_{\text{vetknutí}}$	$R_{\text{vetknutí}}$	$\Delta_{z,\text{volný konec}}$	$M_{\text{vetknutí}}$	$R_{\text{vetknutí}}$	$\Delta_{z,\text{volný konec}}$
[kNm]	[kN]	[mm]	[kNm]	[kN]	[mm]
2,9	0,8	0,2	149,6	79,8	9,0

vn. síly a deformace od obou typů zatížení (superpozice)							
materiál tuhost v ohybu			maxima			min. W pro návrh	rel. deformace
E	I	materiál	$M_{\text{vetknutí}}$	$R_{\text{vetknutí}}$	$\Delta_{z,\text{volný konec}}$	$W_{\text{nut,min}}$	[-]
[kPa]	[m ⁴]		[kNm]	[kN]	[mm]	[m ³]	
2,10E+08	2,24E-04	S 235 ▼	152,5	80,6	9,2	7,463E-04	820

POSOUZENÍ PROFILU PRO I.MS – I_{SV}440/1600/12/8

Klopení - předpokládá se zajištění vaznicemi á 1800 mm

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	I _{SV} 440/1600/12/8			
L _z =	1800	α _t =	0,44	γ= 1,21
I _y =	2,2390E-04	λ _{LT} =	51,63	
I _z =	8,2098E-06	λ ₁ =	93,9	
I _t =	2,4866E-07	λ _{LT,pom} =	0,550	
h=	440	Φ=	0,737	
f _y	S235 ▼	χ _{LT} =	0,81	

profil	h	b	t _f	t _w	A	A _z	I _y	W _y
	(mm)				(m ²)		(m ⁴)	(m ³)
	355	200	10	8	6,68E-03	2,68E-03	1,44E-04	8,12E-04

vn. síly geom.	V _{z,d}	M _{y,d}	χ _{LT}	Δ _z	L	limit def.	materiál
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx	
	80,6	152,50	0,81	11,9	4000	300	

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
	52,4	235,0	0,22	1,00	154,56	13,3	99%	89%

3.1.1 SLOUP

VNITŘNÍ SÍLY

KZS1:

$$M_{Y,d} = 152,5 \text{ kNm} + 152,5/1,4 \times (1,4+0,4) = 152,5 + 196,1 = \mathbf{348,6 \text{ kNm}}$$

$$N_{x,d} = 1,45 \times (8,0 \times 9,5) + 5 \times 0,4 \times 1,35 = \mathbf{112,9 \text{ kN}}$$

KZS2:

$$M_{Y,d} = \mathbf{0,0 \text{ kNm}}$$

$$N_{x,d} = 2,1 \times (8,0 \times 9,5) + 5 \times 0,4 \times 1,35 = \mathbf{162,3 \text{ kN}}$$

POSOUZENÍ PROFILU PRO I.MS/KZS1 – HEA 320
klopení

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	HEA320 ▼			
L _z =	5000	α _t =	1,24	γ= 1,08
I _y =	2,2929E+08	λ _{LT} =	62,96	
I _z =	6,9852E+07	λ ₁ =	76,4	
I _t =	1,0797E+06	λ _{LT,pom} =	0,824	
h=	310	Φ=	0,905	
f _y	S355 ▼	χ _{LT} =	0,78	

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil

HEA320

hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
97,6	112,9	348,6	0	10000	10000

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,24E-02	1,48E-03	4,66E-04	2,29E-04	6,99E-05	135,8	74,9

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
74	76,4	0,96	b	0,34	1,095	0,62

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
133	76,4	1,75	c	0,49	2,404	0,25

 $\chi_{LT} = 0,78$

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-1,16	1,04	1,4	-2,10	1,19	1,4	0,22	0,98

I. (vzpěr)

II. (kloupení)

napětí (MPa)		
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z
37	245	0
37	296	0

=>

=>

celkem
(MPa)
282
333

posouzení

80%

94%

POSOUZENÍ PROFILU PRO I.MS/KZS2 – HEA 320

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA320	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
	97,6	162,3	0,0	0	10000	10000

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,24E-02	1,48E-03	4,66E-04	2,29E-04	6,99E-05	135,8	74,9

λ_y	λ_1	λ_{ly}	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
74	76,4	0,96	b	0,34	1,095	0,62

λ_z	λ_1	λ_{lz}	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
133	76,4	1,75	c	0,49	2,404	0,25

χ_{LT}
0,78

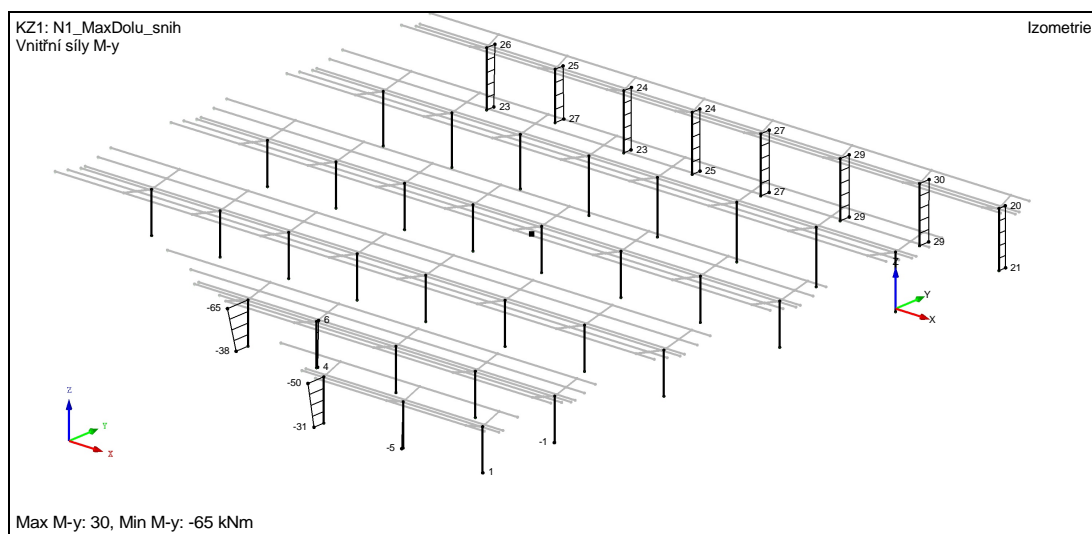
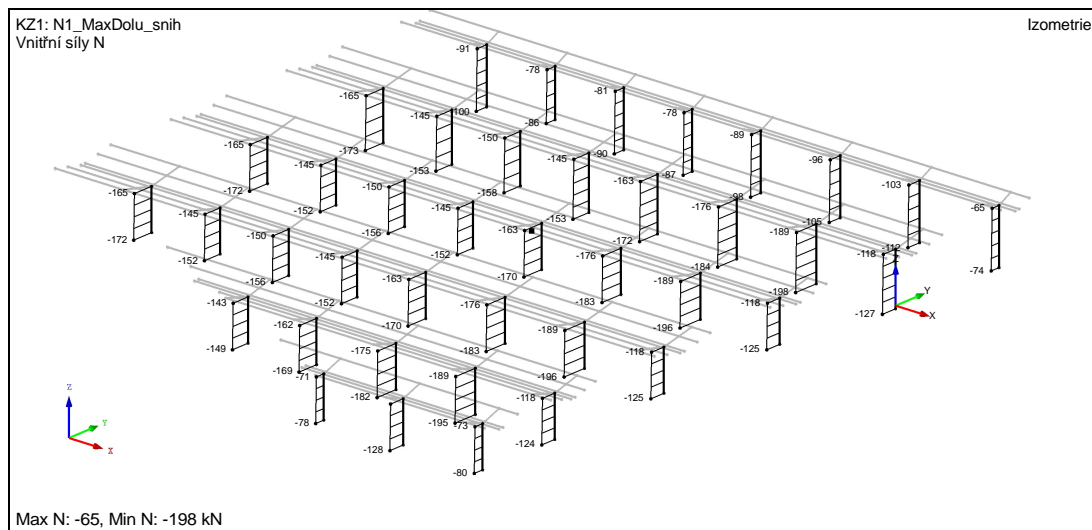
β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-1,16	1,06	1,4	-2,10	1,27	1,4	0,22	0,97

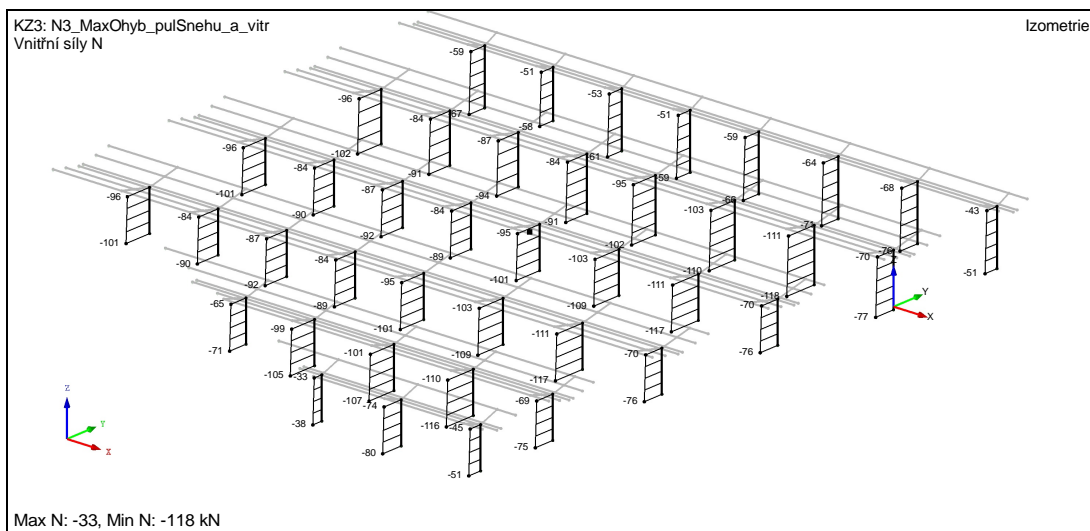
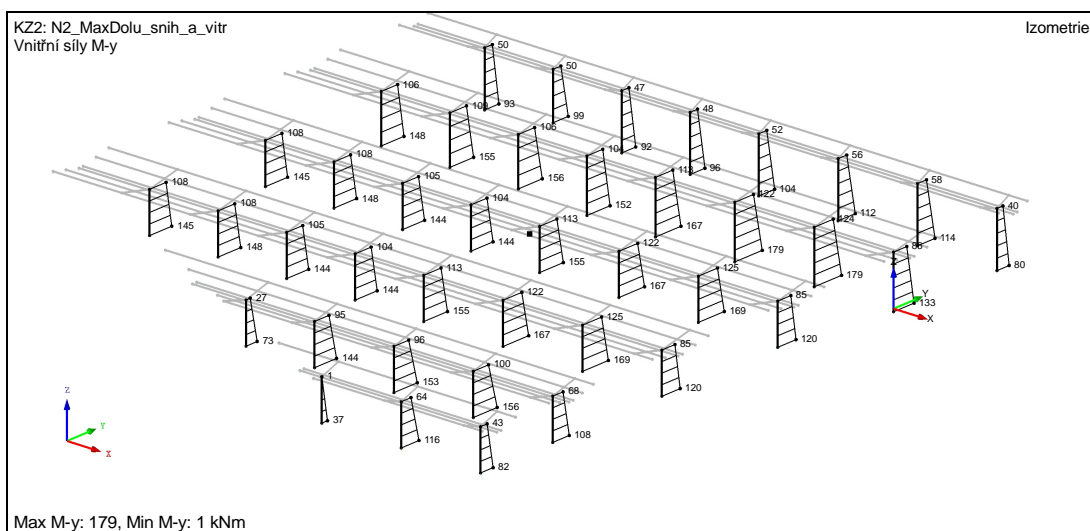
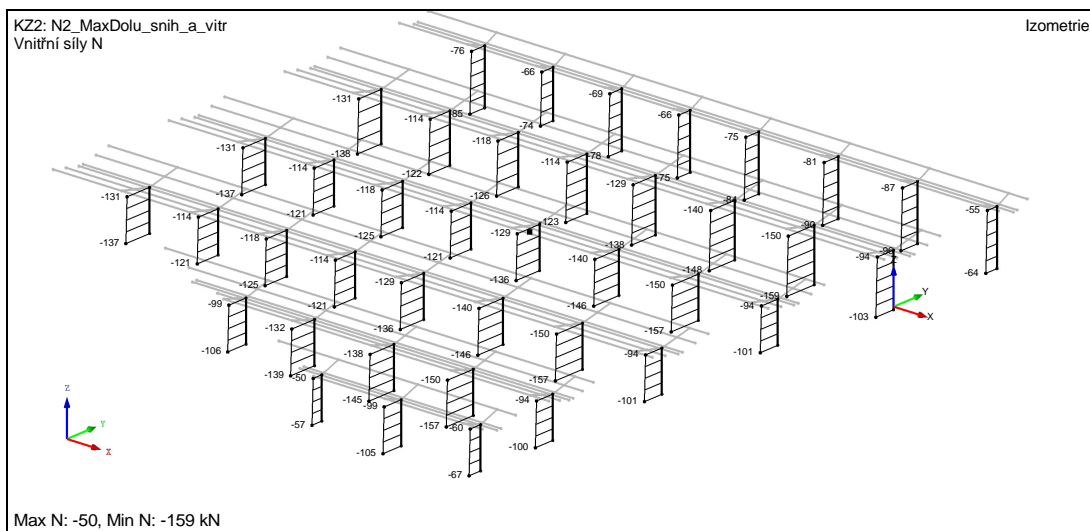
	napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)		posouzení
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z				
I. (vzpěr)	53	0	0	=>	53		15%
II. (klopení)	53	0	0	=>	53		15%

