

<i>popis změny</i>	<i>datum</i>	<i>provedl</i>	<i>podpis</i>

zodpovědný projektant :

D.1.2.4

1. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

ČSN EN 1990 - Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - Objem. tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí - Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN ISO 13822 - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

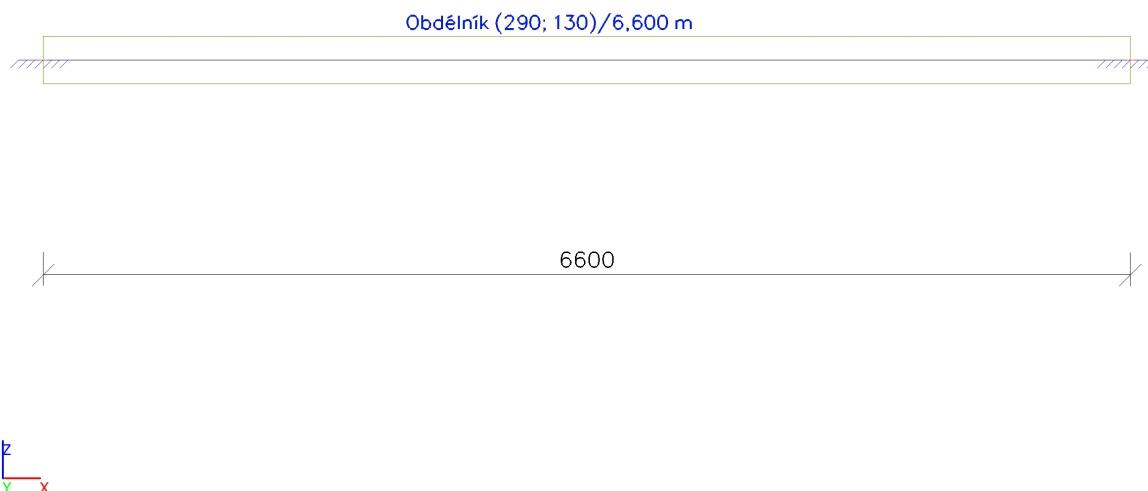
2. VÝPOČTOVÝ SOFTWARE

Scia Engineer 2017.1
Scia Design Forms 17.1

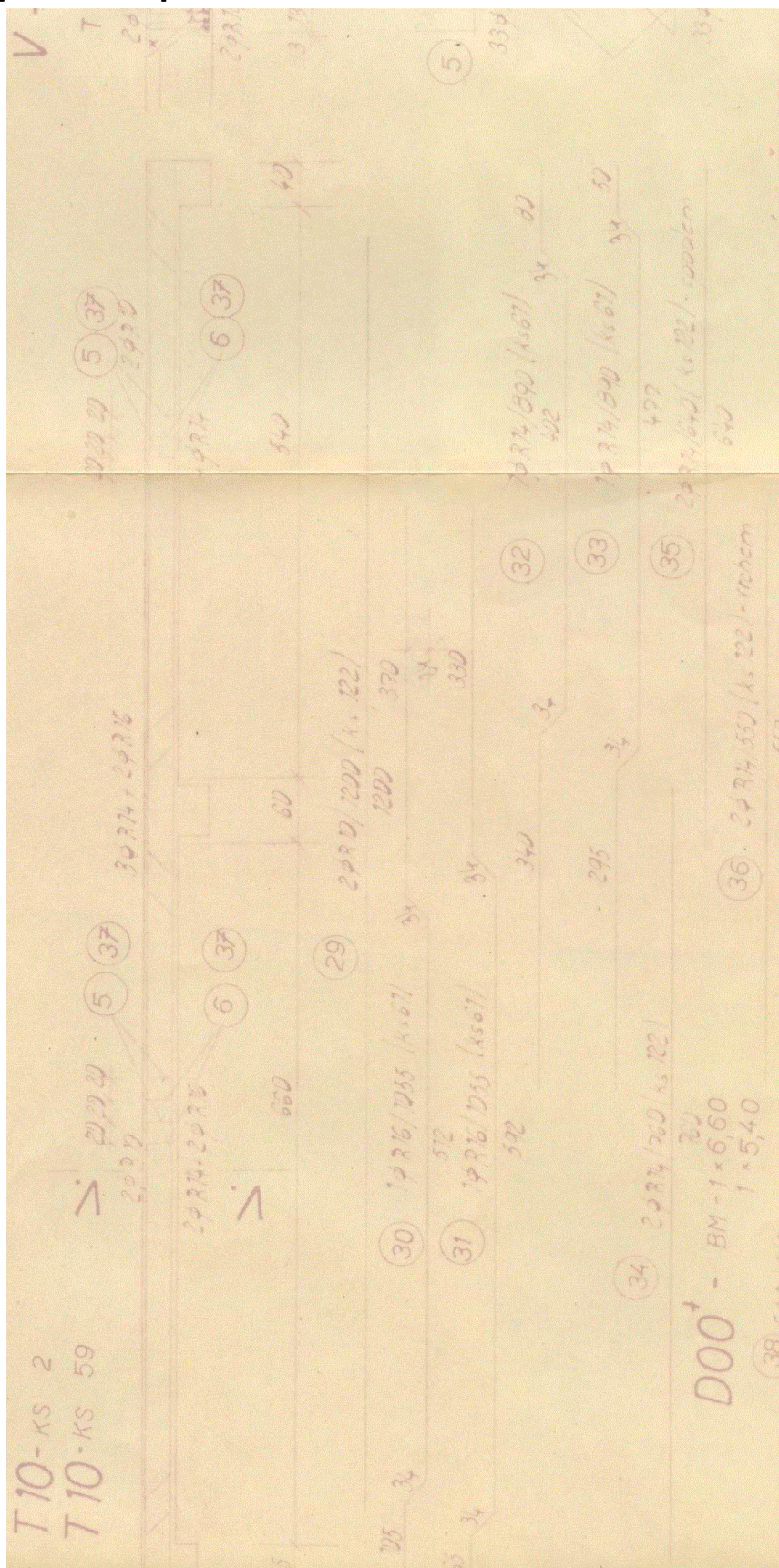
Navržené řešení kotvení ocelových konstrukcí lepenými chemickými kotvami HILTI jsou referenční jako minimální standart – vybraná stavební firma má v své kompetenci zvolit jiné kotevní prostředky a detaily kotvení. V takovém případě předloží své řešení ke schválení.

3. Železobetonový strop nad 3NP - žb nosník ozn. T10

3.1. Výpočtový model - vzdálenost mezi nosníky 0,65m



3.3. Výkres výtužení stropního trámsce T10



3.4. Materiály

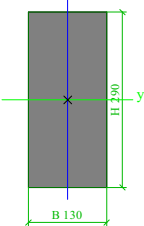
Beton EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C12/15	Beton	2500,0	27000,00	0.2	0,00	12,00	■

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
10512 (Roxor)	Výztužná ocel	7850,0	200000,00	86956,52	0,00	400,0
10370	Výztužná ocel	7850,0	200000,00	86956,52	0,00	210,0

3.5. Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	290; 130	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C12/15	
Výroba	beton	
Barva	■	
A [m ²]	3,7700e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,1417e-02	3,1417e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,4000e-01	8,4000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	65	145
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,6421e-04	5,3094e-05
i _y [mm], i _z [mm]	84	38
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,8222e-03	8,1683e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,5251e-04	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysychající povrch na jednotku délky
c _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS

Vysvětlivky symbolů

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

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el,y}$	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

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

3.6. Výpočet zatížení stropního trámku - zat. šířka 0,65m

typ konstrukce	g_k [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
----------------	-------------------------------	------------	-------------------------------

SKLADBA D - PODLAHA 4NP

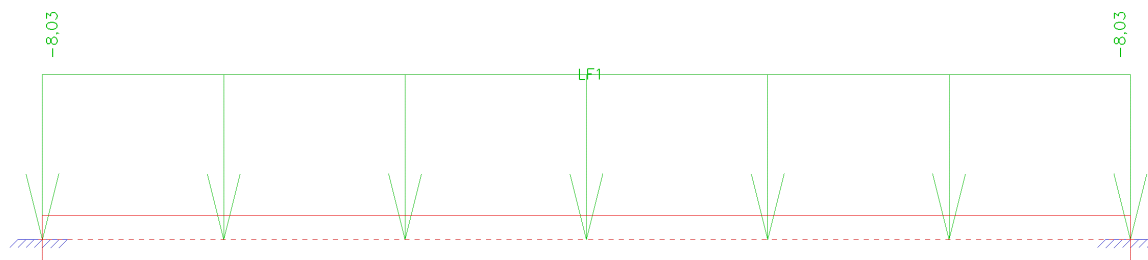
stálé zatížení:

přírodní linoleum tl. 2mm, lepidlo - 1 200 kg/m ³	0,24	1,35	0,32
2 x desky OSB/3, 2 x tl. 18 mm - 650 kg/m ³	0,23	1,35	0,32
dřev. rošt kladený jedním směrem 80/80 mm á 625 mm - 410 kg/m ³	0,04	1,35	0,00
dřev. rošt kladený druhým směrem 100/120 mm á 625 mm - 410 kg/m ³	0,08	1,35	0,00
tepelná izolace tl. 120 mm vložena mezi rošt - 150 kg/m ³	0,18	1,35	0,00
cementová mazanina tl. 30 mm - 2 300 kg/m ³	0,69	1,35	0,93
škvárový násyp tl. 110 mm - 900 kg/m ³	0,99	1,35	1,34
stávající železobetonová konstrukce stropu	2,38	1,35	3,21
VC omítka tl. 20 mm - 2 000 kg/m ³	0,40	1,35	0,54
celkem	5,24		6,66

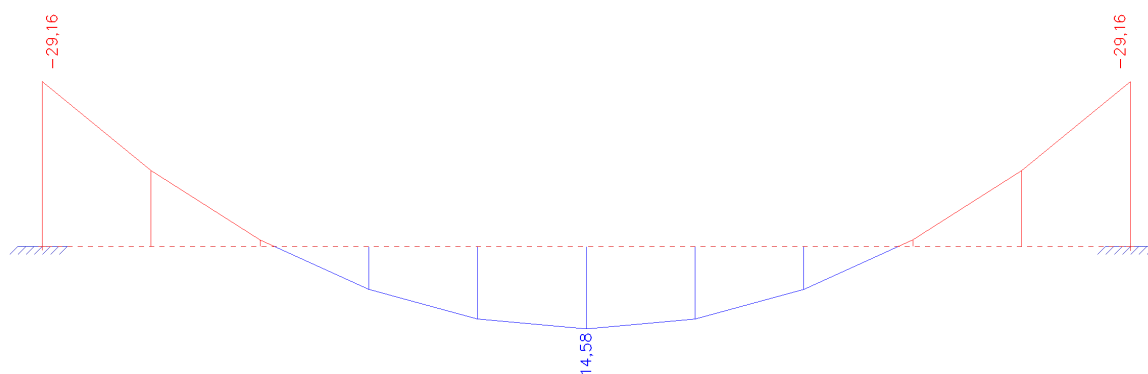
nahodilé zatížení:

SDK příčky s vl. tíhou do 2,0 kN/m	0,80	1,50	1,20
užitné - kat. C1 (školní učebny)	3,00	1,50	4,50
celkem	9,04		12,36