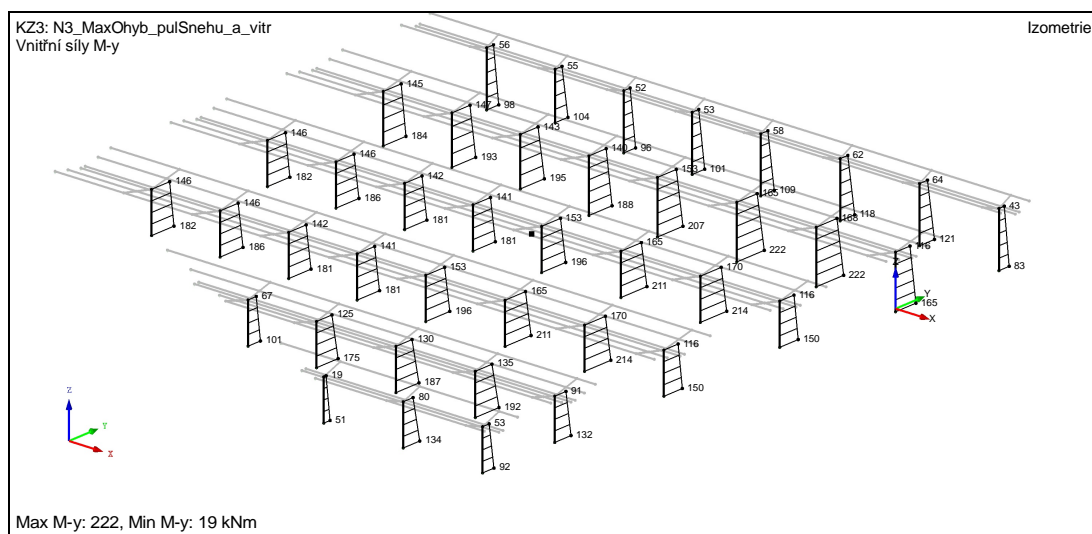
4. ANALÝZA MODELU – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI

4.1 VNITŘNÍ SÍLY

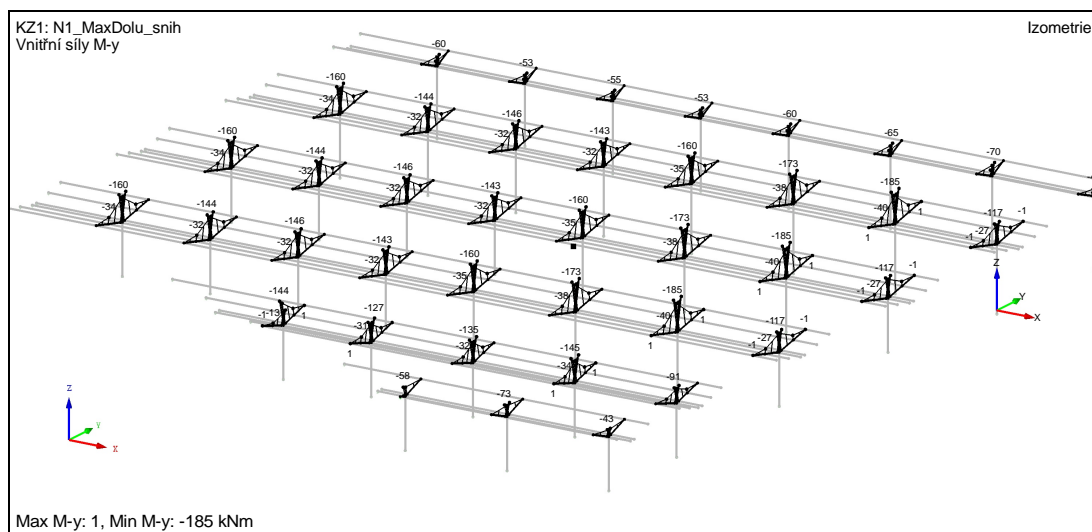
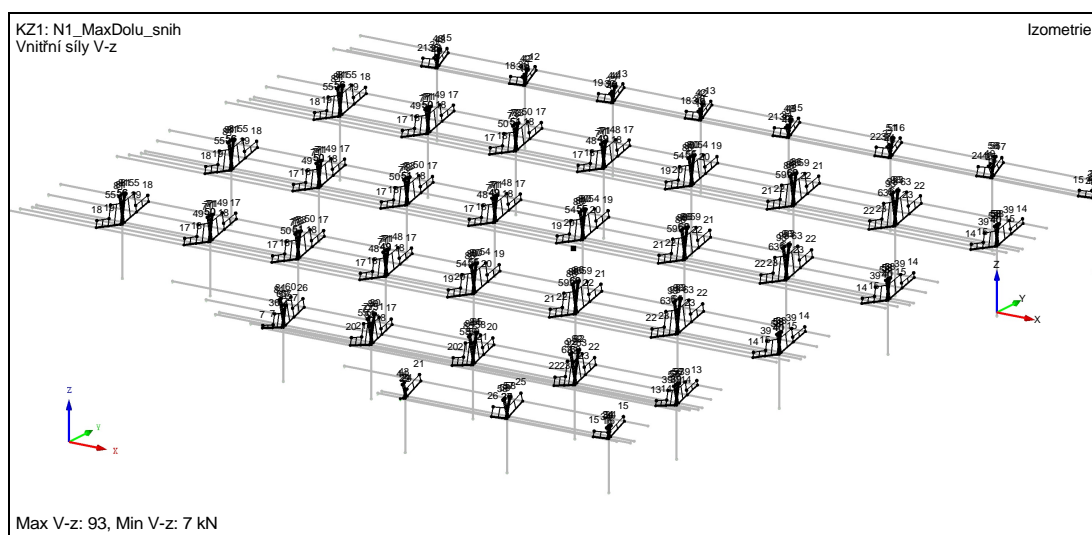
4.1.1 SLOUPY

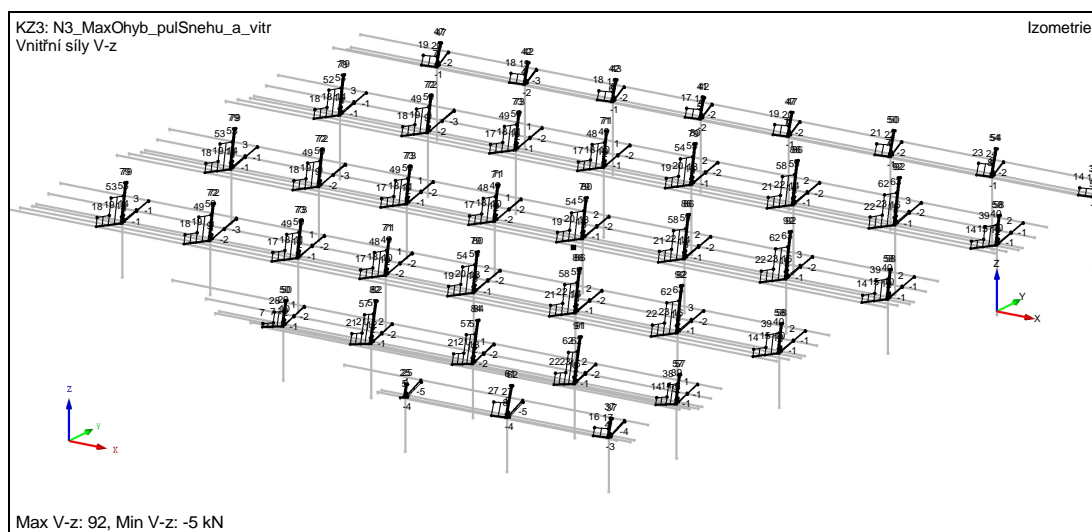
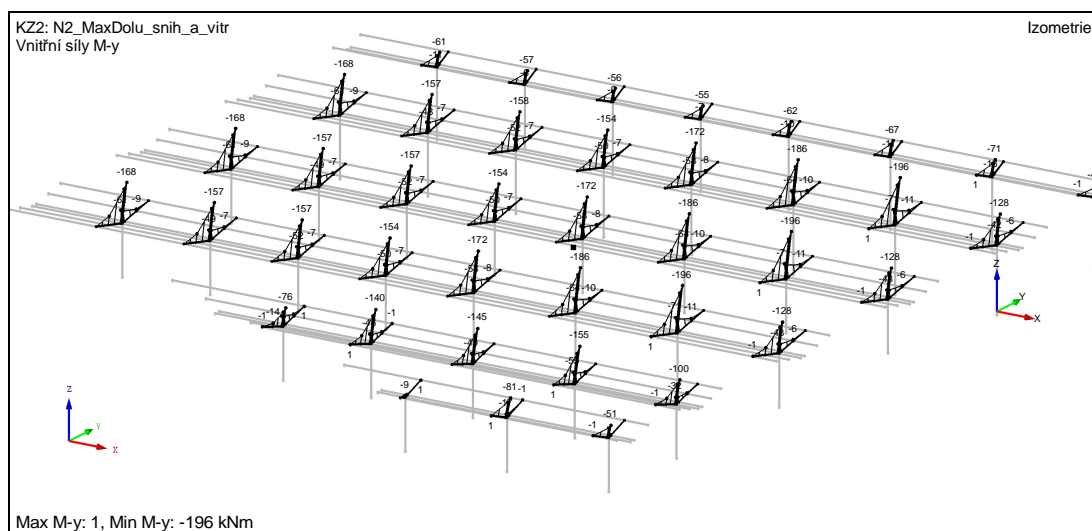
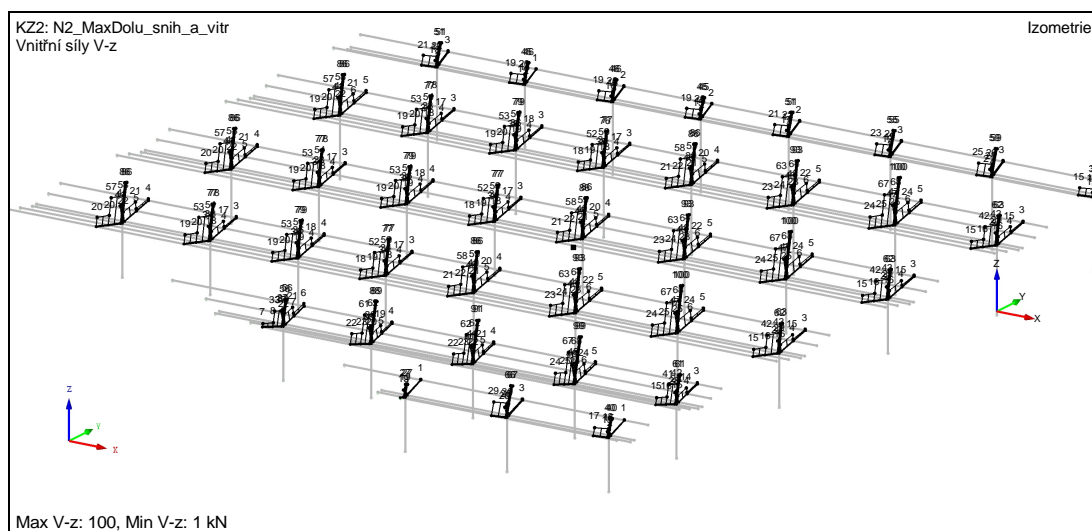


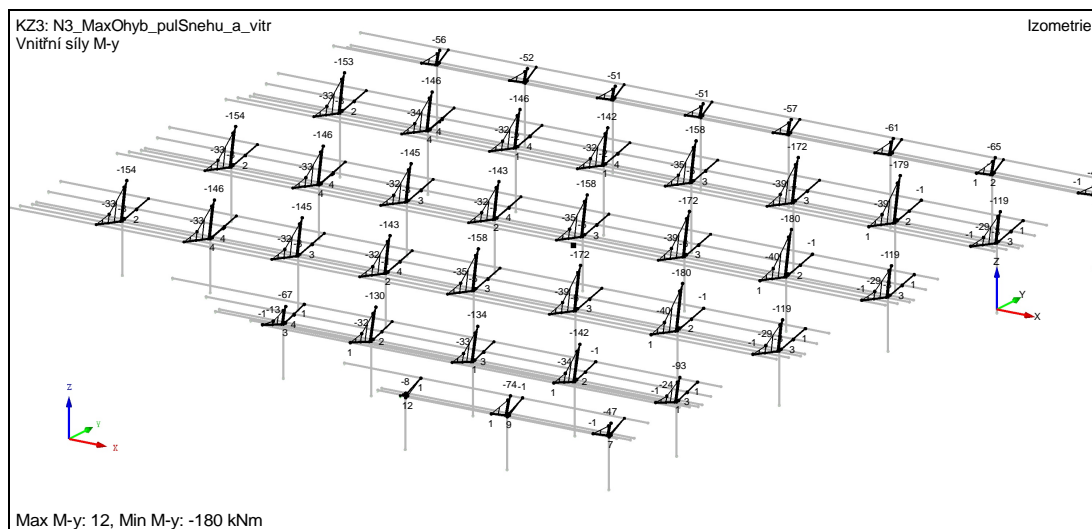




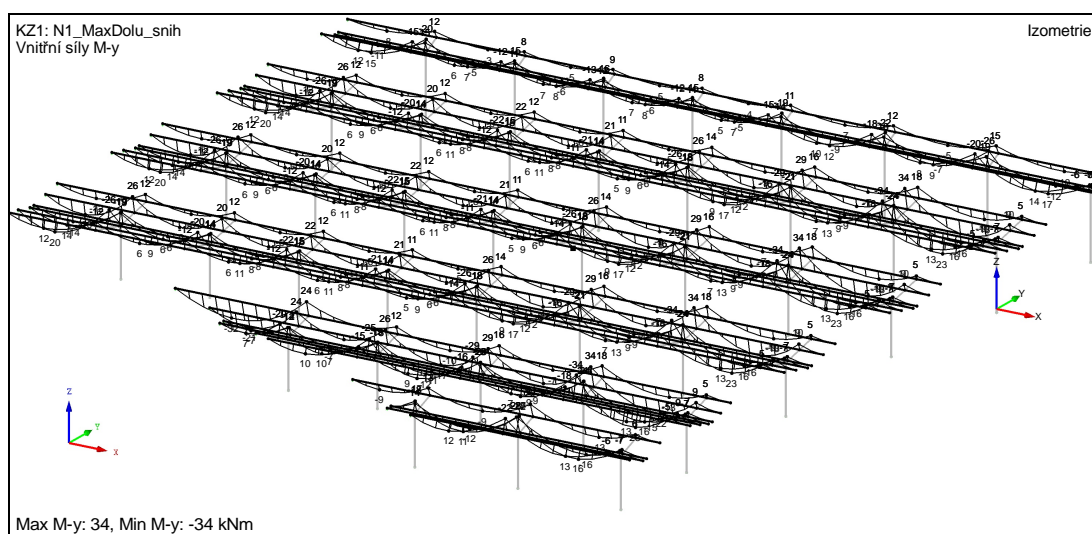
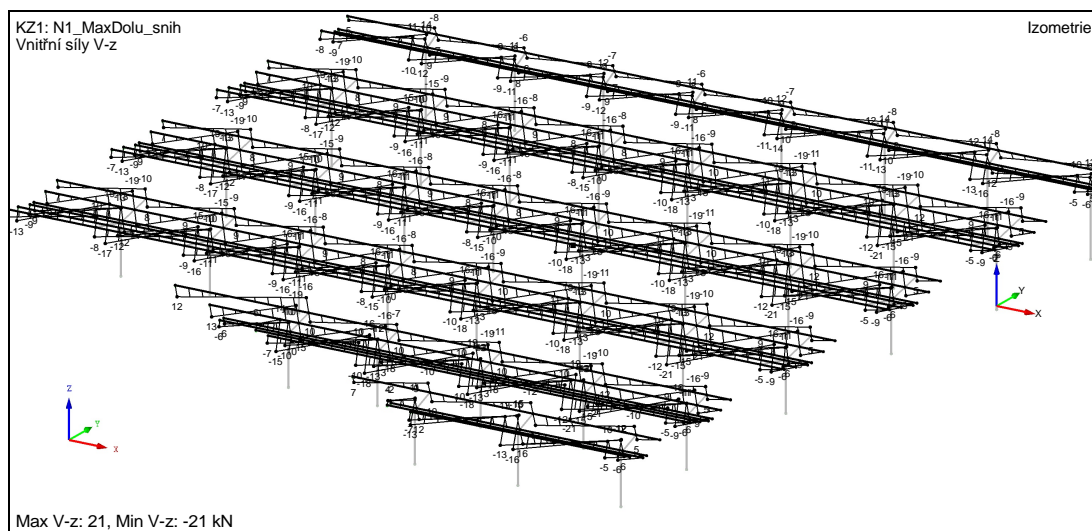
4.1.1 KRAKORCE

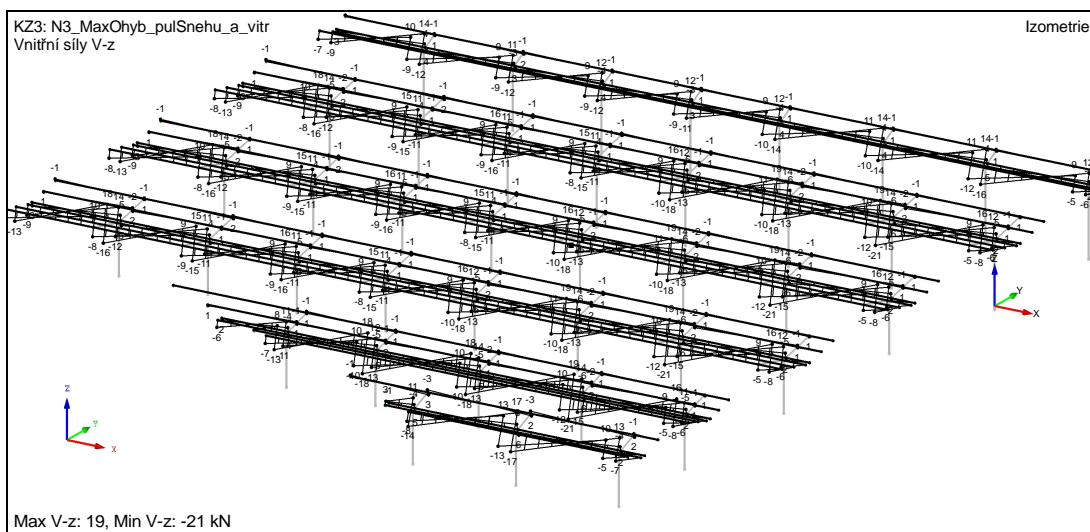
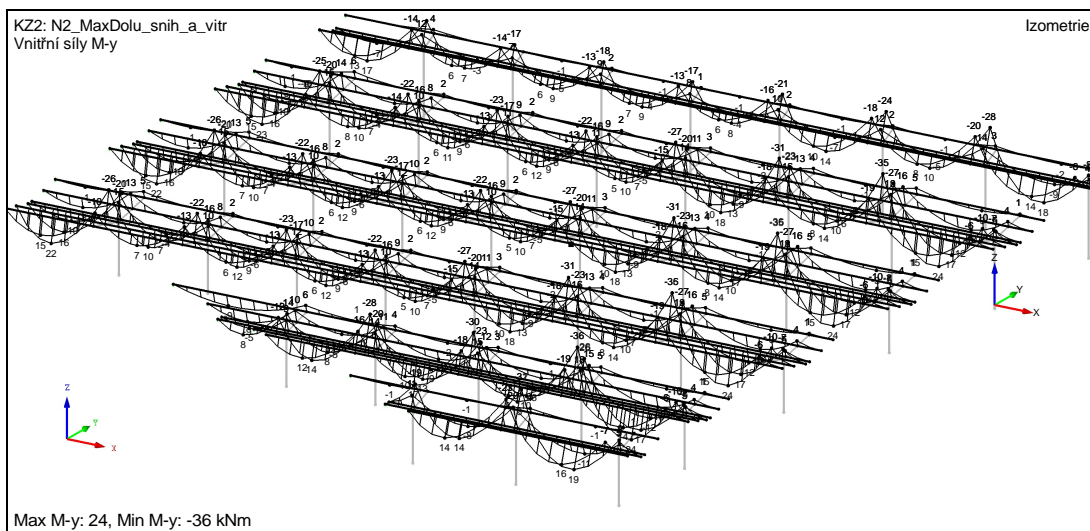
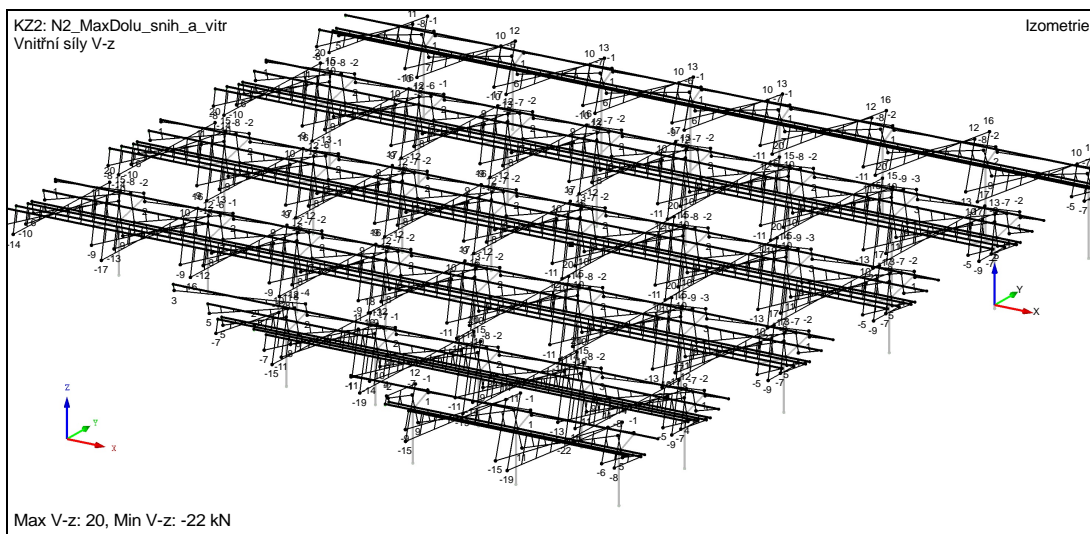