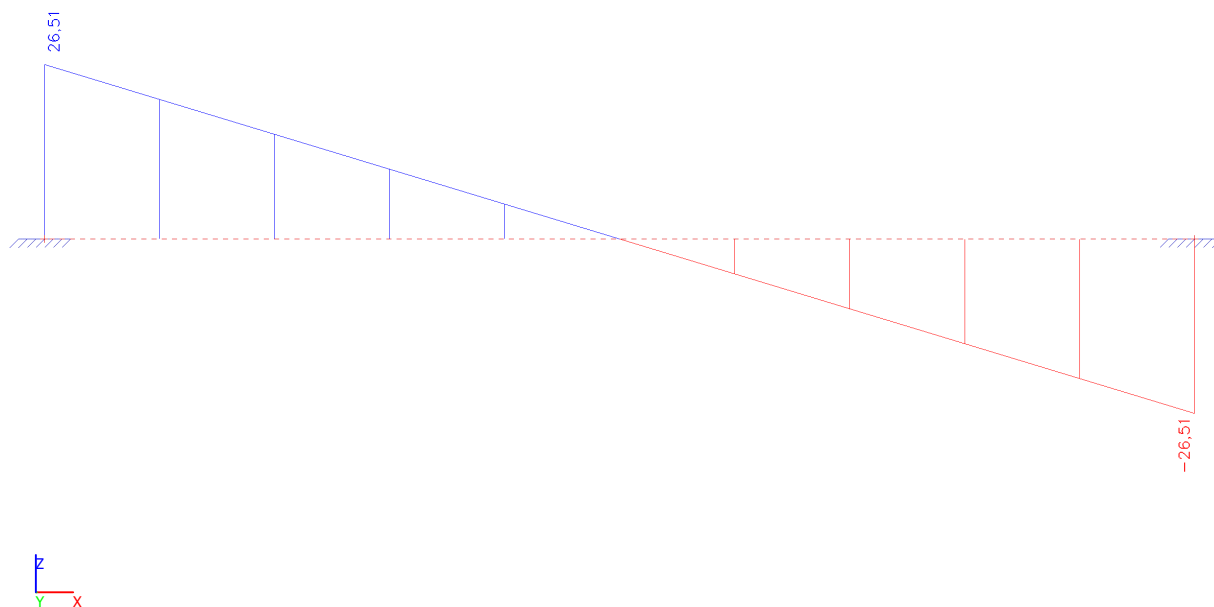
3.7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



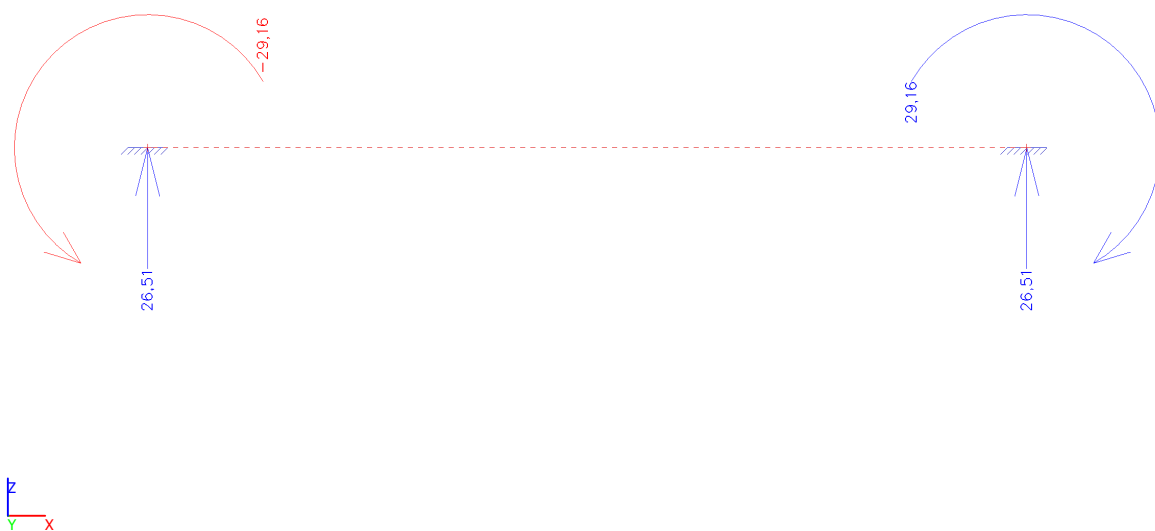
3.8. Vnitřní síly na prutu; M_y



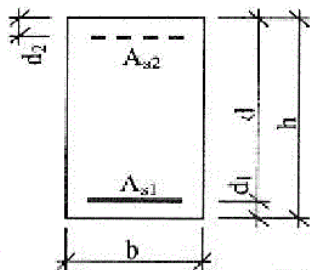
3.9. Vnitřní síly na prutu; Vz



3.10. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z



3.11. Posouzení spodní výztuže - uprostřed rozpětí



x výška tlačené oblasti
d účinná výška průřezu
h výška průřezu
b šířka průřezu
 A_{s1} ... plocha výztuže

Třída betonu 170 (C12/15) posudek platí pro C35/45 a nižší
Třída oceli 10512 (Roxor)

$f_{yk} = 340$ MPa

$f_{ck} = 12$ MPa

$M_{Sd} = 14,58$ kNm

$n = 4,6$

$d_s = 14$ mm

$c_{nom} = 26$ mm

$c_{nom,t} = 20$ mm

$d_t = 6$ mm

Zatížení:

Počet vložek:

Průměr vložky:

Krytí tahové výztuže

Krytí třmínků/výztuže

Průměr třmínků

Posouzení průřezu

Tabulka vstupních údajů:

f_{cd} [MPa]	f_{yd} [Mpa]	A_{s1} [m ²]	b [m]	h [m]	d [mm]
8,0	295,7	0,000708115	0,130	0,290	0,2570

η	ξ_{max}	ξ_{lim}	λ	A_{s2} [m ²]
1,00	0,45	0,70	0,80	0,00015708

Kontrola stupně vyztužení

$\rho =$	0,0212	> 0,0015	
		> $0,6/f_{yk} =$	0,0018
$\rho_v =$	0,0188	< 0,0400	

Posouzení přímým výpočtem

předpoklad $\sigma_1 = f_{yd} = 295,7$ MPa

$F_{s1} =$	209,36	kN
$x =$	0,2516	m
$\xi =$	0,979	< 0,45
$z =$	0,1563	m

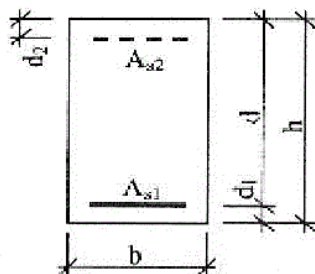
$M_{Rd} = 32,73$ kNm $M_{Rd} > M_{Sd} \Rightarrow OK$

je třeba navrhnout tlakovou výztuž

Započítání tlakové výztuže A_{s2}

Počet vložek:	$n =$	2
Průměr vložky:	$d_s =$	10 mm
	$\xi =$	0,762

3.12. Posouzení horní výztuže - nad podporou



x výška tlačené oblasti
d účinná výška průřezu
h výška průřezu
b šířka průřezu
 A_{s1} ... plocha výztuže

Třída betonu 170 (C12/15) posudek platí pro C35/45 a nižší
Třída oceli 10512 (Roxor)

$f_{yk} = 340$ MPa

$f_{ck} = 12$ MPa

$M_{Sd} = 29,16$ kNm

Zatížení:

Počet vložek:

$n = 4,6$

Průměr vložky:

$d_s = 14$ mm

Krytí tahové výztuže

$c_{nom} = 26$ mm

Krytí třmínků/výztuže

$c_{nom,t} = 20$ mm

Průměr třmínků

$d_t = 6$ mm

Posouzení průřezu

Tabulka vstupních údajů:

f_{cd} [MPa]	f_{yd} [MPa]	A_{s1} [m ²]	b [m]	h [m]	d [mm]
8,0	295,7	0,000708115	0,130	0,290	0,2570
η	ξ_{max}	ξ_{lim}	λ	A_{s2} [m ²]	
1,00	0,45	0,70	0,80	0,000307876	

Kontrola stupně vyztužení

$$\rho = 0,0212 > 0,0015$$

$$\rho_v = 0,0188 < 0,0400$$

$$> 0,6/f_{yk} = 0,0018$$

Posouzení přímým výpočtem

předpoklad $\sigma_1 = f_{yd} = 295,7$ MPa

$F_{s1} = 209,36$ kN

$x = 0,2516$ m

$\xi = 0,979 < 0,45$

$z = 0,1563$ m

$M_{Rd} = 32,73$ kNm

$M_{Rd} > M_{Sd} \Rightarrow OK$

je třeba navrhnout tlakovou výztuž

Započítání tlakové výztuže A_{s2}

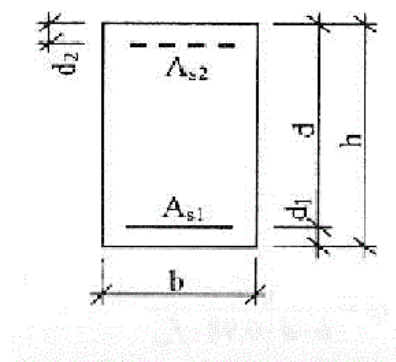
Počet vložek: $n = 2$

Průměr vložky: $d_s = 14$ mm

$\xi = 0,553$

3.13. Posouzení smykové výztuže - nad podporou

	$V_{ed} =$	26,51	kN
Třída oceli		10 370	
	$f_{yw} =$	340	Mpa
Tabulka vstupních údajů:			
v	$\cotg \Theta$	$A_{sw} [m^2]$	
0,571	2,500	0,0000565	
	$\rho_l =$	0,020	
	$k =$	1,882	



Únosnost ve smyku bez smykové výztuže

$$V_{rd,c} = 21,8 \text{ kN}$$

Návrh smykové výztuže

$$\text{Min.}(V_{rd,max}) = 47,38 \text{ kN} > 26,51 \text{ kN} = V_{sd}$$

=> Rozměry průřezu a třída betonu vyhovují

počet stříhů třmínku	$n =$	2
profil třmínku	$r =$	6

$$\text{min. stupeň vyztužení} \quad \rho_{w,min} = 0,000106 > \rho_w = 0,00217495$$

$$\text{nutná osová vzd. třmínků} \quad s_{ld} = 4,105 \text{ m}$$

$$\text{max. osová vzd. třmínků} \quad s_{l,max} = 0,193 \text{ m}$$

$$\text{navržená os. vzd. třm.} \quad s_{ld} = 0,2 \text{ m}$$

Návrhová posouvající síla na mezi únosnosti přenášená třmínky

$$V_{Rd,s} = 48,34 \text{ kN}$$

4. Dřevěný krov - stavební úpravy spojené s vestavbou

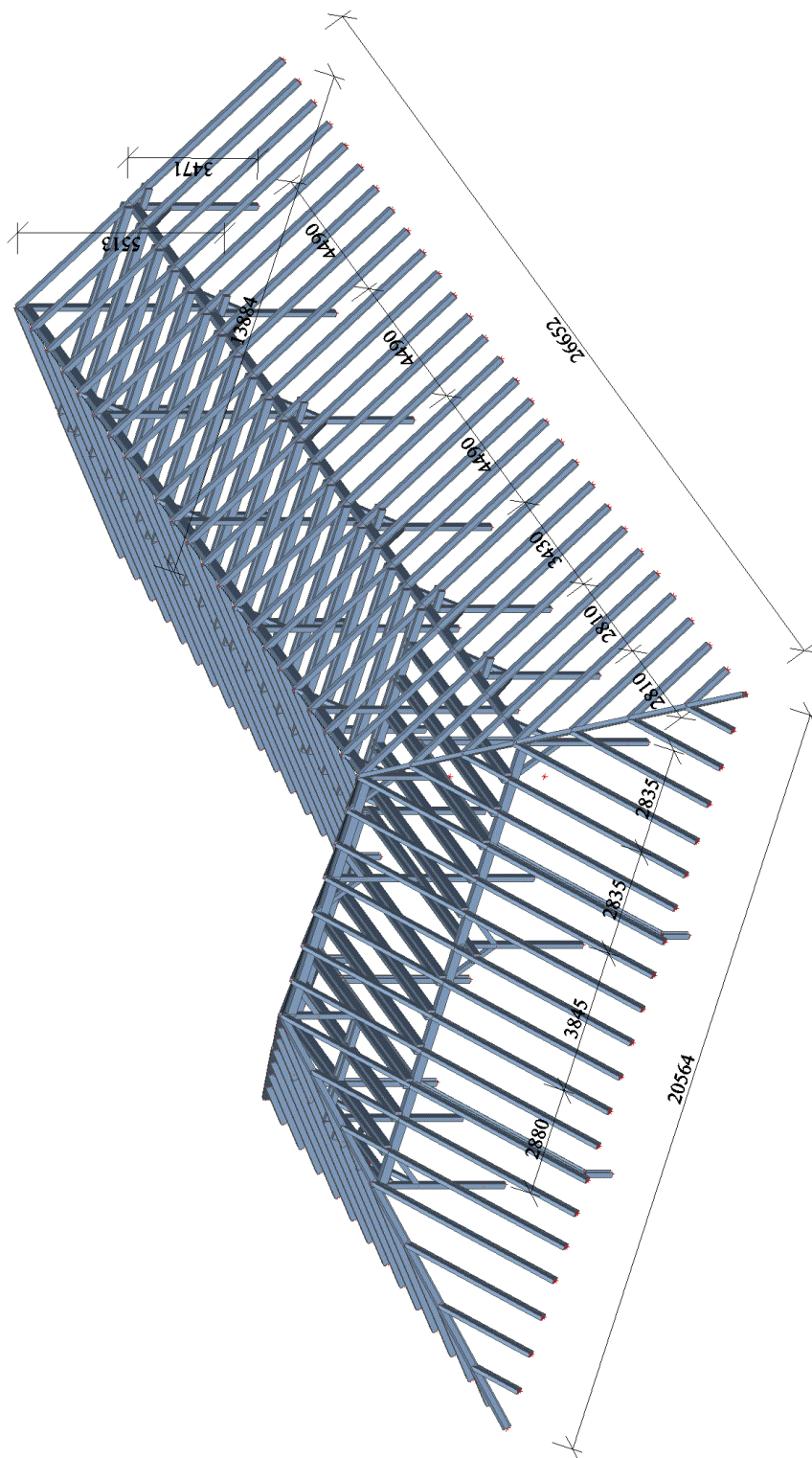
4.1. Zadání statického výpočtu

Zadáním statického výpočtu je ověření únosnosti a použitelnosti stávající konstrukce krovu dle I. a II. skupiny mezních stavů po provedení navržených stavebních úprav spojených s vestavbou učeben a zateplení včetně montáže SDK podhledu.