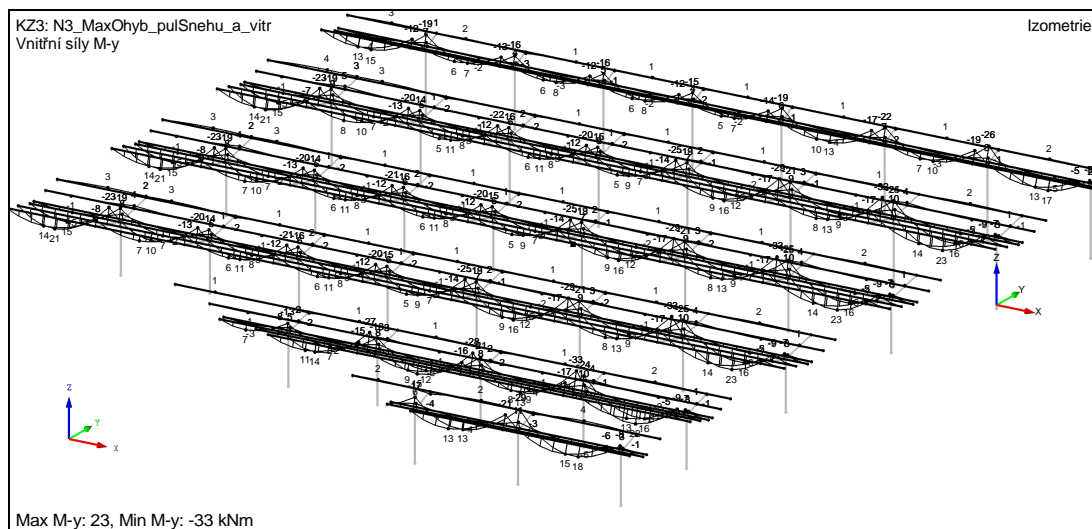




4.1.2 VAZNICE

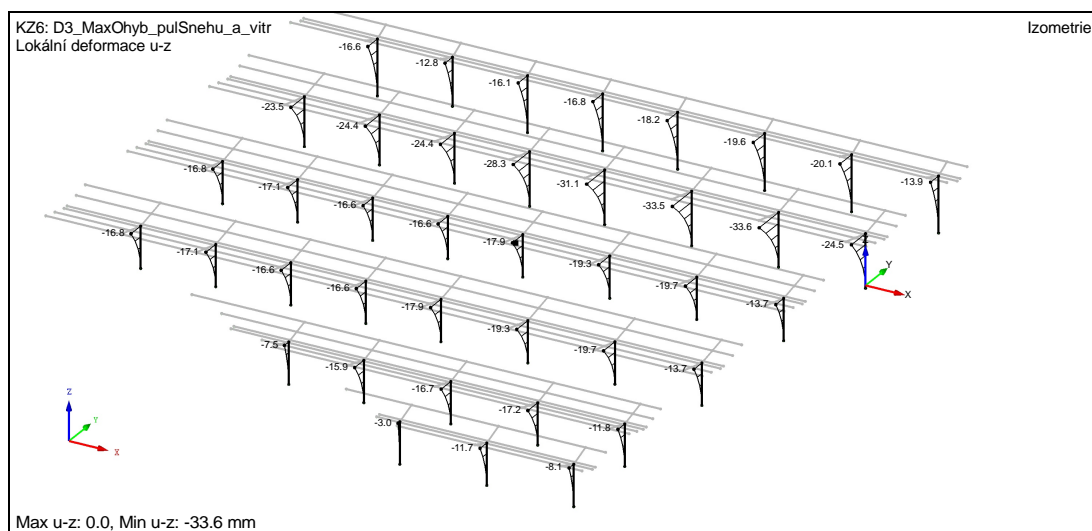




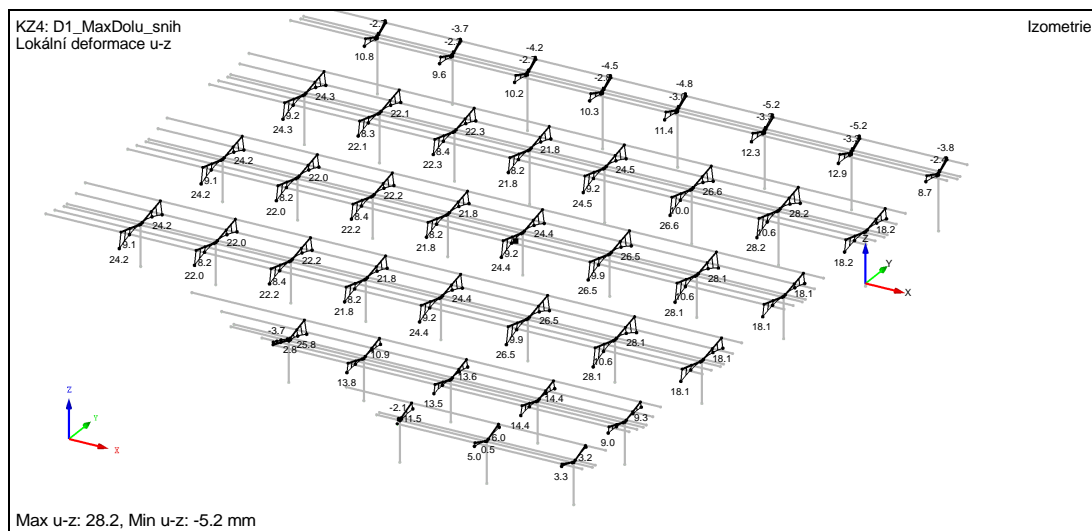


4.2 DEFORMACE

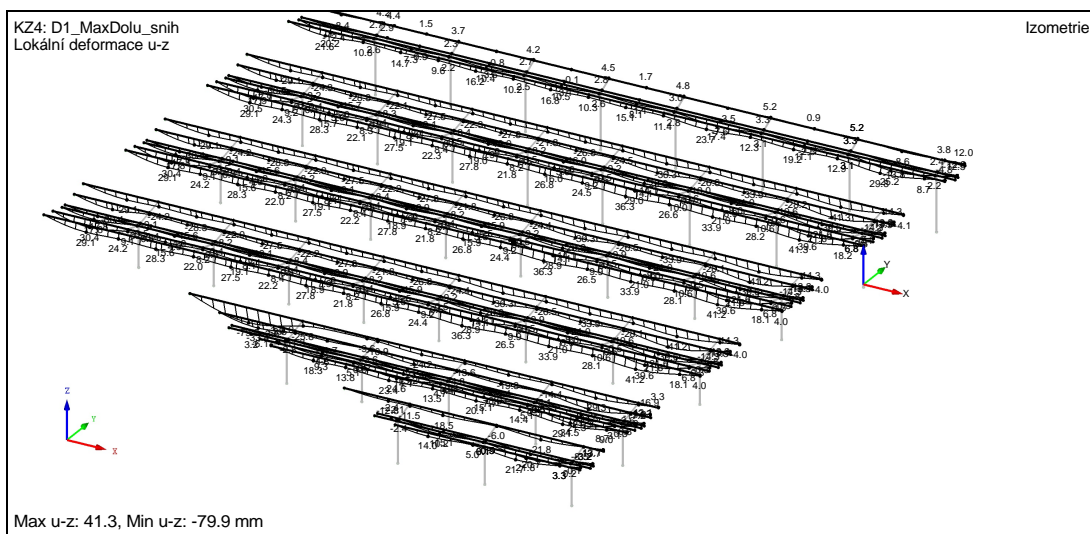
4.2.1 SLOUPY



4.2.2 KRAKORCE



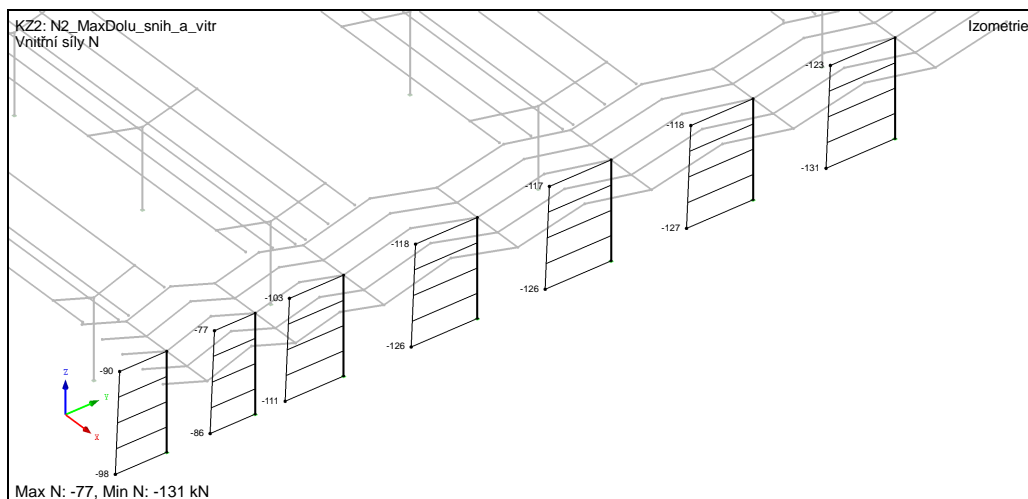
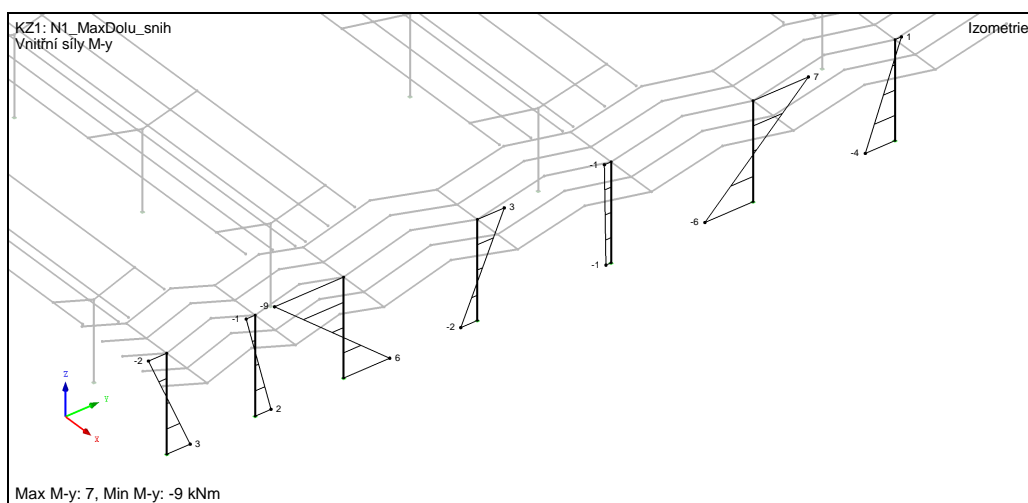
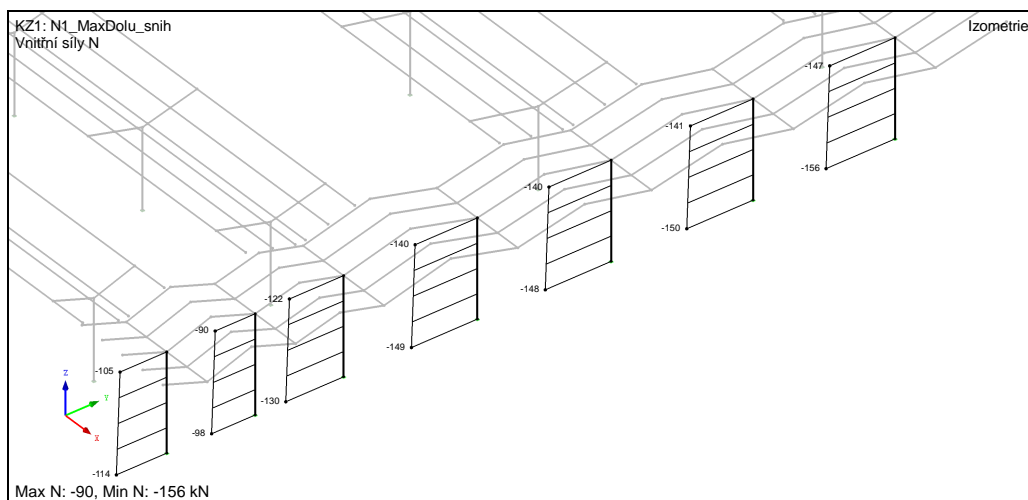
4.2.1 VAZNICE

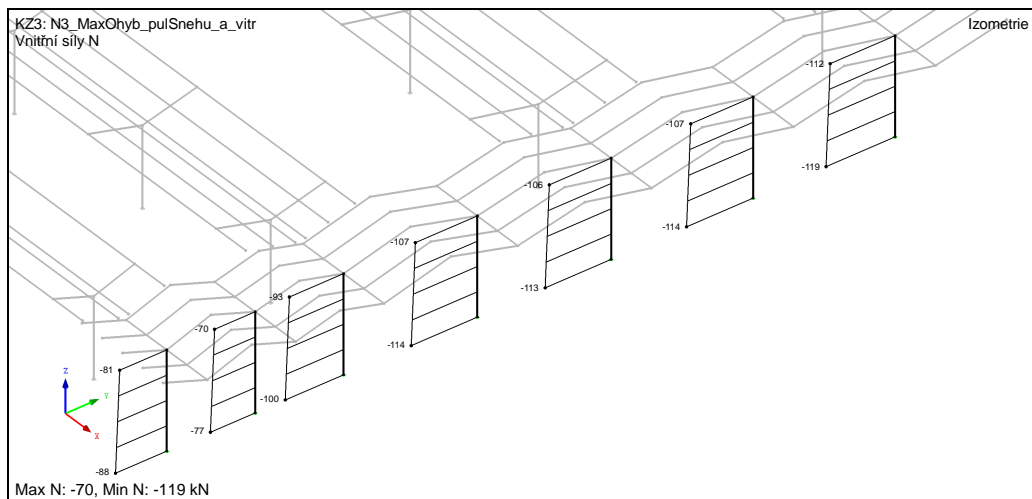
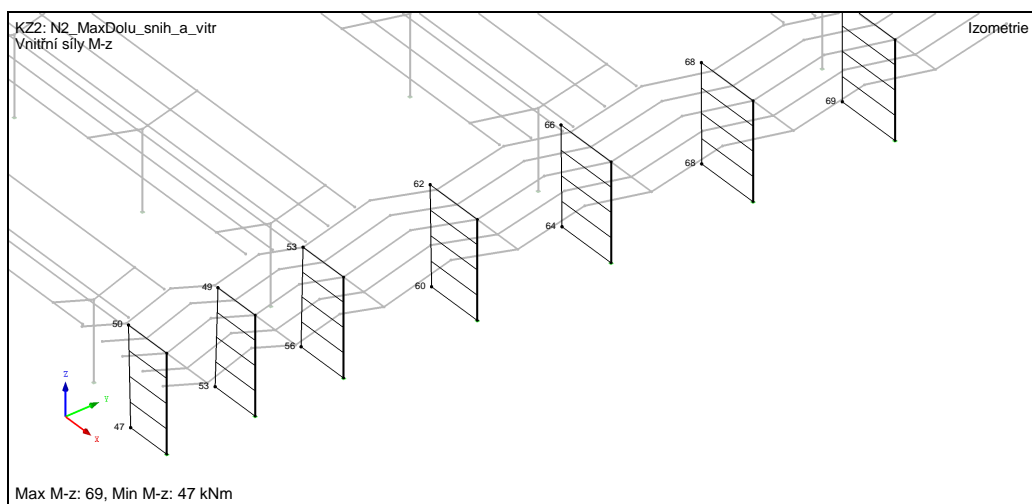
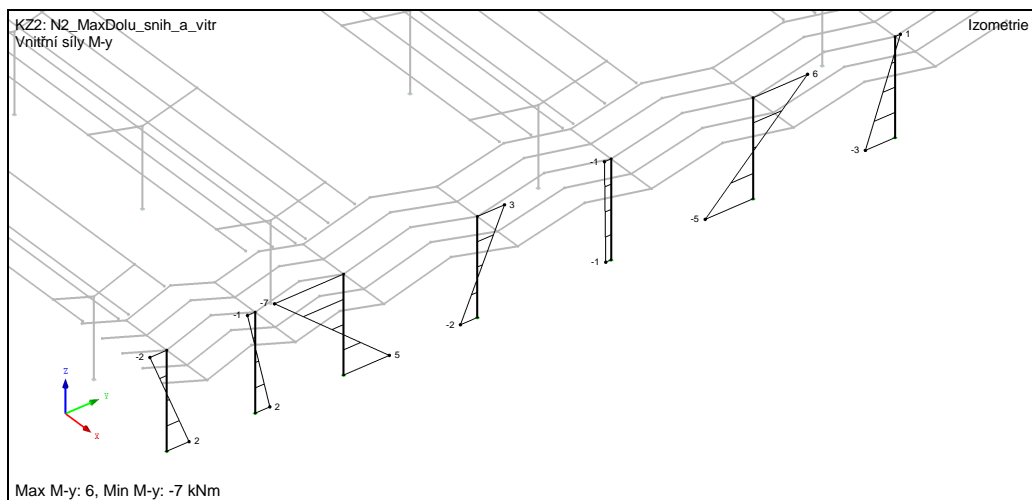