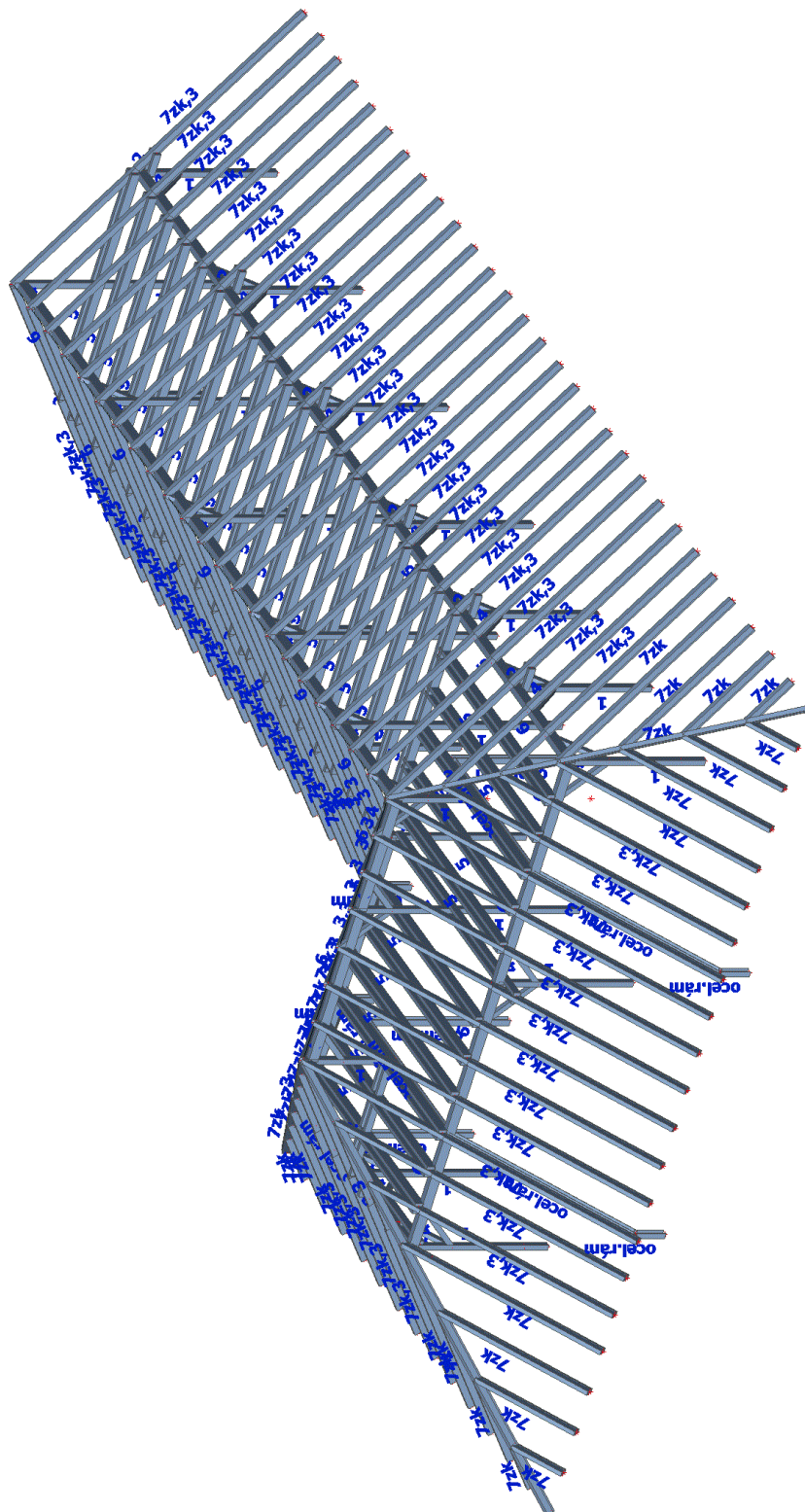
Ve výpočtu bylo uvažováno i se nahodilým užitným zatížením půdního prostoru nad kleštinami hodnotou 75 kg/m².

4.2. Zadání konstrukce krovu

4.2.1. Výpočtový model konstrukce - geometrie



4.2.2. Výpočtový model konstrukce - průřezy



4.2.3. Materiály


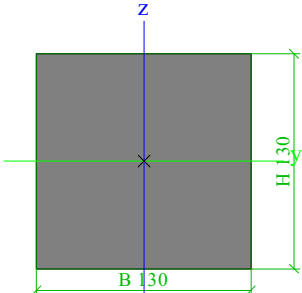

Ocel EC3

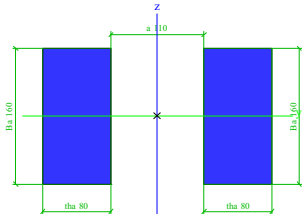
Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	■

Timber EC5


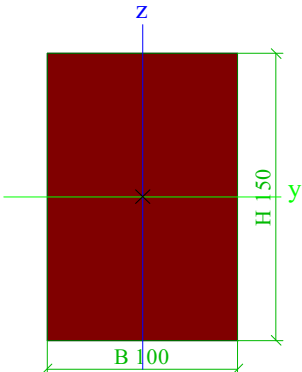
Jméno	Typ dřeva	μ α [m/mK]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
C22	Rostlé dřevo 340,0	0 0,00	1,0000e+04 6,3000e+02	22,0	13,0	0,4	20,0	2,4	3,8	■

4.2.4. Průřezy

1			
Typ	OBDEL		
Detailní	130; 130		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C22		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m²]	1,6900e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	1,4083e-02		1,4083e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,2000e-01		5,2000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	65		65
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,3801e-05		2,3801e-05
i _y [mm], i _z [mm]	38		38
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,6617e-04		3,6617e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	4,3274e-04		4,3274e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,65e+03		8,65e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,65e+03		8,65e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,0094e-05		6,0879e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Obrázek			
2			
Typ	2 Obdel		
Detailní	80; 160; 110		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C22		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m²]	2,5600e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	2,1333e-02		2,1333e-02


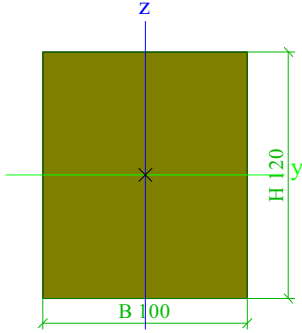
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	9,6000e-01	9,6000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	135	80
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	5,4613e-05	2,4469e-04
i_y [mm], i_z [mm]	46	98
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	6,8267e-04	1,8125e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	8,0679e-04	1,7220e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,61e+04	1,61e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3,44e+04	3,44e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	3,7338e-05	5,0136e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

3


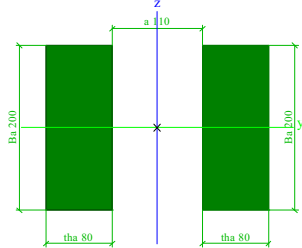
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 150	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C22	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,5000e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,2500e-02	1,2500e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	5,0000e-01	5,0000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	50	75
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	2,8125e-05	1,2500e-05
i_y [mm], i_z [mm]	43	29
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,7500e-04	2,5000e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	4,4318e-04	2,9545e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,86e+03	8,86e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	5,91e+03	5,91e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,9321e-05	3,7389e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

4

Typ	OBDEL	
Detailní	100; 120	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C22	


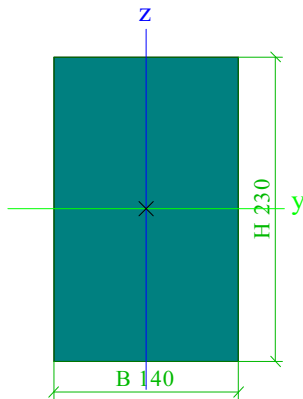
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,2000e-02	
A _v [m ²], A _z [m ²]	1,0000e-02	1,0000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	50	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,4400e-05	1,0000e-05
i _y [mm], i _z [mm]	35	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,4000e-04	2,0000e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,8364e-04	2,3636e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,67e+03	5,67e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,73e+03	4,73e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9904e-05	5,8982e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		


5

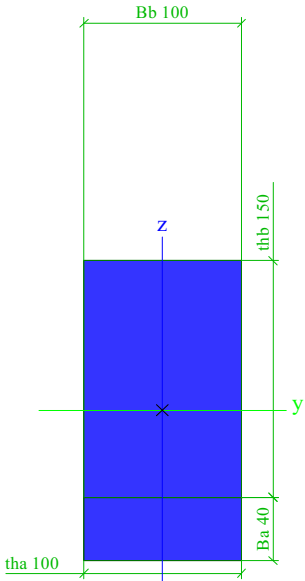

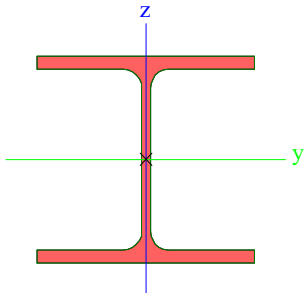
Typ	2 Obdel	
Detailní	80; 200; 110	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C22	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	3,2000e-02	
A _v [m ²], A _z [m ²]	2,6667e-02	2,6667e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1200e+00	1,1200e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	135	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0667e-04	3,0587e-04
i _y [mm], i _z [mm]	58	98
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0667e-03	2,2657e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2606e-03	2,1525e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,52e+04	2,52e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,30e+04	4,30e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,0909e-05	9,8948e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

6

Typ	OBDEL	
-----	-------	--

Detailní	140; 230	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C22	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	3,2200e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	2,6833e-02	2,6833e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	7,4000e-01	7,4000e-01
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	70	115
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,4195e-04	5,2593e-05
i _y [mm], i _z [mm]	66	40
W _{el.y} [m³], W _{el.z} [m³]	1,2343e-03	7,5133e-04
W _{pl.y} [m³], W _{pl.z} [m³]	1,4588e-03	8,8794e-04
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	2,92e+04	2,92e+04
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1,78e+04	1,78e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,3042e-04	5,1031e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

7zk		
Typ	T průřez	
Detailní	40; 100; 100; 150	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C22	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	1,9000e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	1,5833e-02	1,5832e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,8000e-01	5,8000e-01
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	50	95
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	5,7158e-05	1,5833e-05
i _y [mm], i _z [mm]	55	29
W _{el.y} [m³], W _{el.z} [m³]	6,0167e-04	3,1667e-04
W _{pl.y} [m³], W _{pl.z} [m³]	7,1106e-04	3,7424e-04
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	1,42e+04	1,42e+04
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	7,48e+03	7,48e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,2366e-05	1,5444e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
ocel.rám		
Typ	HEA140	
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]	3,1400e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,2882e-03	7,8192e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,9400e-01	7,9430e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	70	66
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0300e-05	3,8900e-06
i _y [mm], i _z [mm]	57	35
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,5500e-04	5,5600e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,7333e-04	8,5000e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,08e+04	4,08e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,99e+04	1,99e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,1300e-08	1,5064e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
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	Vysychající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru 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

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el,y}$	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

4.3. Zatížení

4.3.1. Soupis zatížení

typ konstrukce	g_k [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
SKLADBA A - ŠIKMÁ STŘECHA			
stálé zatížení:			
beton. krytina BRAMAC - 45 kg/m ²	0,45	1,35	0,61
latě 60x40 mm - 410 kg/m ³	0,04	1,35	0,05
stávající krokve 100/150			
tep. izol. z minerálních vláken mezi krokvemi tl. 150 mm - 30 kg/m ³	0,05	1,35	0,06
tep. izol. z minerálních vláken pod krokvemi tl. 150 mm - 30 kg/m ³	0,05	1,35	0,06
celkem	0,58		0,78
SKLADBA B - ŠIKMÁ STŘECHA			
stálé zatížení:			
beton. krytina BRAMAC - 45 kg/m ²	0,45	1,35	0,61
latě 60x40 mm - 410 kg/m ³	0,04	1,35	0,05
stávající krokve 100/150			
tep. izol. z minerálních vláken mezi krokvemi tl. 150 mm - 30 kg/m ³	0,05	1,35	0,06
tep. izol. z minerálních vláken pod krokvemi tl. 150 mm - 30 kg/m ³	0,05	1,35	0,06
SDK podhled - 30 kg/m ²	0,30	1,35	0,41
celkem	0,88		1,19
SKLADBA C			
stálé zatížení:			
deska OSB/3 tl. 25 mm - 650 kg/m ³	0,16	1,35	0,22
latě 60x40 mm - 410 kg/m ³	0,04	1,35	0,05
kleštiny 80/200			
tep. izol. z minerálních vláken mezi kleštinami tl. 200 mm - 30 kg/m ³	0,06	1,35	0,08
tep. izol. z minerálních vláken pod kleštinami tl. 120 mm - 30 kg/m ³	0,04	1,35	0,05
SDK podhled - 30 kg/m ²	0,30	1,35	0,41
celkem	0,60		0,81
SKLADBA D - PODLAHA 4NP			
stálé zatížení:			
přírodní linoleum tl. 2mm, lepidlo - 1 200 kg/m ³	0,24	1,35	0,32
2 x desky OSB/3, 2 x tl. 18 mm - 650 kg/m ³	0,23	1,35	0,32
dřev. rošt kladený jedním směrem 80/80 mm á 625 mm - 410 kg/m ³	0,04	1,35	0,00
dřev. rošt kladený druhým směrem 100/120 mm á 625 mm - 410 kg/m ³	0,08	1,35	0,00
tepelná izolace tl. 120 mm vložená mezi rošt - 150 kg/m ³	0,18	1,35	0,00
cementová mazanina tl. 30 mm - 2 300 kg/m ³	0,69	1,35	0,93
škvárový násyp tl. 110 mm - 900 kg/m ³	0,99	1,35	1,34
stávající železobetonová konstrukce stropu	-	-	-
VC omítka tl. 20 mm - 2 000 kg/m ³	0,40	1,35	0,54
celkem	2,86		3,45
nahodilé zatížení:			
SDK příčky s vl. tíhou do 2,0 kN/m	0,80	1,50	1,20
užitné - kat. C1 (školní učebny)	3,00	1,50	4,50
celkem	6,66		9,15

Zatížení šikmé střechy sněhem a větrem

Sníh

$$C_e = 1,0$$

$$C_t = 1,0$$

$$\text{III. oblast} - s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{sklon } \alpha = 35^\circ$$

$$\text{tvarový součinitel } \mu_2 = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30 = 0,67$$

$$s_k = \mu_2 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,467 \text{ kN/m}^2$$

Vítr

$$\text{II. oblast} - v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

$$\text{zákl. rychlost větru } v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

$$\text{referenční výška } z_e = 21,1 \text{ m}$$

$$\text{kategorie terénu : IV}$$

$$z_0 = 0,30 \text{ m}$$

$$z_{min} = 5,0 \text{ m}$$

$$C_0 = 1,0$$

$$\text{intenzita turbulence } I_v = k_1 / (C_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0,24$$

$$\text{součinitel terénu } k_1 = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,22$$

$$\text{souč. drsnosti terénu } c_t(z) = k_1 \cdot \ln(z/z_0) = 0,92$$

$$\text{součinitel orografie } c_o(z) = 1,00$$

$$\text{stř. rychlost větru } v_m(z) = c_t(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 22,9 \text{ m/s}$$

$$\text{základní dynamický tlak } q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{součinitel expozice } c_e(z) = 1,70 \text{ (graf 4.2)}$$

$$\text{max. dynamický tlak } q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{součinitel konstrukce } c_s c_d = 1,00 \text{ (graf 4.2)}$$

Vítr kolmo na hřeben

$$\text{zatěžovací šířka krokví } b = 1 \text{ m}$$

$$\text{Oblast G-tlak } 0,70 \text{ vnější tlak větru } w_e = q_p \cdot c_{pe} \cdot b = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Oblast H-tlak } 0,47 \text{ vnější tlak větru } w_e = q_p \cdot c_{pe} \cdot b = 0,00 \text{ kN/m}$$

4.3.2. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
Vlastní tíha		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
Stálé		Stálé Standard	LG1			
Sníh	Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
Vítr - tlak	Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný
Užitné - půda	Standard	Proměnné Statické	LG4		Krátkodobé	Žádný

4.3.3. Skupiny zatížení

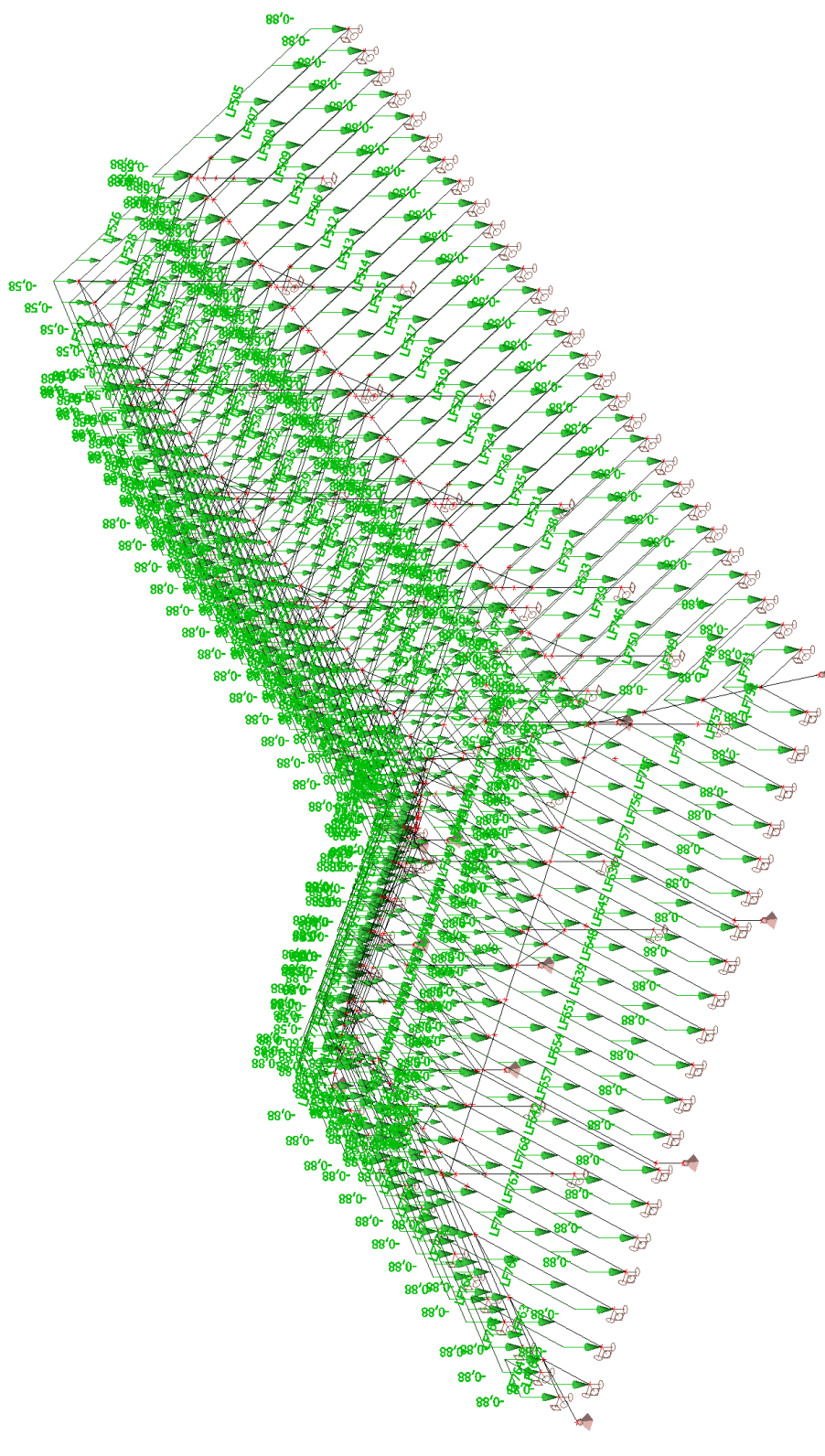
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Sníh
LG3	Proměnné	Standard	Vítr
LG4	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

4.3.4. Kombinace

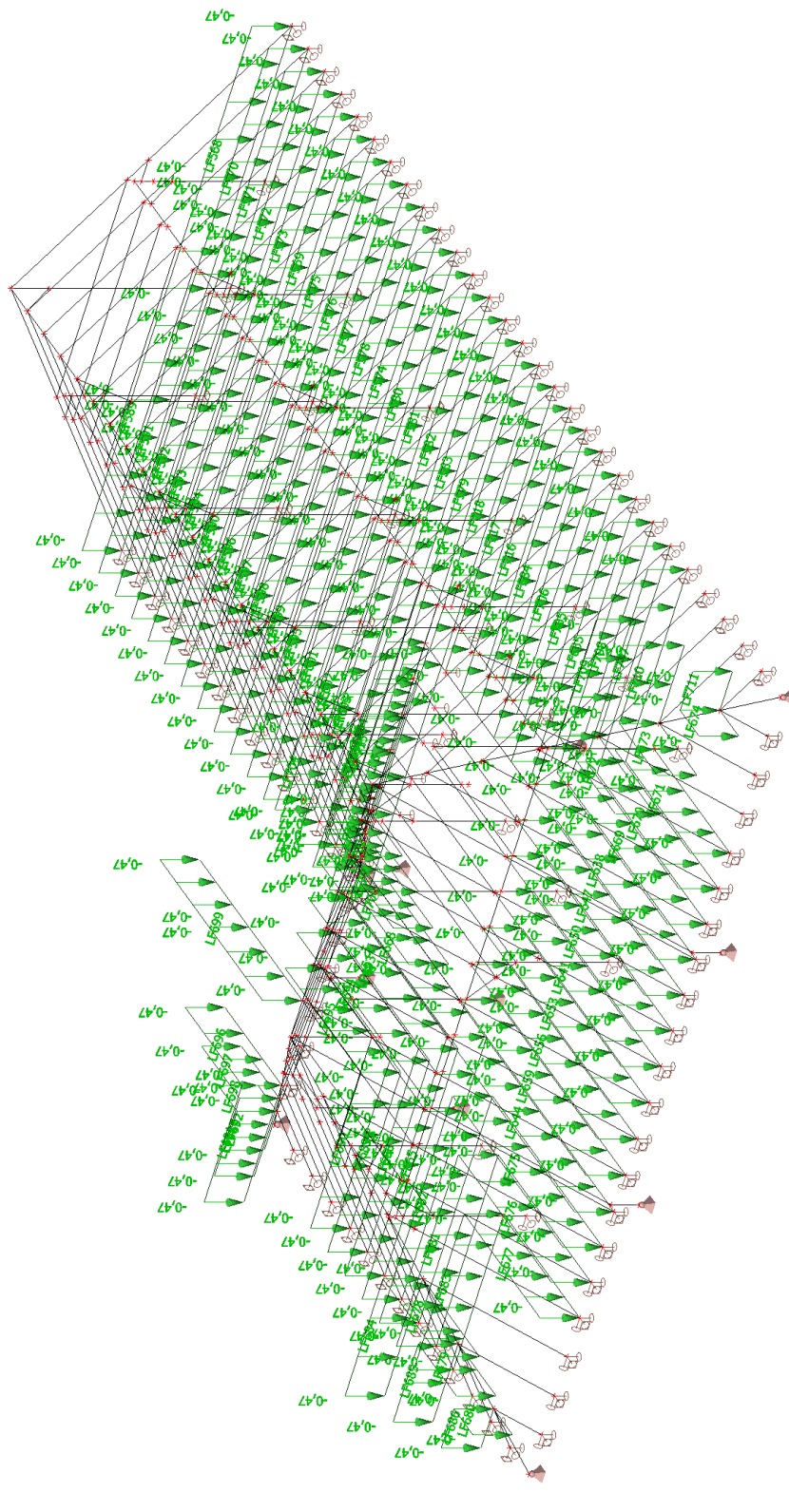
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-soubor B		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	Stálé	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			Sníh	1,00
			Vítr - tlak	1,00
			Užitné - půda	1,00
			Vlastní tíha	1,00
MSÚ-soubor C		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	Stálé	1,00
			Sníh	1,00
			Vítr - tlak	1,00
			Užitné - půda	1,00
			Vlastní tíha	1,00
MSP		EN-MSP charakteristická	Stálé	1,00
			Sníh	1,00
			Vítr - tlak	1,00
			Užitné - půda	1,00
			Vlastní tíha	1,00