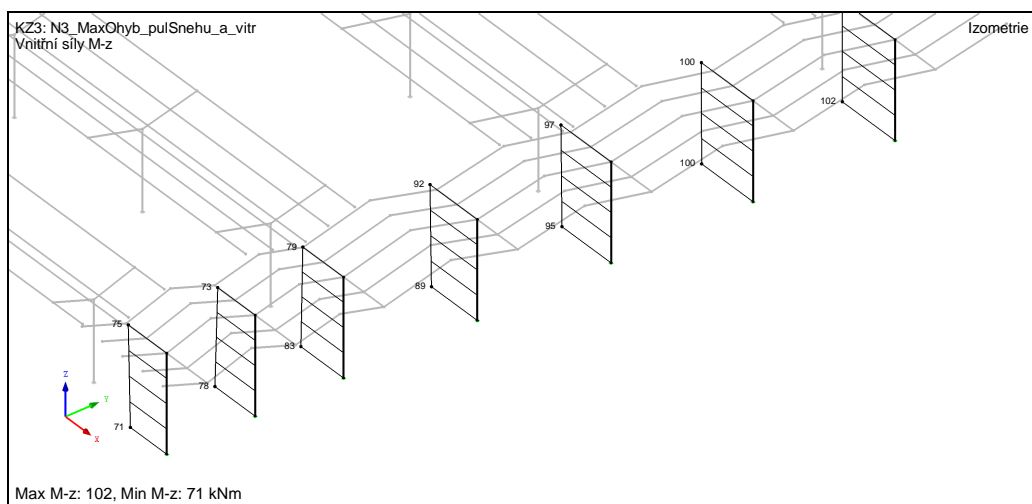
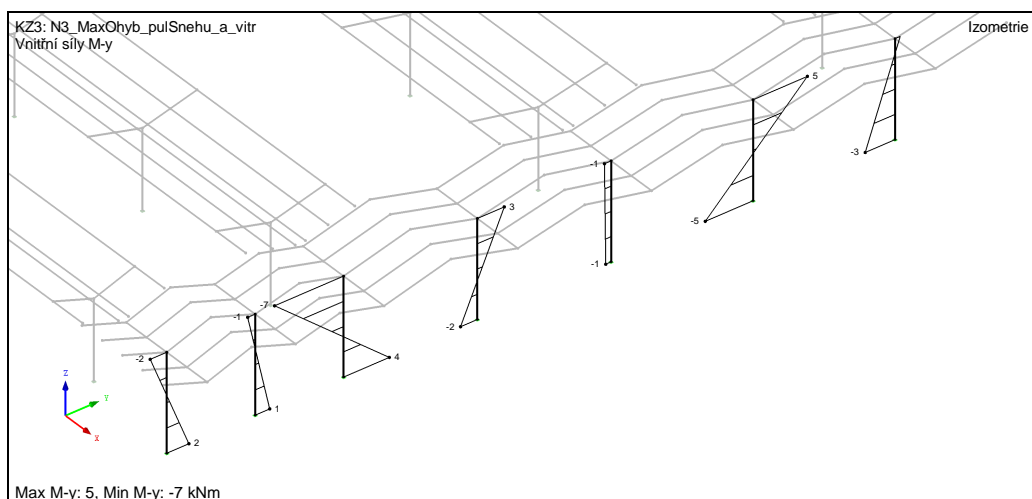
5. ANALÝZA MODELU – PROSKLENNÁ ČÁST

5.1 VNITŘNÍ SÍLY

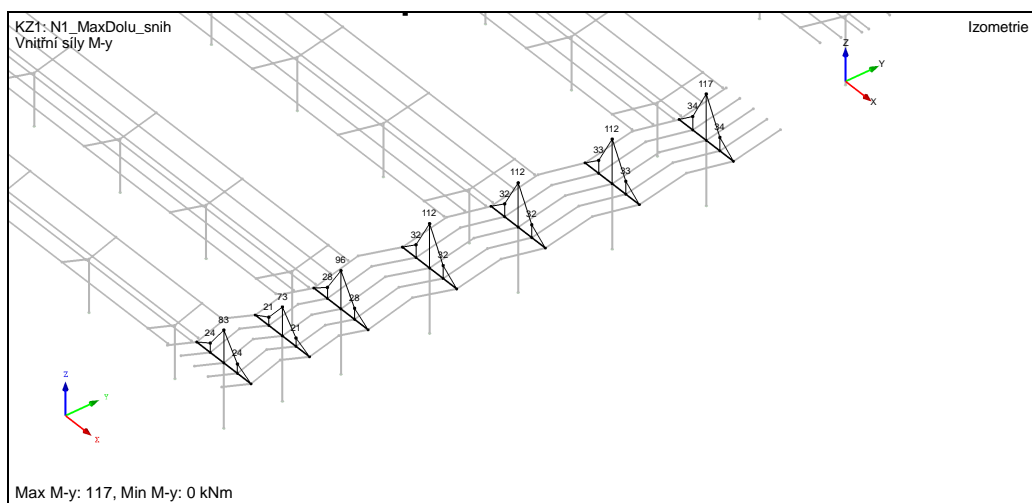
5.1.1 SLOUPY

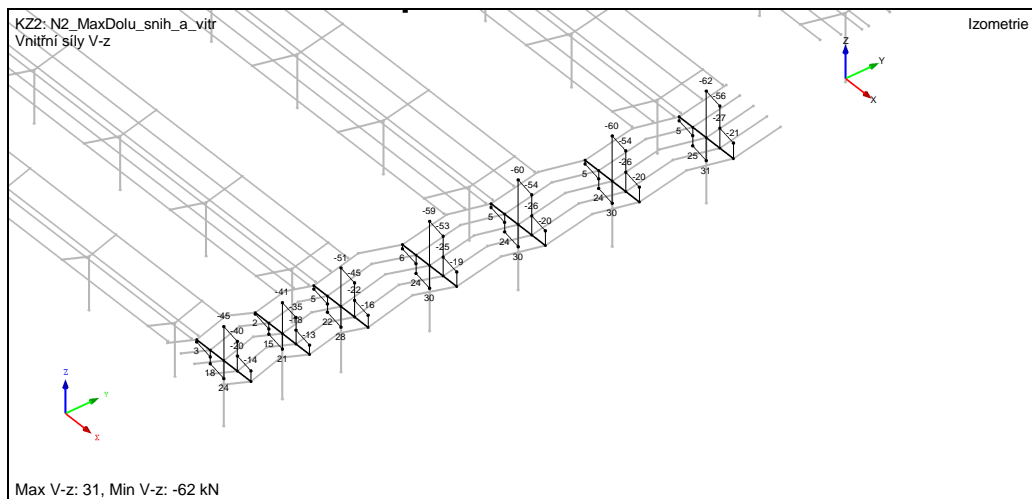
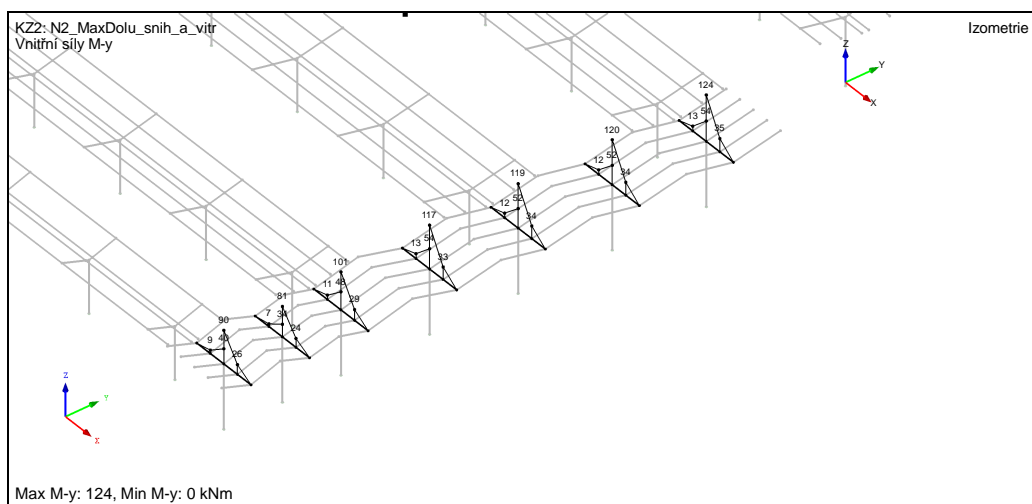
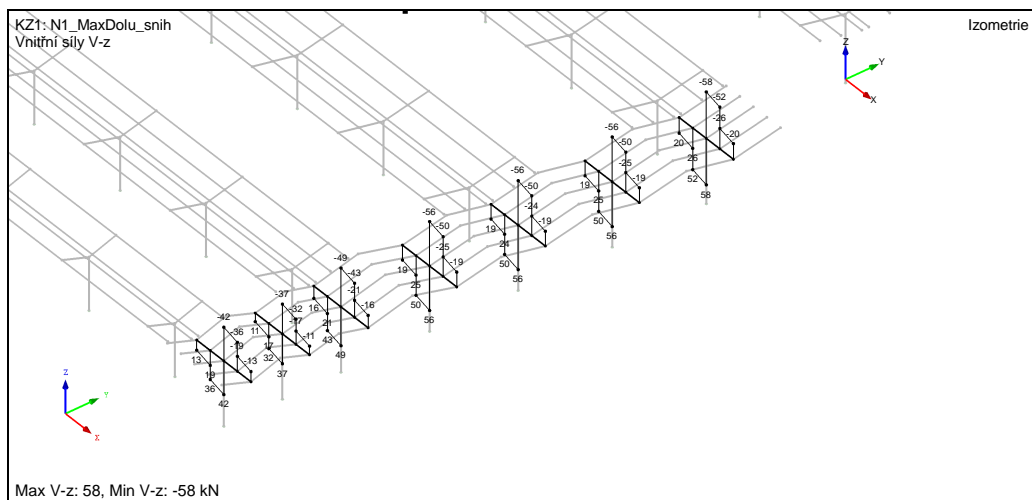


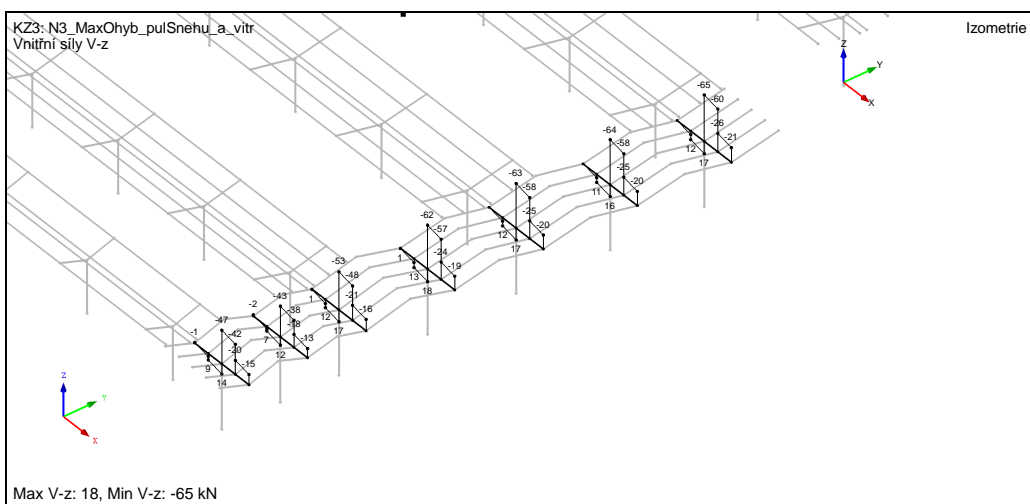
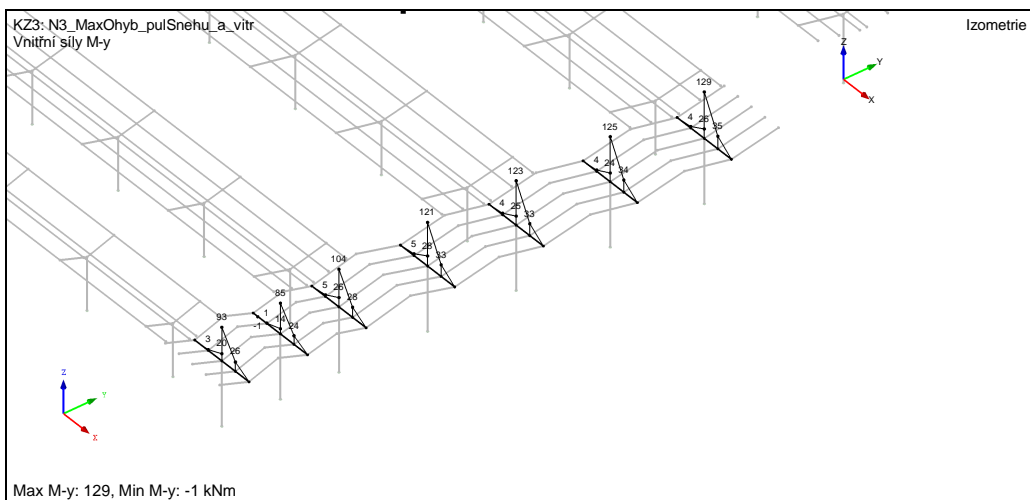




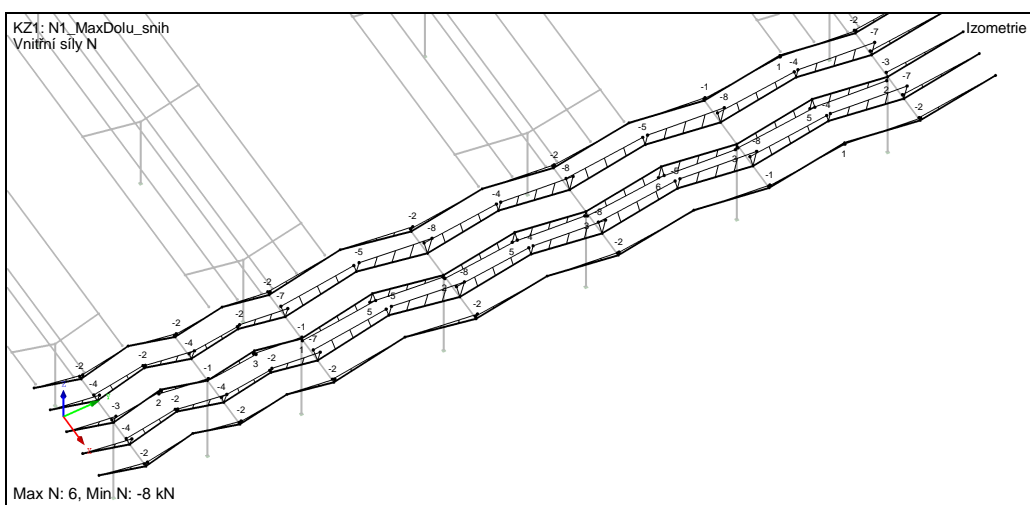
5.1.1 KRAKORCE

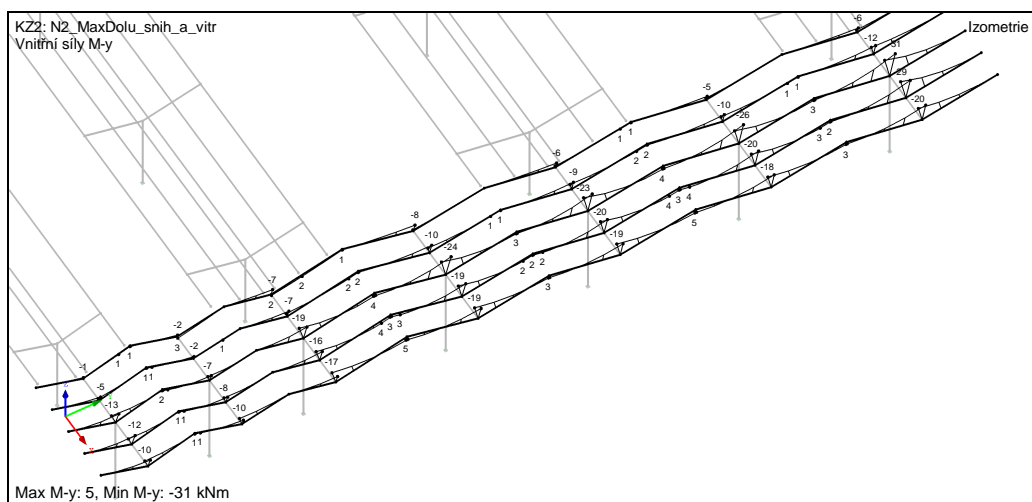
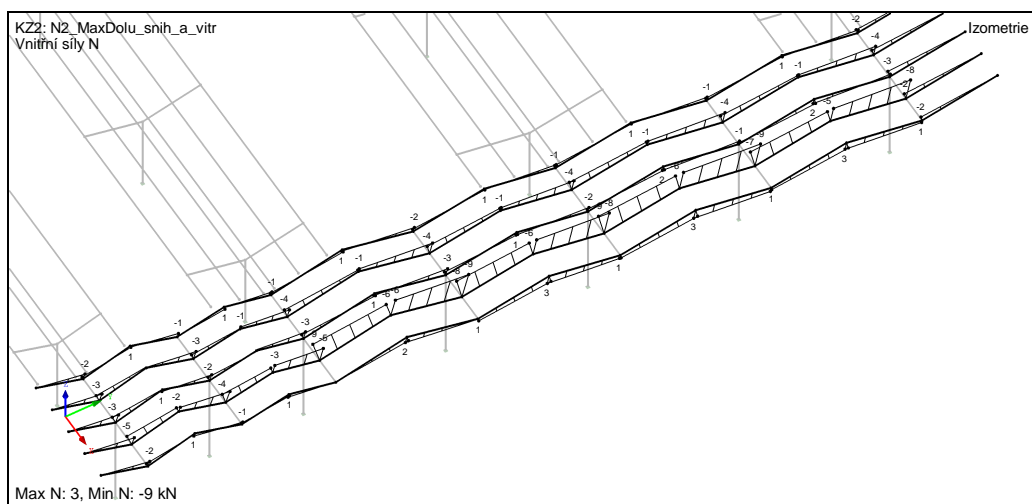
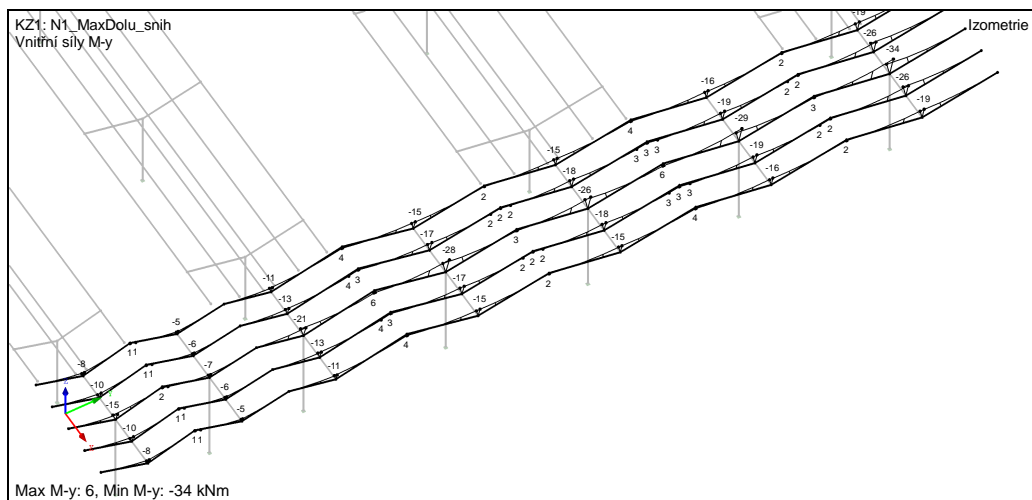


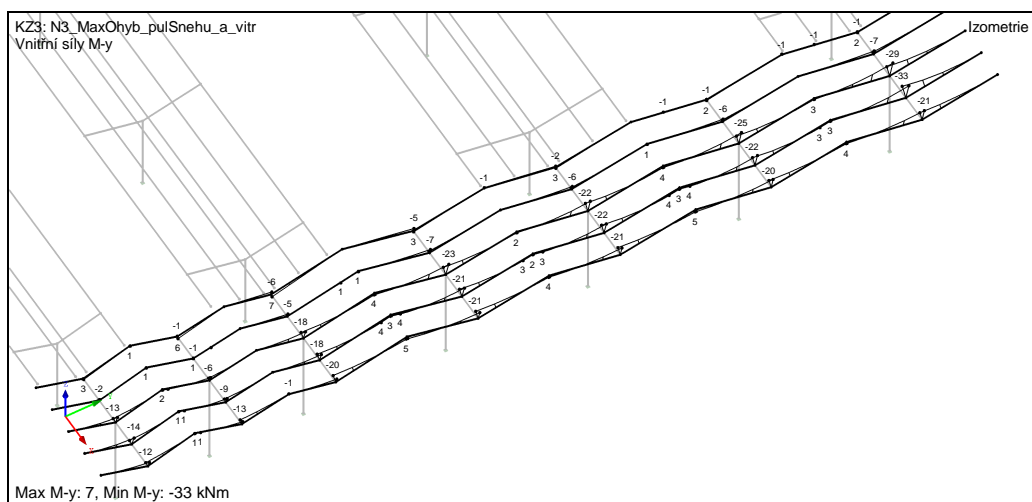
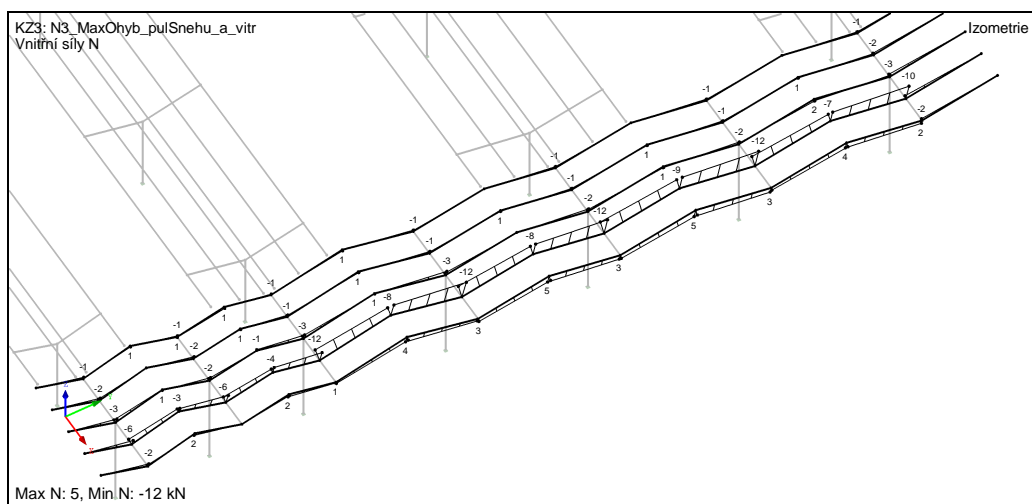
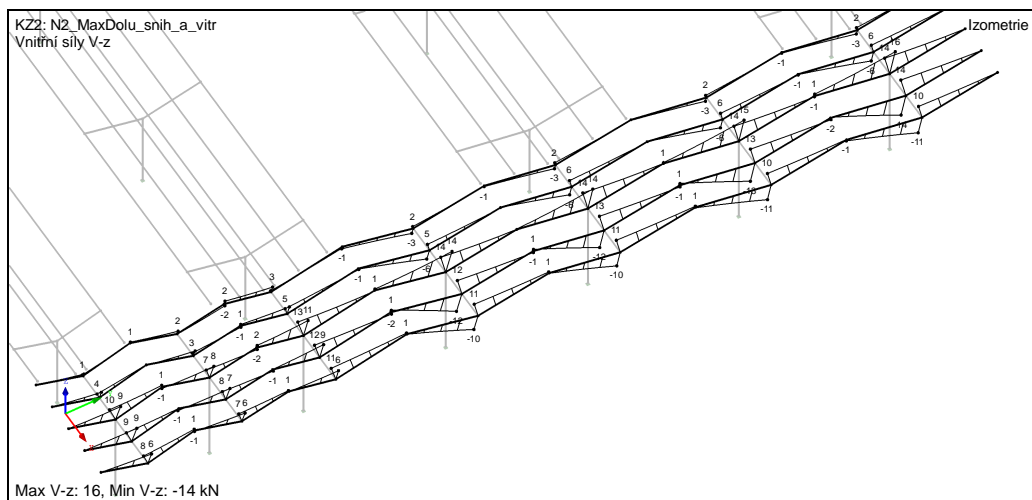