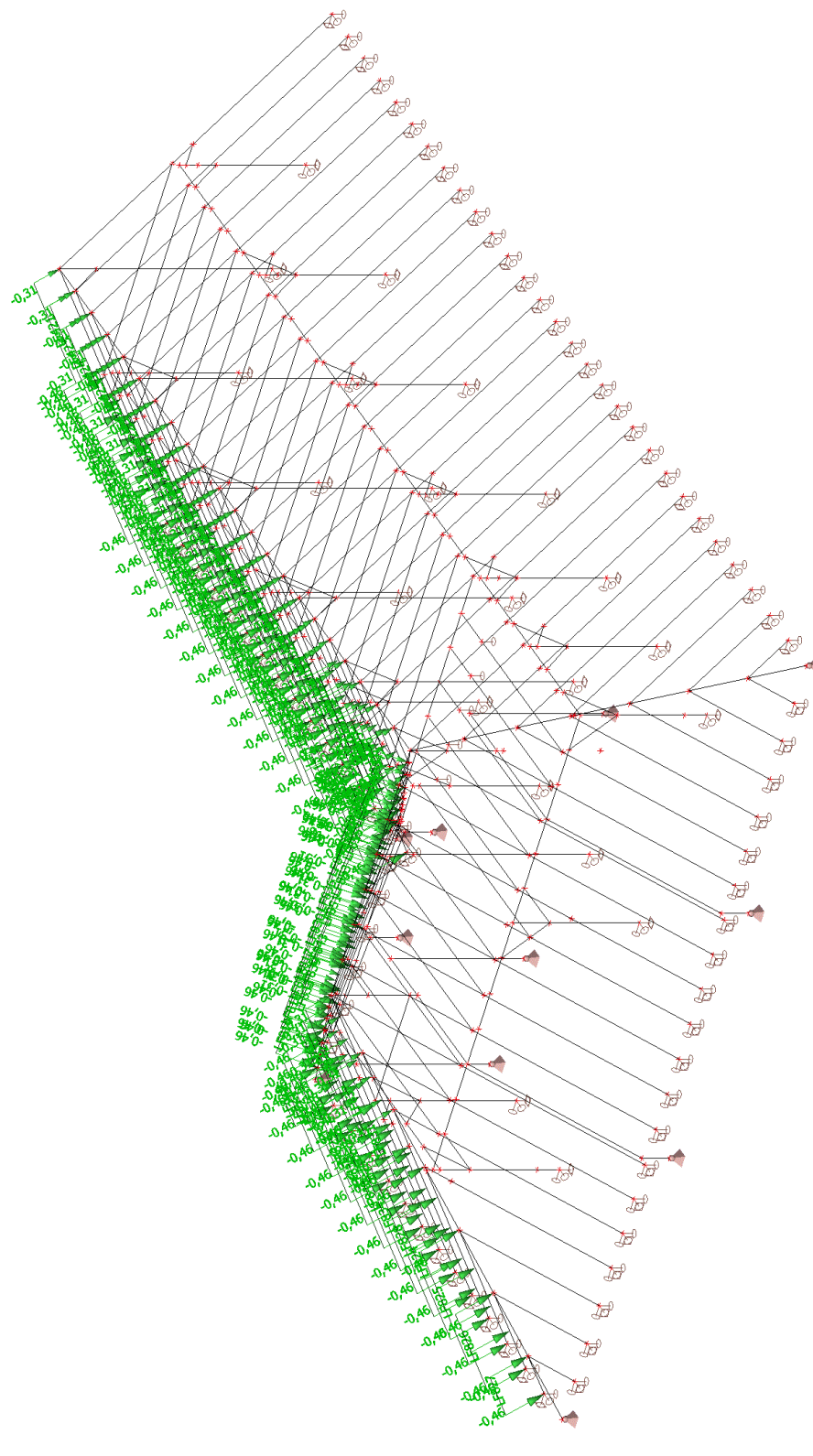
4.3.5. Stálé / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



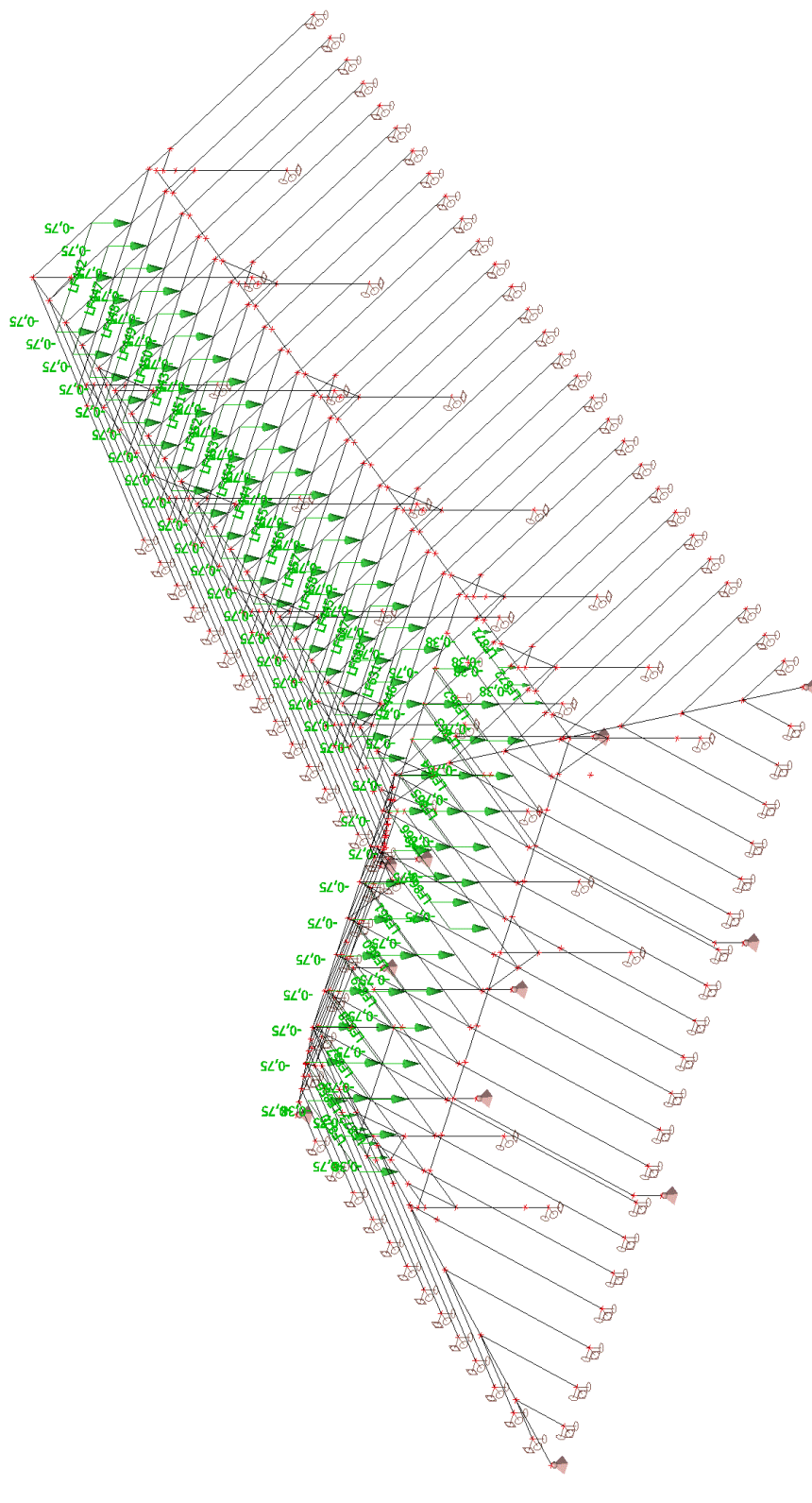
4.3.6. Sníh / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



4.3.7. Vítr - tlak / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

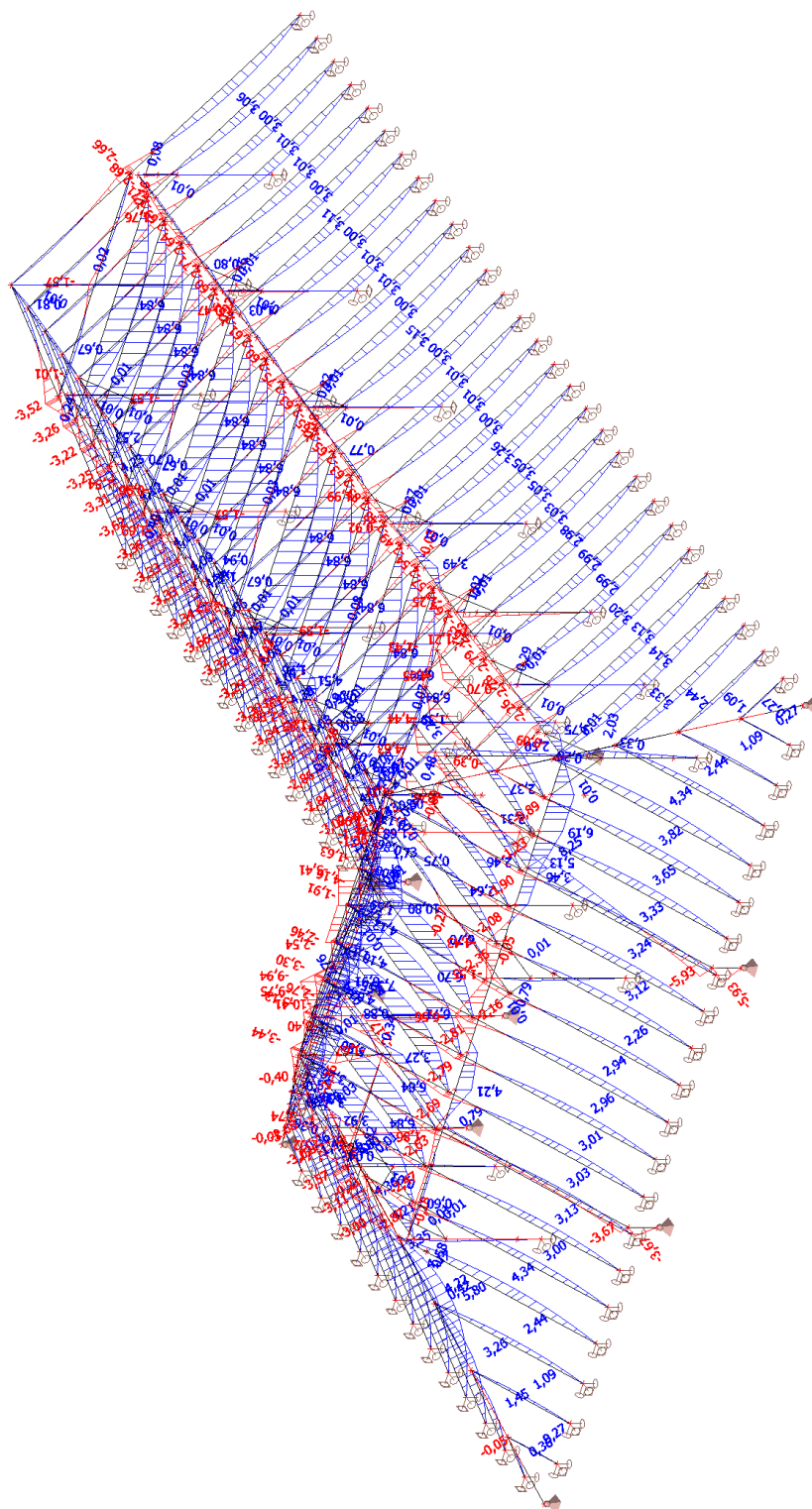


4.3.8. Užité - půda / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

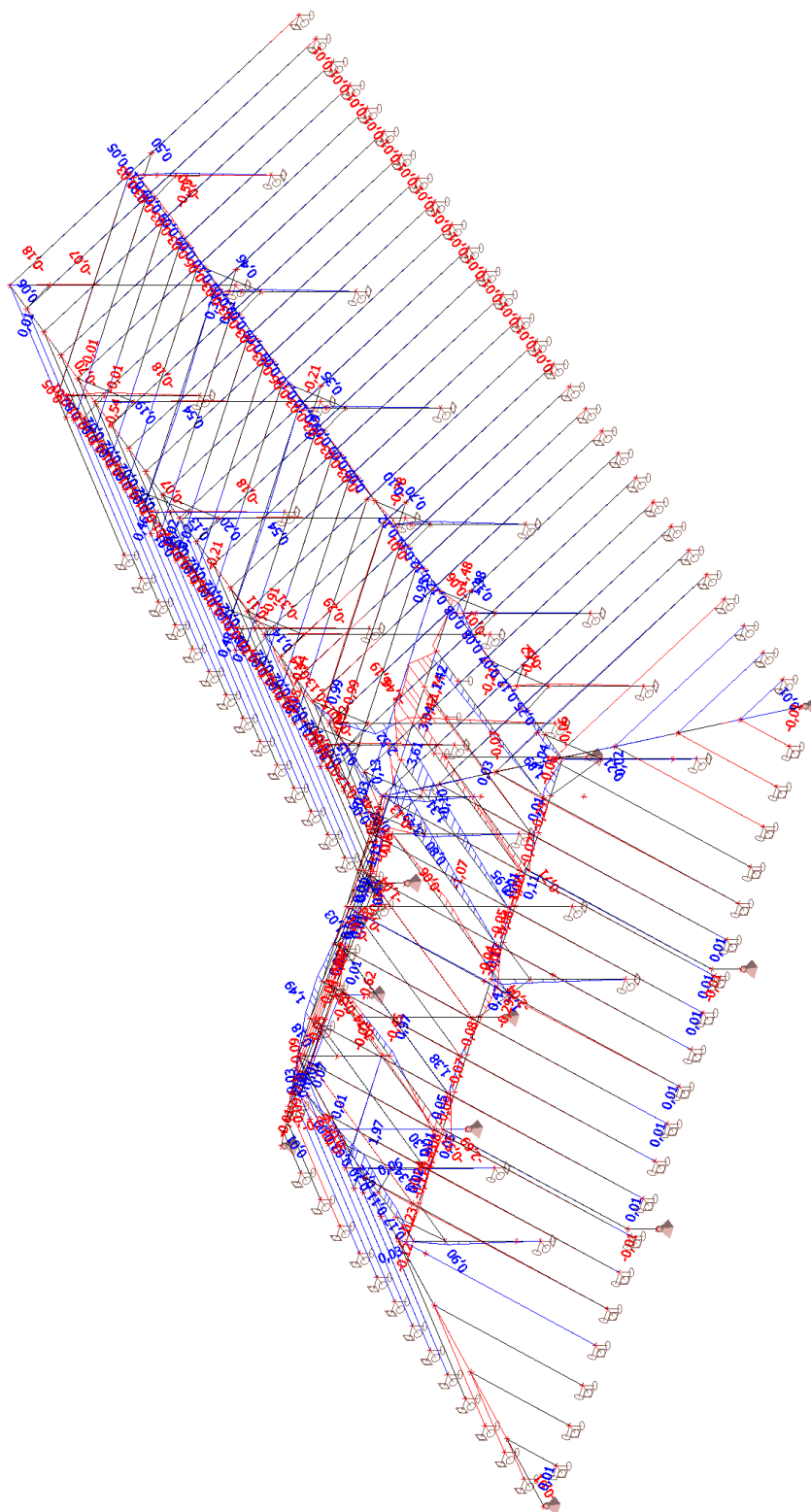


4.4. Analýza a posouzení konstrukce