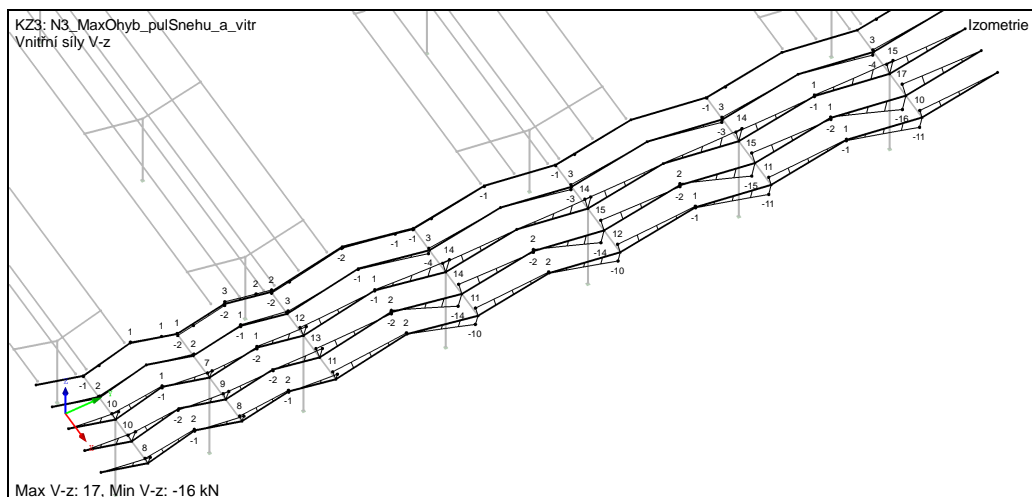


5.1.1 VAZNICE



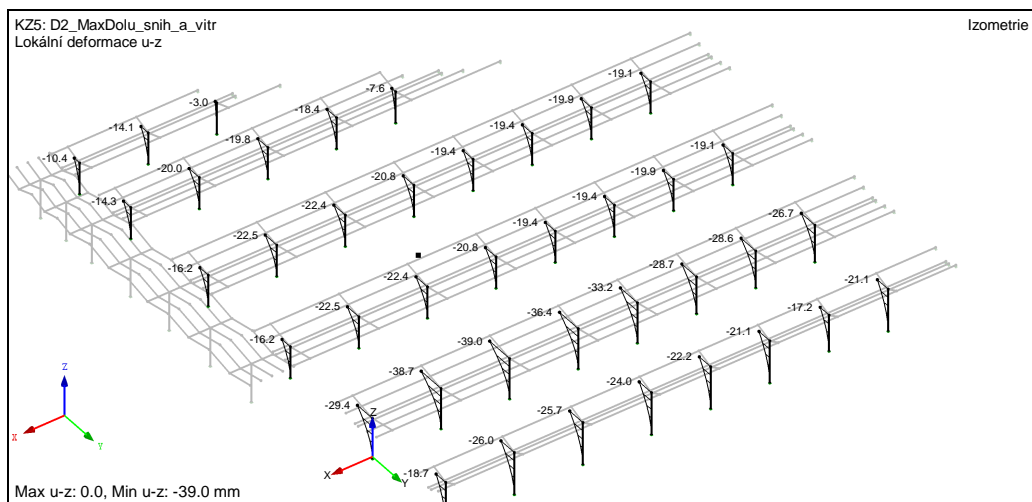




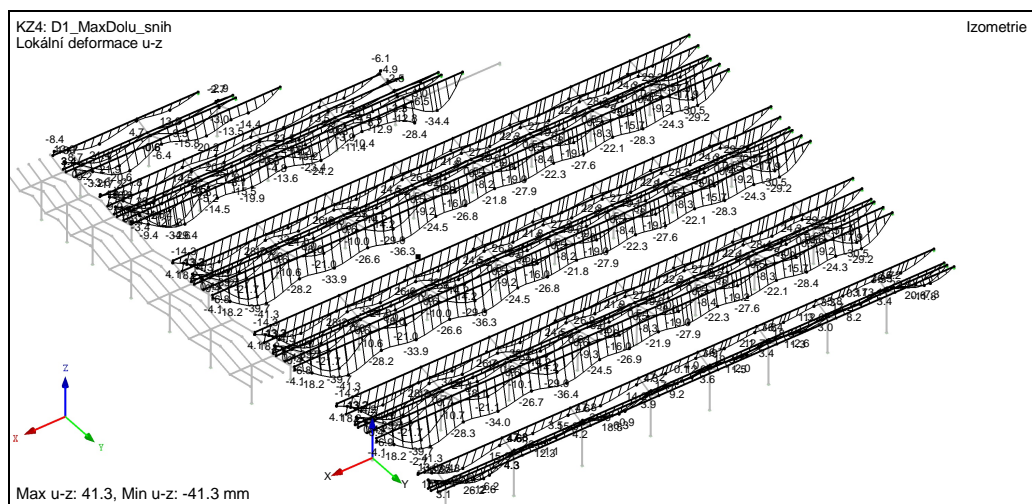


5.2 DEFORMACE

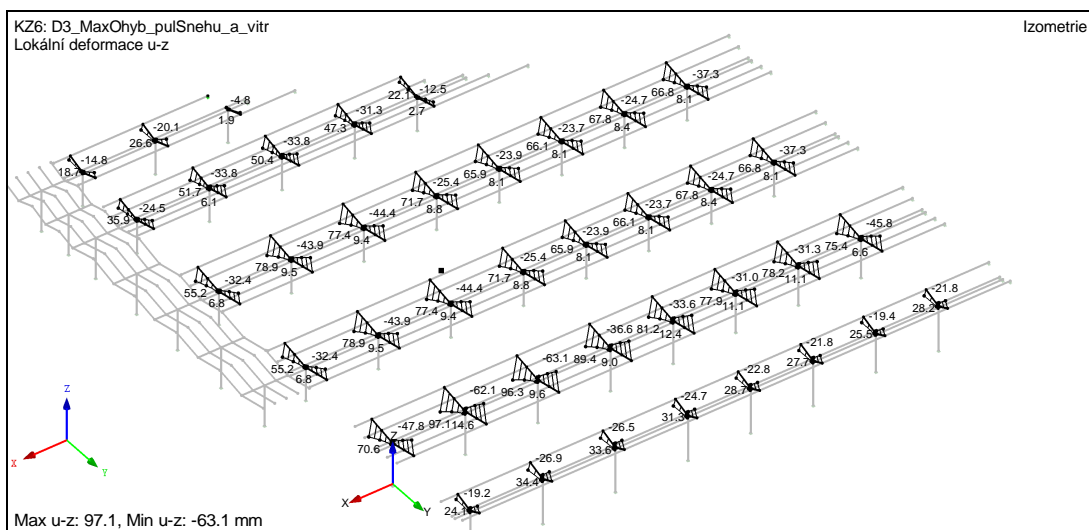
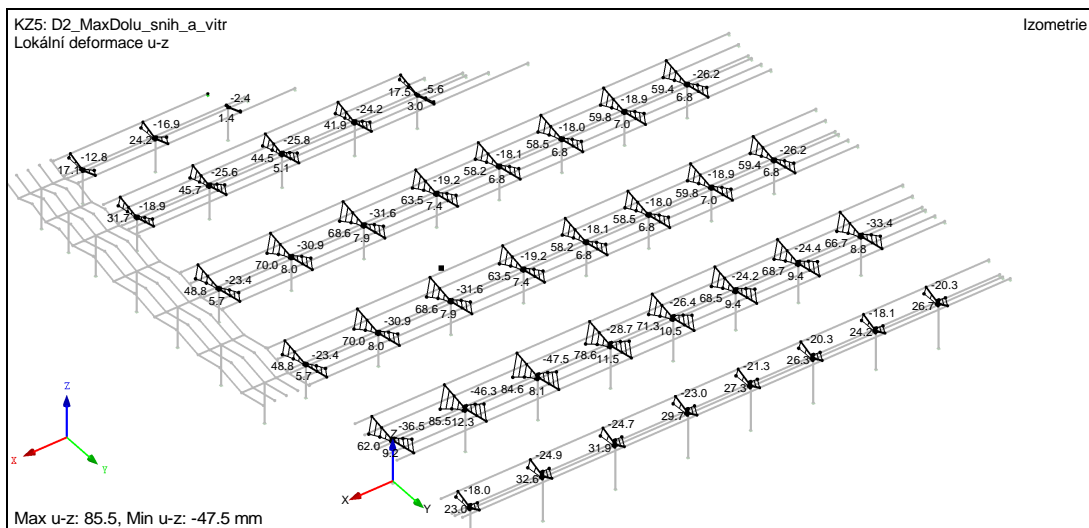
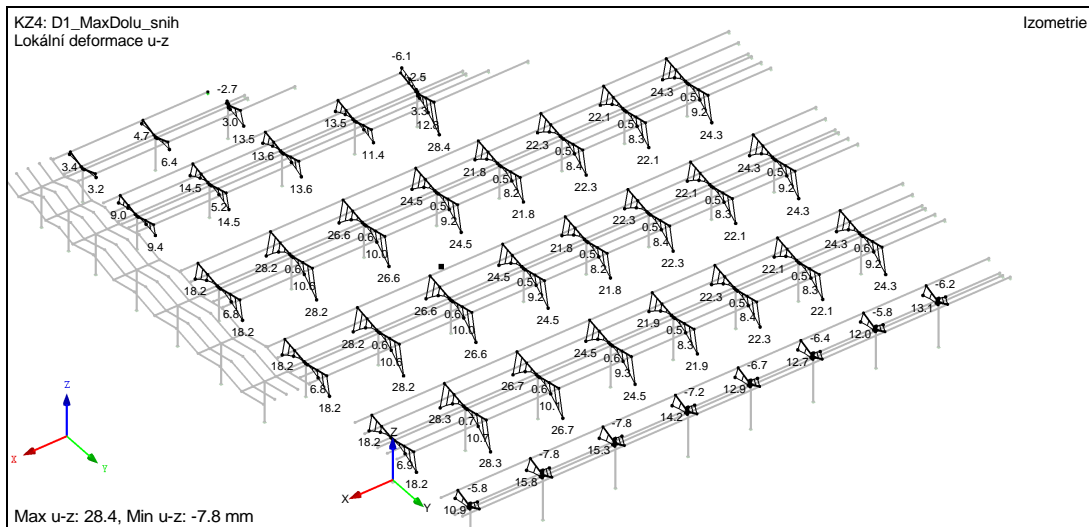
5.2.1 SLOUPY



5.2.1 VAZNICE



5.2.2 KRAKORCE



6. NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI – PODROBNĚ

6.1 ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, Š. = 7,75 (8,10) M

6.1.1 VAZNICE 9,50 M

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA								
HTR			hm. profilu	N _x	M _y	M _z	L _{cr,y}	L _{cr,z}
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m')	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
200	100	8	34,1	5,0	39,00	0,00	9500	0

ocel	f _{y,d}	A	W _y	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	4,34E-03	2,10E-04	1,38E-04	2,19E-05	7,20E-06	71	41

λ _y	λ ₁	λ _{ly}	vzpěrná	α	Φ	χ _y
			křivka			
134	93,9	1,42	c	0,49	1,814	0,34

λ _z	λ ₁	λ _{lz}	vzpěrná	α	Φ	χ _z
			křivka			
0	93,9	0,00	c	0,49	0,451	1,00

β _{My}	μ _y	k _y
(-)	(-)	(-)
1,4	-1,71	1,02

β _{Mz}	μ _z	k _z
(-)	(-)	(-)
1,4	0,00	1,00

napětí (MPa)		
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z
3	189	0

celkem	
(MPa)	
193	

posouzení
82%

Posouzení deformace: $D_z = 12,9 \text{ mm} < D_{z,lim} = L/300 = 9500/300 = 31,7 \text{ mm}$

TUHÝ PŘÍPOJ:

vstupní hodnoty									
šroub		plech						síly na jeden šroub	
průměr	materiál	t _f (mm)	materiál	m (mm)	e (mm)	α	r (mm)	F _{Vd}	F _{Td} M _d
M20	8.8	20	S235	30,0	30,0	5,7	160	5,5	0,0 19,5

I _{eff}	M _{pl,Rd}	n	F _{Td} ^(1+M)	F _{Td} ^(1+M) · m	Q	F _{Td} ^(1+M+Q)
(m)	(kNm)	(m)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
0,171	4,02	0,03	121,9	3,7	0,0	121,9

únosnost pro jeden šroub							posouzení		
rovina střihu	A (mm ²)	f _{ub} (Mpa)	f _u (Mpa)	γ _{M0}	γ _{Mb}	F _{V,Rd} F _{T,Rd} (kN)	střih	tah	střih/tah
v dířku	314,2	800	235	1,0	1,4	107,7 126,0	5%	97%	74%

6.1.1 VAZNICE 8,20 M

PROFIL:

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA								
HTR			hm. profilu	N _x	M _y	M _z	L _{cr,y}	L _{cr,z}
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m')	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
200	100	6	25,9	5,0	30,00	0,00	9500	0
ocel	f _{y,d}	A	W _y	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	3,30E-03	1,64E-04	1,09E-04	1,70E-05	5,69E-06	72	42
λ _y		λ ₁	λ _y	vzpěrná	α	Φ	χ _y	
				křivka				
132		93,9	1,41	c	0,49	1,787	0,35	
λ _z		λ ₁	λ _z	vzpěrná	α	Φ	χ _z	
				křivka				
0		93,9	0,00	c	0,49	0,451	1,00	
β _{My}	μ _y	k _y						
(-)	(-)	(-)						
1,4	-1,69	1,03						
napětí (MPa)								
tlak _x		ohyb _y	ohyb _z					
4		188	0	=>	celkem (MPa)		posouzení	
					193		82%	

=>

Posouzení deformace: $D_z = 12,9 \text{ mm} < D_{z,lim} = L/300 = 9500/300 = 31,7 \text{ mm}$

TUHÝ PŘÍPOJ:

vstupní hodnoty										
šroub		plech						síly na jeden šroub		
průměr	materiál	t _f (mm)	materiál	m (mm)	e (mm)	α	r (mm)	F _{vd}	F _{td}	M _d
								(kN)		
M20	8.8	15	S235	30,0	30,0	5,7	160	4,8	0,0	15,0
I _{eff}	M _{pl,Rd}	n	F _{Td} ^(T+M)	F _{Td,(T+M) · m}	Q	F _{Td} ^(T+M+Q)				
(m)	(kNm)	(m)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)				
0,171	2,26	0,03	93,8	2,8	18,4	112,2				
únosnost pro jeden šroub								posouzení		
rovina střihu	A (mm ²)	f _{ub} (Mpa)	f _u (Mpa)	γ _{Mo}	γ _{Mb}	F _{v,Rd}	F _{t,Rd}	střih	tah	střih/tah
						(kN)				
v dířku	314,2	800	235	1,0	1,4	107,7	126,0	4%	89%	68%

6.1.1 KRAKOREC

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	I _{sv} 350/200/10/8				
L _z =	1850	α _t =	0,39	γ=	1,22
I _y =	1,3960E+08	λ _{LT} =	41,55		
I _z =	1,3350E+07	λ ₁ =	76,4		
I _t =	1,8716E+05	λ _{LT,pom} =	0,544		
h=	350	Φ=	0,732		
f _y	S355	χ _{LT} =	0,82		

profil	h	b	t _f	t _w	A	A _z	I _y	W _y
	(mm)				(m ²)		(m ⁴)	(m ³)
	350	200	10	8	6,64E-03	2,64E-03	1,40E-04	7,98E-04

vn. síly geom.	V _{z,d}	M _{y,d}	χ _{LT}	Δ _z	L	limit def.	materiál
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx	
	100	196	0,82	28,2	8000	275	

S355

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
	52,1	355,0	0,18	1,00	232,20	29,1	84%	97%

TUHÝ PŘÍPOJ:

vstupní hodnoty										
šroub		plech						síly na jeden šroub		
průměr	materiál	t _f	materiál	m	e	α	r	F _{Vd}	F _{Td}	M _d
		(mm)		(mm)	(mm)		(mm)	(kN)		
M27	8.8	20	S235	45,0	50,0	5,5	440	12,5	0,0	64,5

I _{eff}	M _{pl,Rd}	n	F _{Td} ^(T+M)	F _{Td,(T+M)} · m	Q	F _{Td} ^(T+M+Q)
(m)	(kNm)	(m)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
0,248	5,82	0,05	146,6	6,6	15,6	162,1

únosnost pro jeden šroub								posouzení			
rovina stříhu		A	f _{ub}	f _u	γ _{Mo}	γ _{Mb}	F _{v,Rd}	F _{t,Rd}	střih	tah	střih/tah
		(mm ²)	(Mpa)	(Mpa)			(kN)				
v dřívku	▼	572,6	800	235	1,0	1,4	196,3	236,1	6%	69%	55%

6.1.1 SLOUP

PRUT V TLAKU ZA OHYBU									
profil									
IIsv 330/350/15/10									
			N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$		
			(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)		
			118	222	0	11600	11600		
ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	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	1,65E-02	1,85E-03	1,38E-03	3,06E-04	2,42E-04	136,1	121,2
λ_y		λ_1	$\lambda \lambda_y$	vzpěrná	α	Φ	χ_y		
				křivka					
85		93,9	0,91	c	▼	0,49	1,085	0,60	
λ_z		λ_1	$\lambda \lambda_z$	vzpěrná	α	Φ	χ_z		
				křivka					
96		93,9	1,02	c	▼	0,49	1,221	0,53	
β_{My}	μ_y	k_y							
(-)	(-)	(-)							
1,975	-0,05	1,00							
β_{Mz}	μ_z	k_z							
(-)	(-)	(-)							
1,8	-0,41	1,02							
napětí (MPa)							celkem	posouzení	
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z					(MPa)		
14	120	0	=>				134	57%	