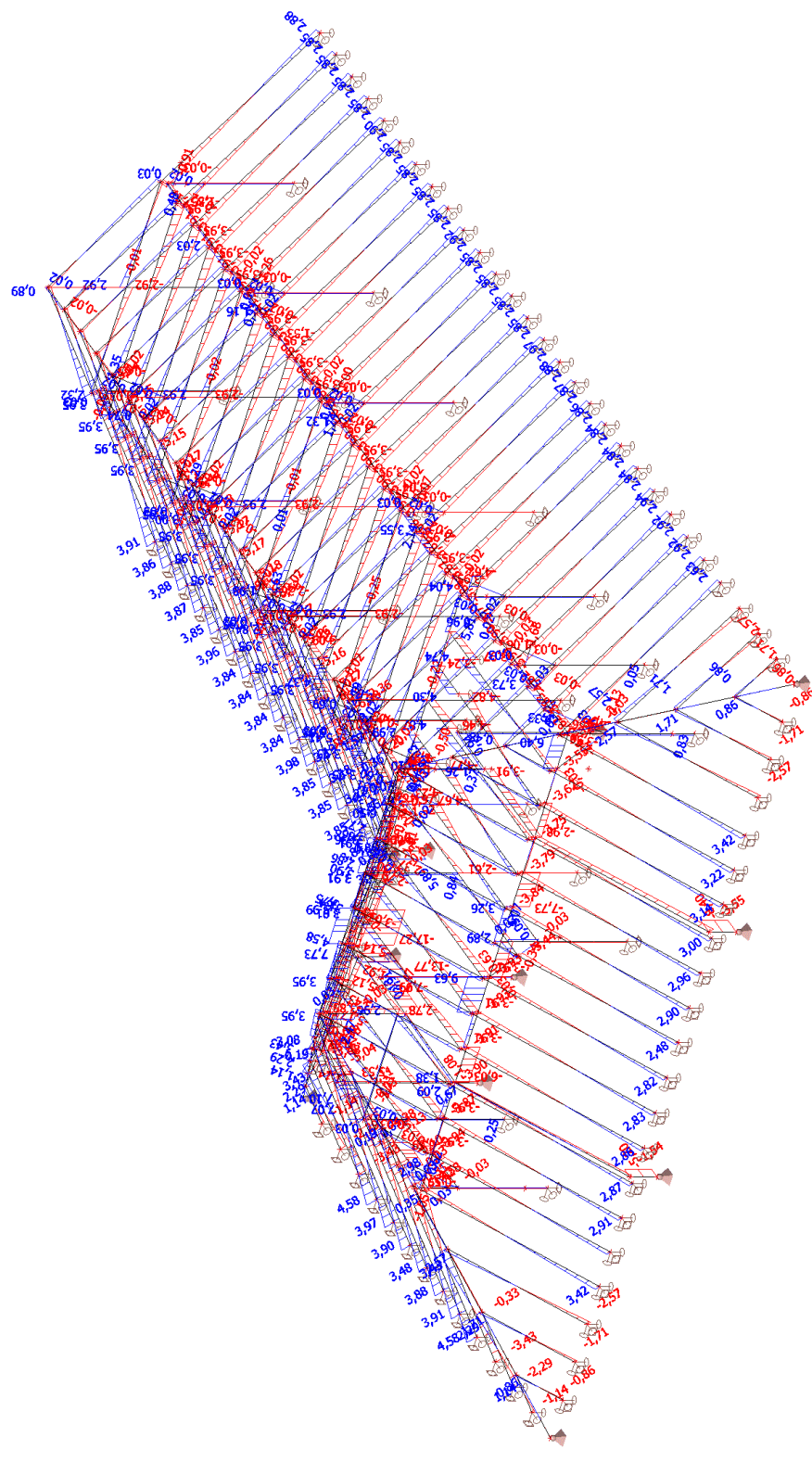
4.4.1. Vnitřní síly na prutu; M_y



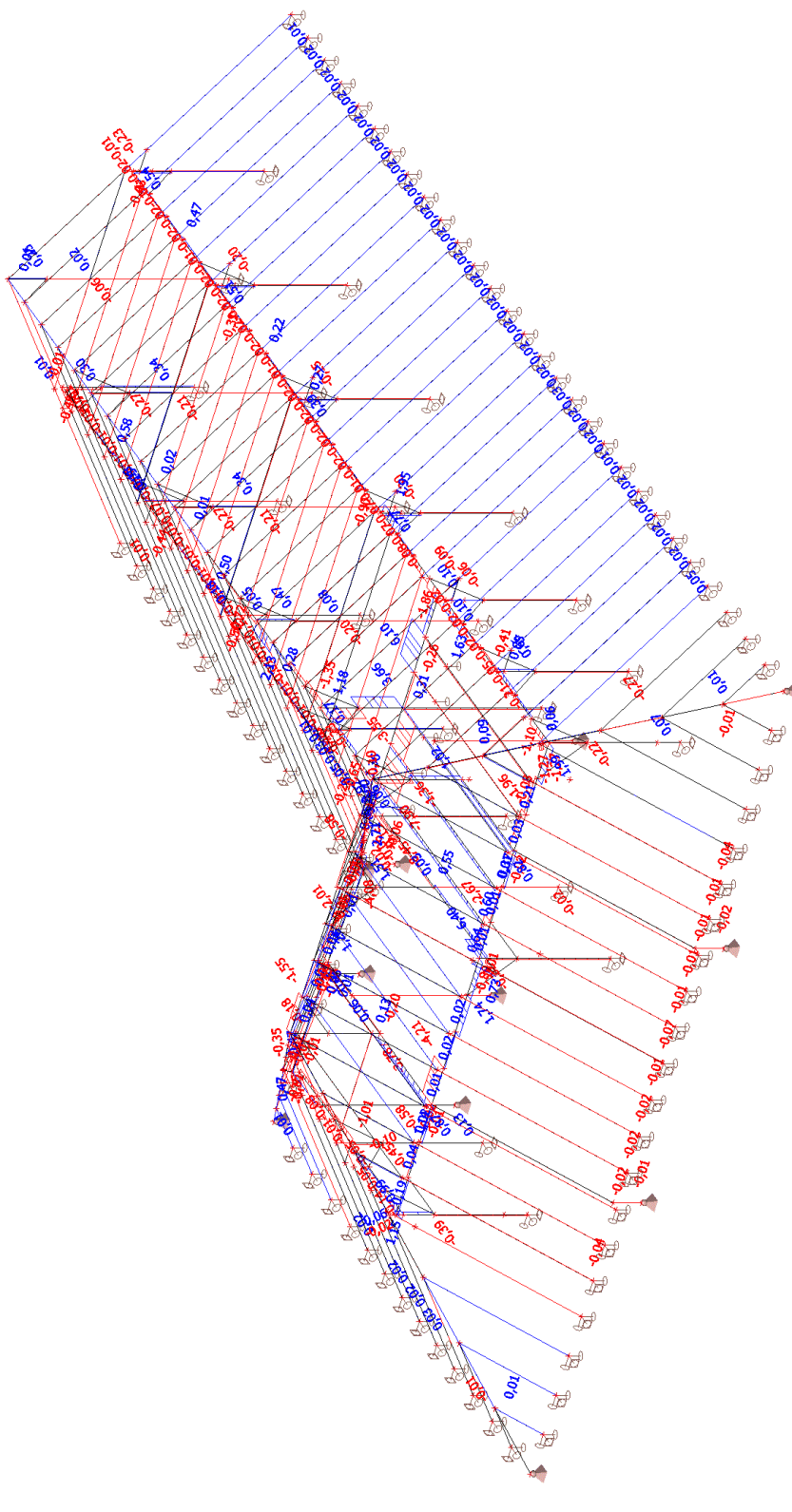
4.4.2. Vnitřní síly na prutu; Mz



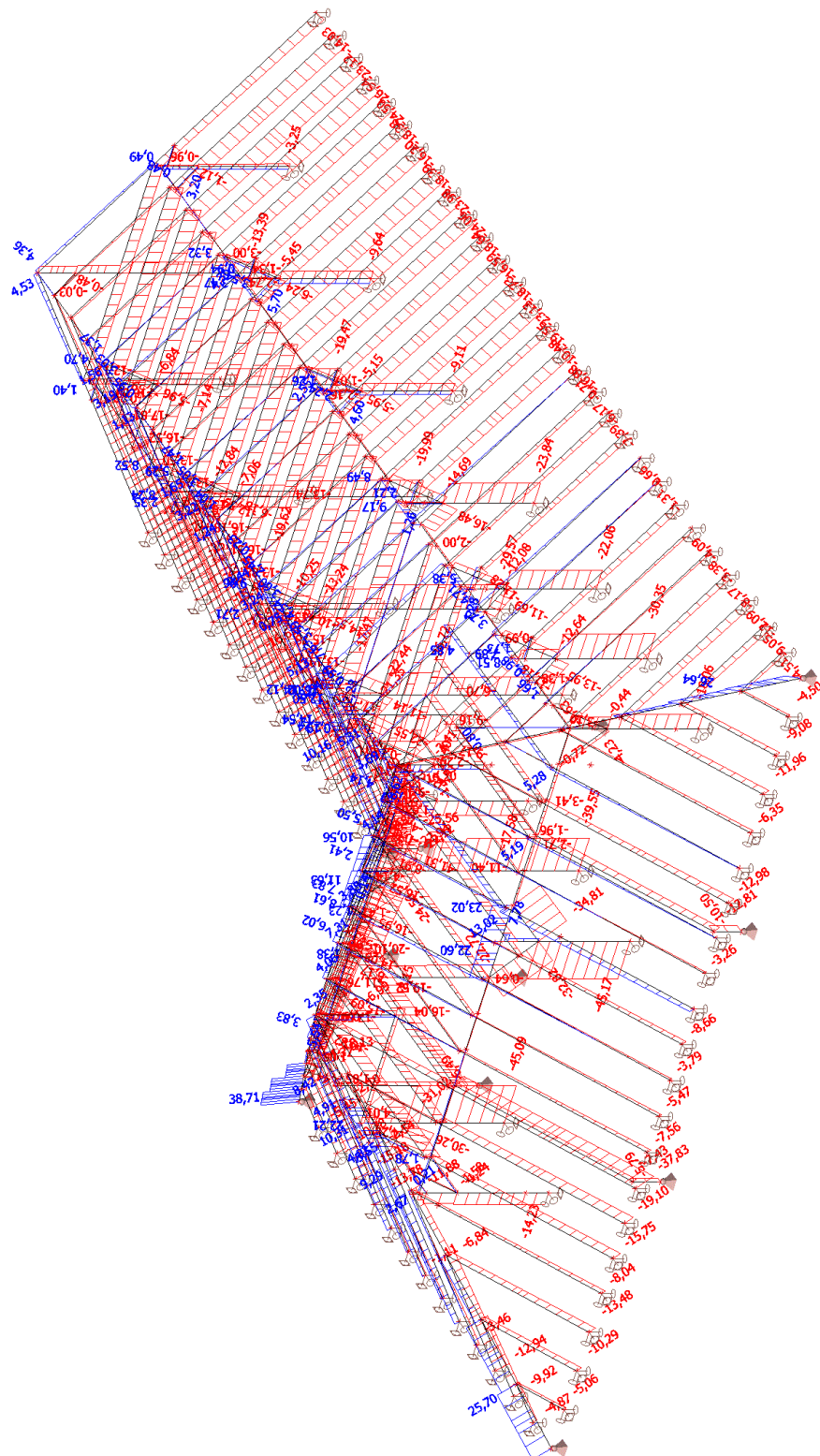
4.4.3. Vnitřní síly na prutu; Vz



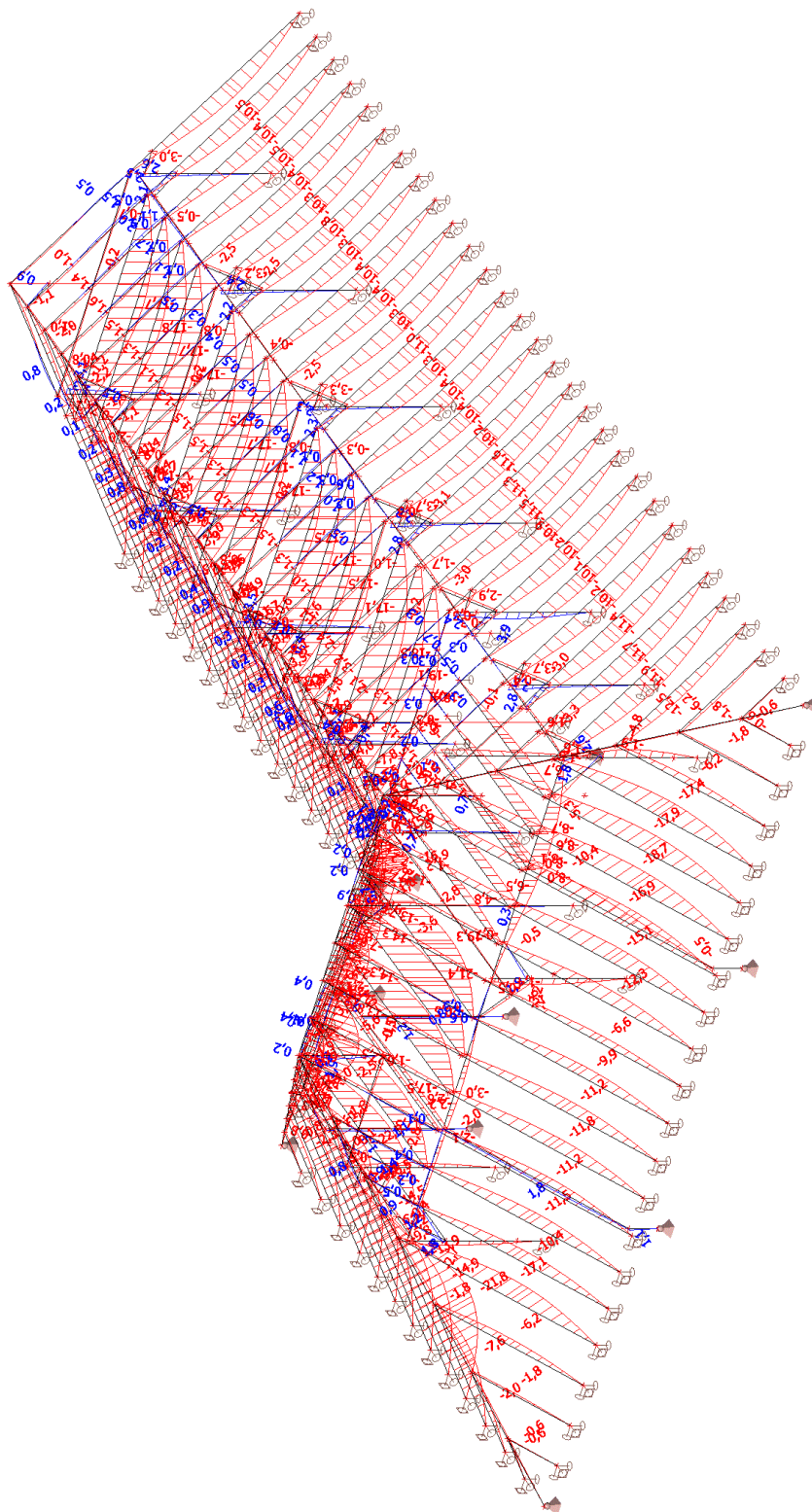
4.4.4. Vnitřní síly na prutu; V_y