VETKNUTÁ PATKA:

vetknutá patka							
vstupní	hodnoty	N_x	M_y	beton	L	d	b
		(kN)	(kNm)		(m)	(m)	(m)
		112,0	222,0	B20	0,76	0,105	0,81
počítané	hodnoty	e	α	x	E	r	e_0
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)
		1,982	0,33	0,2508	0,55	0,57	2,26
výstupní	hodnoty	T_b		σ_b		Z (tah na šrouby)	
		(kN)		(MPa)		(kN)	
		442		4,4		330	

posouzení betonu	
$R_{bd}(\text{MPa})=$	11,5
využití:	38%

návrh a posouzení kotevních šroubů							
vstupní	hodnoty	šroub	počet	ocel	rozteče šroubů (m)		hl. kotvení
			šroubů		b	c	(m)
		M36x3	2	S355	0,40	0,00	0,45
počítané	hodnoty	f _y	únosnost	R _{bz}	A _k	únosnost	rozteče
		(MPa)	v přetržení	(kPa)	(m²)	na vytržení	
		355	417	900	0,84	755	OK
posouzení	posouzení v přetržení			posouzení na vytržení			
	79%			44%			

7. NÁVRH DIMENZÍ PRVKŮ – PROSKLENNÁ ČÁST

7.1 VAZNICE

PRUT V TLAKU ZA OHYBU

profil	hm. pr. (kg)	N_x (kN)	M_y (kN)	M_z (kN)	$L_{cr,y}$ (mm)	$L_{cr,z}$ (mm)
250/100/6/6	31,8	10,0	30,0	0,0	8200	0

ocel	$f_{y,d}$ (MPa)	A (m ²)	$W_{y,el}$ (m ³)	W_z (m ³)	I_y (m ⁴)	I_z (m ⁴)	i_y (mm)	i_z (mm)
S235 ▼	235,0	4,06E-03	2,51E-04	1,46E-04	3,14E-05	7,31E-07	87,9	13,4

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
93	93,9	0,99	c ▼	0,49	1,188	0,54

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	93,9	0,00	c ▼	0,49	0,451	1,00

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

β_{My}	μ_y	k_y	β_{Mz}	μ_z	k_z	$\beta_{M,LT}$	μ_{LT}	k_{LT}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-1,19	1,02	1,4	0,00	1,00	1,4	-0,15	1,00

	napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)		posouzení
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z				
I. (vzpěrný posudek)	5	122	0	=>	127		54%
II. (klopící posudek)	2	120	0	=>	122		52%

7.2 KRAKOREC

profil	h	b	t _f	t _w	A	A _z	I _y	W _y
	(mm)				(m ²)		(m ⁴)	(m ³)
	680	450	8	16	1,78E-02	8,50E-03	7,86E-04	2,01E-03

vn. síly geom.	V _{z,d}	M _{y,d}	χ _{LT}	Δ _z	L	limit def.	materiál
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx	
	56,0	133,0	1,00	2,0	6000	300	

S235 ▼

výstup	hnotnost	f _{y,d}	V _{z,d} /	φ _{yd}	M _{y,Rd}	Δ _{z,lim}	posouzení	
	kg/m	(MPa)	N _{z,Rd}		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
	139,9	235,0	0,05	1,00	472,585	20,0	28%	10%

7.3 SLOUP

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - KRABICE UČEK									
profil									
350/330/10/8									
			N _x	M _y	M _z	L _{cr,y}	L _{cr,z}		
			(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)		
			94,00	3	103	11000	11000		
ocel	f _{y,d}	A	W _y	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	1,20E-02	1,33E-03	1,04E-03	2,19E-04	1,82E-04	135,3	123,2	
			λ _y	λ ₁	λ _y	vzpěrná	α	Φ	χ _y
						křivka			
			81	93,9	0,87	c ▼	0,49	1,038	0,62
			λ _z	λ ₁	λ _z	vzpěrná	α	Φ	χ _z
						křivka			
			89	93,9	0,95	c ▼	0,49	1,136	0,57
β _{My}	μ _y	k _y							
(-)	(-)	(-)							
1,7	-0,46	1,02							
β _{Mz}	μ _z	k _z							
(-)	(-)	(-)							
1,8	-0,38	1,02							
napětí (MPa)			celkem				posouzení		
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z	(MPa)						
14	2	101	117				50%		
=>									

8. NÁVRH ZÁKLADOVÉ PATKY – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI - PŘEDBĚŽNĚ8.1 POUZE VÍTR: REAKCE NA PATKU

$$T_n: (1,71 - 5,99) \times 4 = \underline{\underline{-17,8 \text{ kN}}}$$

$$M_n: (1,71 + 5,99) \times 2 \times 4 = \underline{\underline{61,6 \text{ kN}}}$$

8.2 VŠE (DLE 2.4): REAKCE NA PATKU

$$N_n: (1,08 + 56) \times 4 \times 9,5 \times 4 \times 2 + 1,71 \times 4 - 5,99 \times 4 = 124,6 + 6,8 - 23,7 = \underline{\underline{107,7 \text{ kN}}}$$

$$M_n: (1,71 + 5,99) \times 2 \times 4 = \underline{\underline{61,6 \text{ kN}}}$$

8.3 PATKA – TYPICKÁ

Dle 4.1.:

NAPĚTÍ V Z.S.

vstupní hodnoty	B	L	H	G _z	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,700	1,500	139,7	0,0

N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
-17,8	0,0	0,0	61,6	0,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
121,9	0,0	61,6	0,000	0,505	48

PŘEKLOPENÍ

vstupní hodnoty	B	L	H	G _z	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,700	1,500	139,7	0,0

N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
-26,7	0,0	0,0	92,4	0,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
113,0	0,0	92,4	0,000	0,818	71

Dle 4.2.:

NAPĚTÍ V Z.S.

vstupní hodnoty	B	L	H	G_z	G_{zASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,700	1,500	139,7	0,0

N_n	$M_{n,x}$	$H_{n,x}$	$M_{n,y}$	$H_{n,y}$
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
107,5	0,0	0,0	61,6	0,0

N_z	$M_{x,z}$	$M_{y,z}$	e_x	e_y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
247,2	0,0	61,6	0,000	0,249	75

PŘEKLOPENÍ

vstupní hodnoty	B	L	H	G_z	G_{zASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,700	1,500	139,7	0,0

N_n	$M_{n,x}$	$H_{n,x}$	$M_{n,y}$	$H_{n,y}$
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
161,3	0,0	0,0	92,4	0,0

N_z	$M_{x,z}$	$M_{y,z}$	e_x	e_y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
301,0	0,0	92,4	0,000	0,307	96

8.4 PATKA – V KRAJNÍ ŘADĚ (MENŠÍ, ŠÍŘE VLAŠTOVKY 4,0 M)

Přibližně:

NAPĚTÍ V Z.S.

vstupní hodnoty	B	L	H	G_z	G_{zASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,400	2,400	1,200	92,7	0,0

N_n	$M_{n,x}$	$H_{n,x}$	$M_{n,y}$	$H_{n,y}$
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
-14,8	0,0	0,0	35,5	0,0

N_z	$M_{x,z}$	$M_{y,z}$	e_x	e_y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
77,9	0,0	35,5	0,000	0,455	37

PŘEKLOPENÍ

vstupní hodnoty	B	L	H	G_z	G_{zASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,400	2,400	1,200	92,7	0,0

N_n	$M_{n,x}$	$H_{n,x}$	$M_{n,y}$	$H_{n,y}$
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
-22,2	0,0	0,0	53,2	0,0

N_z	$M_{x,z}$	$M_{y,z}$	e_x	e_y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
70,5	0,0	53,2	0,000	0,755	57

9. NÁVRH ZÁKLADOVÉ PATKY – PŘÍSTŘEŠKY MEZI KOLEJIŠTI – PODROBNĚ

9.1 PATKA – OSA C,D,E

N2D2: MAX N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	1,600	0,700	50,4	24,9

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,800	89,4	24,9

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	122,0	0,0	0,0	113,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
311,7	0,0	123,5	0,000	0,396	91

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	1,6	0,7	43,5	22,5

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,8	84,0	22,5

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	122,0	0,0	0,0	179,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
294,4	0,0	192,5	0,000	0,654	117

N3D3: MIN N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	1,600	0,700	50,4	24,9

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,800	89,4	24,9

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	122,0	0,0	0,0	140,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
311,7	0,0	150,5	0,000	0,483	100

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	1,6	0,7	43,5	22,5

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,8	84,0	22,5

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	112,0	0,0	0,0	222,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
284,4	0,0	235,5	0,000	0,828	151

9.2 PATKA – OSA F VYJMA F/16

N2D2: MAX N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	1,100	0,700	28,9	20,8

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,200	0,800	60,7	20,8

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	51,0	0,0	0,0	55,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
182,2	0,0	65,5	0,000	0,360	82

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,5	1,1	0,7	24,9	18,7

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,5	2,2	0,8	57,0	18,7

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	51,0	0,0	0,0	80,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
170,4	0,0	93,5	0,000	0,549	103

N3D3: MIN N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	1,100	0,700	28,9	20,8

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,500	2,200	0,800	60,7	20,8

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	70,0	0,0	0,0	83,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
201,2	0,0	93,5	0,000	0,465	106

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,5	1,1	0,7	24,9	18,7

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,5	2,2	0,8	57,0	18,7

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	70,0	0,0	0,0	121,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
189,4	0,0	134,5	0,000	0,710	162

9.3 PATKA – F/16

N2D2: MAX N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,000	0,0	0,0

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,700	78,2	0,0

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	51,0	0,0	0,0	55,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
129,2	0,0	59,9	0,000	0,463	40

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,0	0,0	0,0

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,7	73,5	0,0

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	51,0	0,0	0,0	80,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
124,5	0,0	86,3	0,000	0,693	53

N3D3: MIN N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,000	0,0	0,0

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,700	0,700	78,2	0,0

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	70,0	0,0	0,0	83,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
148,2	0,0	87,9	0,000	0,593	54

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,0	0,0	0,0

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,7	0,7	73,5	0,0

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	70,0	0,0	0,0	121,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
143,5	0,0	127,3	0,000	0,887	86

VÝZTUŽ:

ŽB deska/obdélníkový trám dle ČSN 73 1201

OHYB

h	b	beton	ocel	M_d	R_{bd}	R_{btd}	R_{sd}
[m]	[m]			[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
0,700	1,500	B35	10505 (R)	121,0	19,5	1,30	450

ϕ vložky	počet vložek	max ϕ vložky	krytí	ϕ třmínku	h_e	t_s	γ_u
[mm]				[mm]			
16	9,3	79,2	50	0	642	150,1	1,000

A_{st}	x_u	ξ	ξ_{lim}	μ_{st}	$\mu_{st,min}$	$\mu_{st,min2}$	M_u
[mm ²]	[mm]			[%]	[%]	[%]	[kNm]
1876,6	28,9	0,0450	0,4308	0,1787	0,0963	0,1543	530,0

SMYK

Q_d	γ_b	materiál třmínků	typ prvku	R_{ssd}	$Q_{d,lim}$	χ_q	Q_{bu}
[kN]				[MPa]	[kN]		[kN]
74,1	1,0	10505 (R)	deska	450	6300,0	1,25	568,8

vyhodnocení smyku: smyková výztuž není nutná

Posouzení pro I. MS:

 $M_d/M_u =$ 23% $Q_d/Q_u =$ 13%

KOLMÉ TRHLINY PRVKU 3. KATEGORIE

$M_{n,a}$	$N_{n,a}$	prostředí	λ	namáhání	χ
[kNm]	[kNm]				
95,8	0,0	trvale vlhké, běžné a suché	1,20	ohyb	1,0

knmo/tot	$M_{n,b}$	$N_{n,b}$	k	ω_{tb}	$\sigma_{s,a}$	$\sigma_{s,b}$	σ_s
	[kNm]	[kNm]			[MPa]		
5%	5,0	0,0	1600	1,00	81,3	4,3	85,6

$\omega_{n,a}$	$\omega_{n,b}$	ω_{3a}	ω_{3b}	$\omega_{3a,lim}$	$\omega_{3b,lim}$	posouzení	
[mm]		[mm]		[mm]		$\omega_{3a,lim}$	$\omega_{3b,lim}$
0,02	0,00	0,03	0,03	0,30	0,30	9%	10%

9.4 PATKA – OSA A, B

N2D2: MAX N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	1,300	0,700	41,0	24,9

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,400	0,800	79,5	24,9

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	103,0	0,0	0,0	86,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
273,3	0,0	96,5	0,000	0,353	90

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	1,3	0,7	35,4	22,5

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,4	0,8	74,6	22,5

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	103,0	0,0	0,0	130,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
257,9	0,0	143,5	0,000	0,556	111

N3D3: MIN N, MAX M

POSUDEK NAPĚTÍ V Z.S.

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	1,300	0,700	41,0	24,9

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,800	2,400	0,800	79,5	24,9

charakteristické reakce	N _n	M _{n,x}	H _{n,x}	M _{n,y}	H _{n,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	93,0	0,0	0,0	99,0	7,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
263,3	0,0	109,5	0,000	0,416	93

POSUDEK PŘEKLOPENÍ

horní stupeň	B ₁	L ₁	H ₁	G _{Z1}	G _{ZASYPU}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	1,3	0,7	35,4	22,5

dolní stupeň	B ₂	L ₂	H ₂	G _{Z2}	G _{Z2}
	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1,8	2,4	0,8	74,6	22,5

návrhové reakce	N _n	M _{d,x}	H _{d,x}	M _{d,y}	H _{d,y}
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
	93,0	0,0	0,0	157,0	9,0

N _z	M _{x,z}	M _{y,z}	e _x	e _y	s
[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[kPa]
247,9	0,0	170,5	0,000	0,688	134

Vypracoval: ing. Aleš Pražák
10.2022