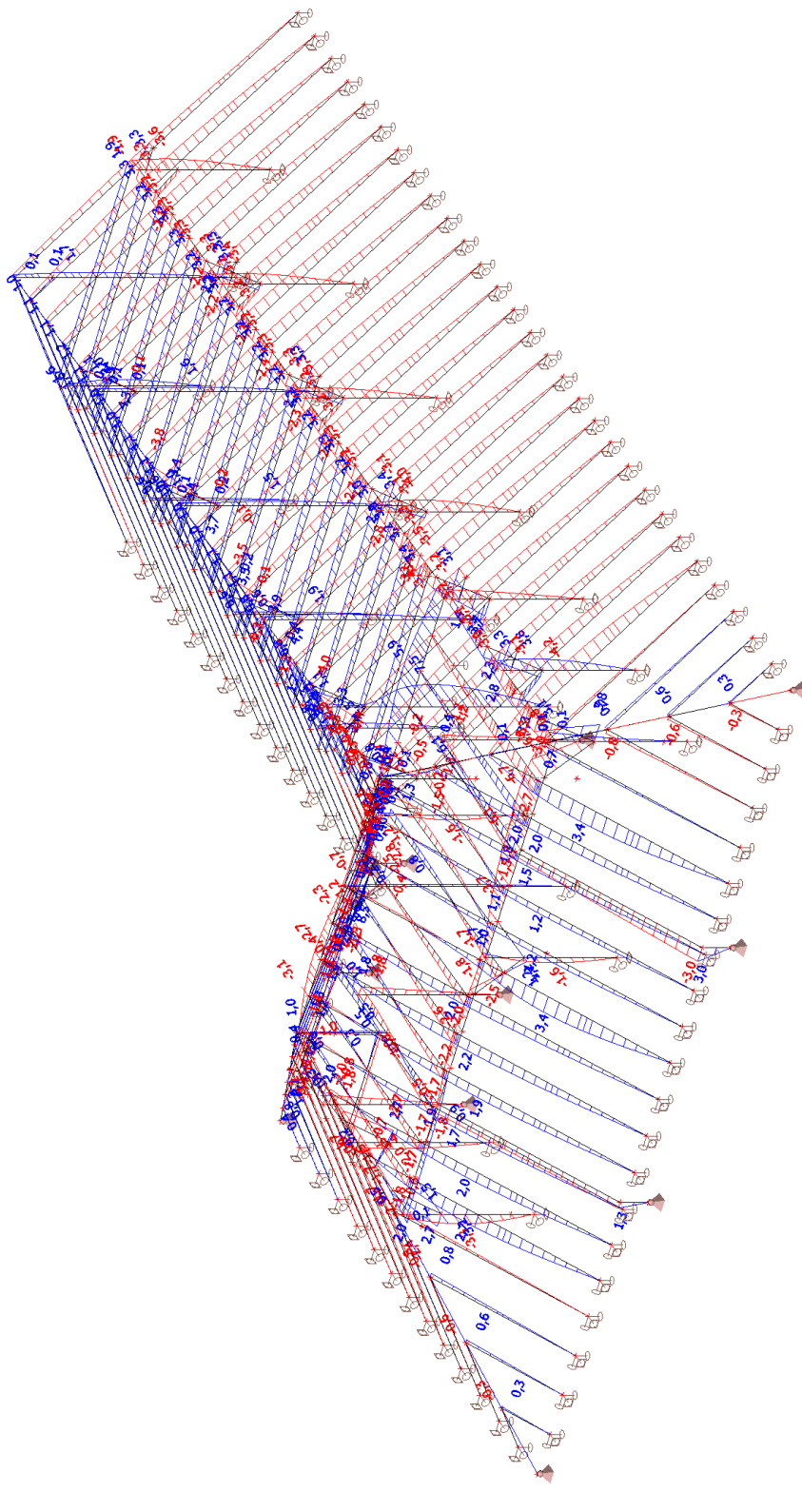
4.4.5. Vnitřní síly na prutu; N



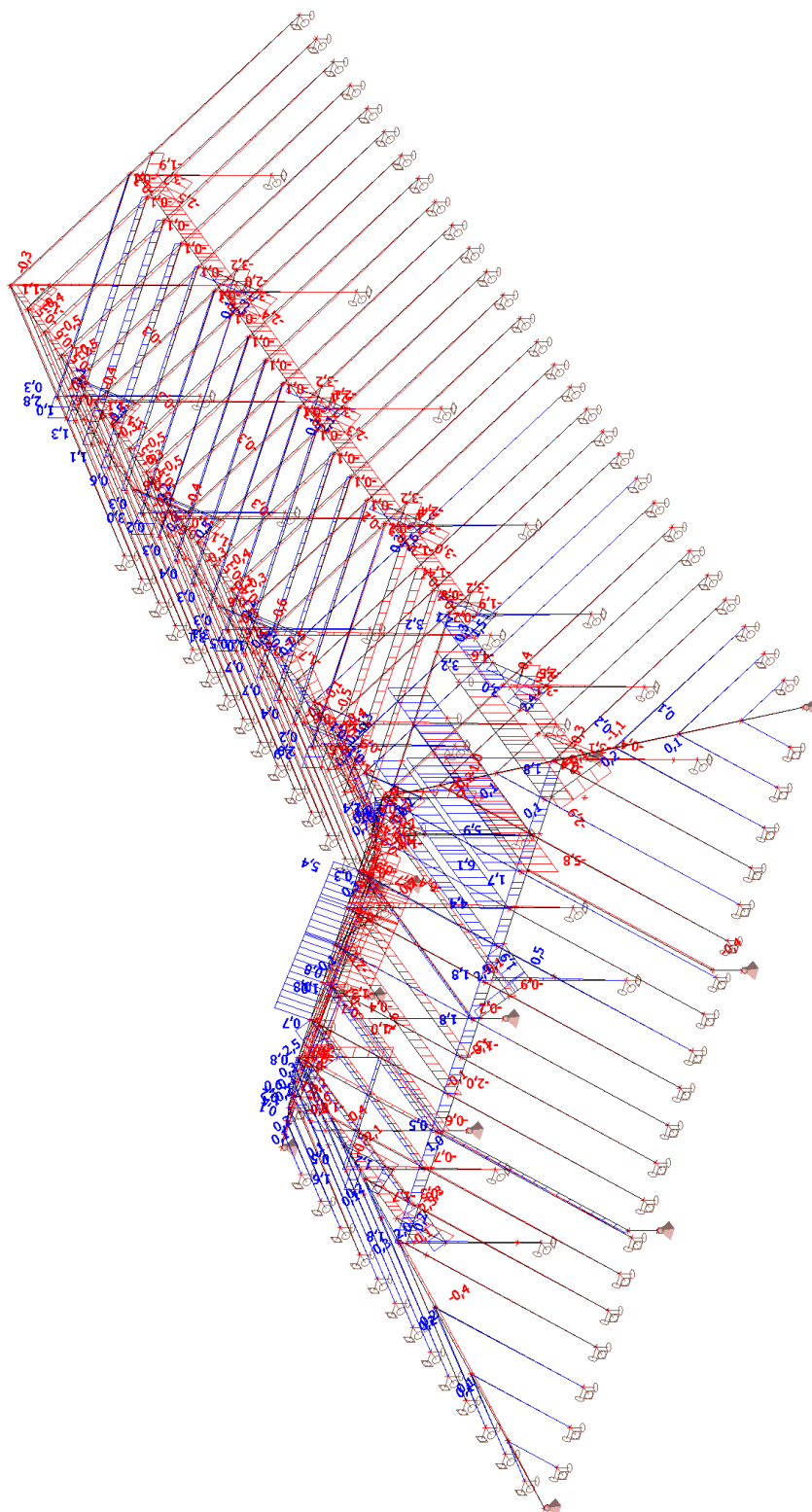
4.4.6. Deformace na prutu; uz



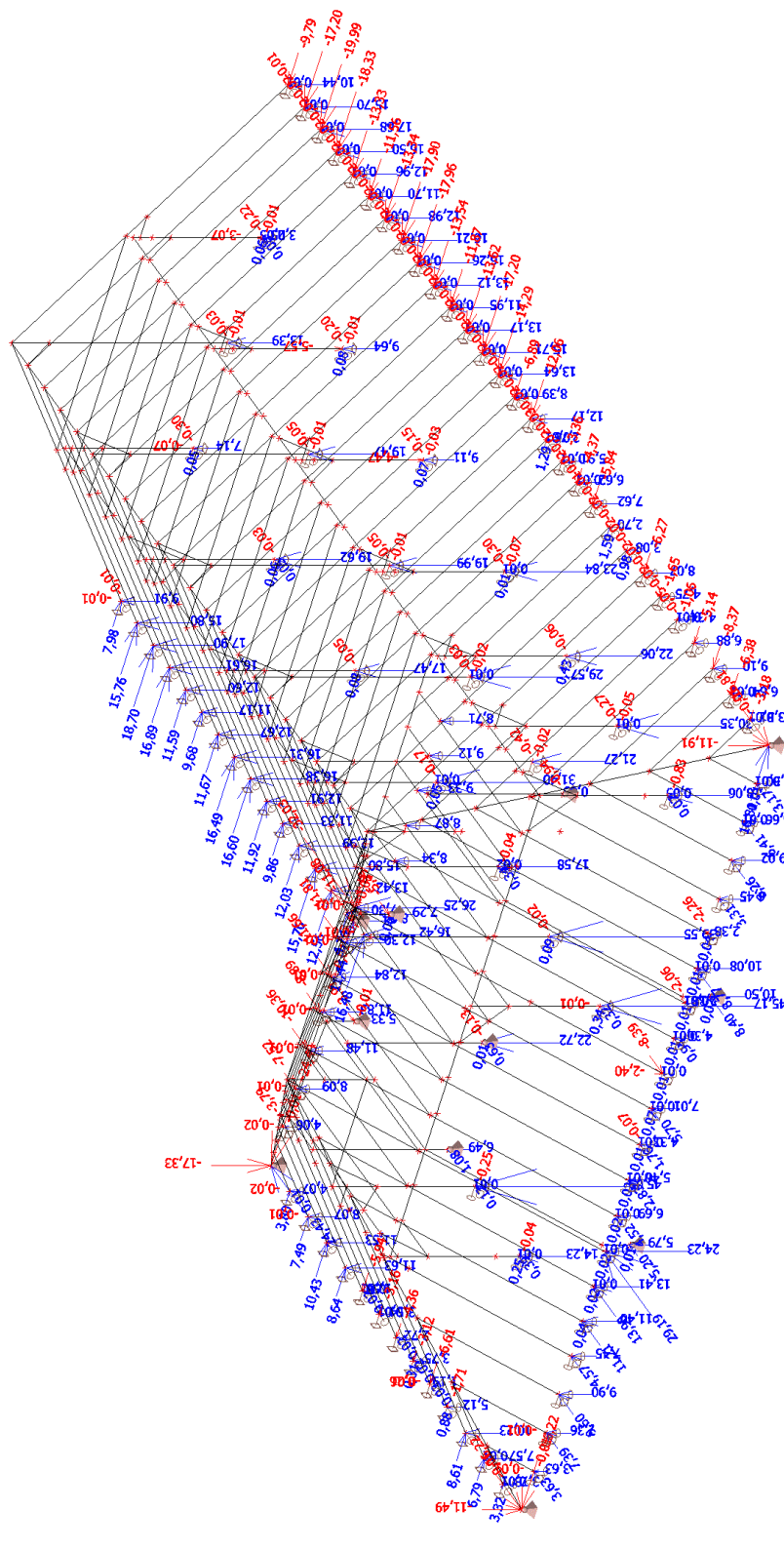
4.4.7. Deformace na prutu; u_y



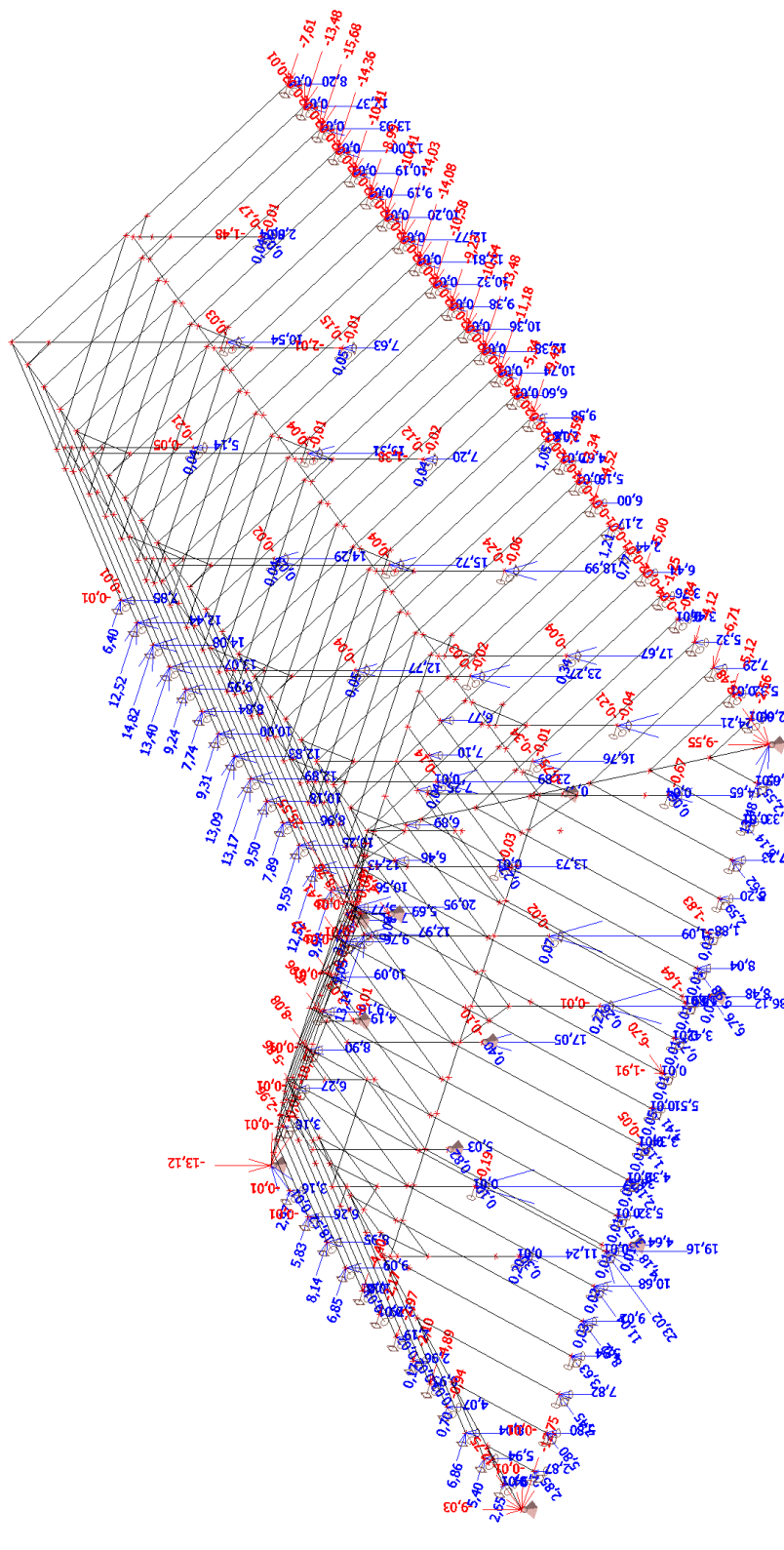
4.4.8. Deformace na prutu; ux



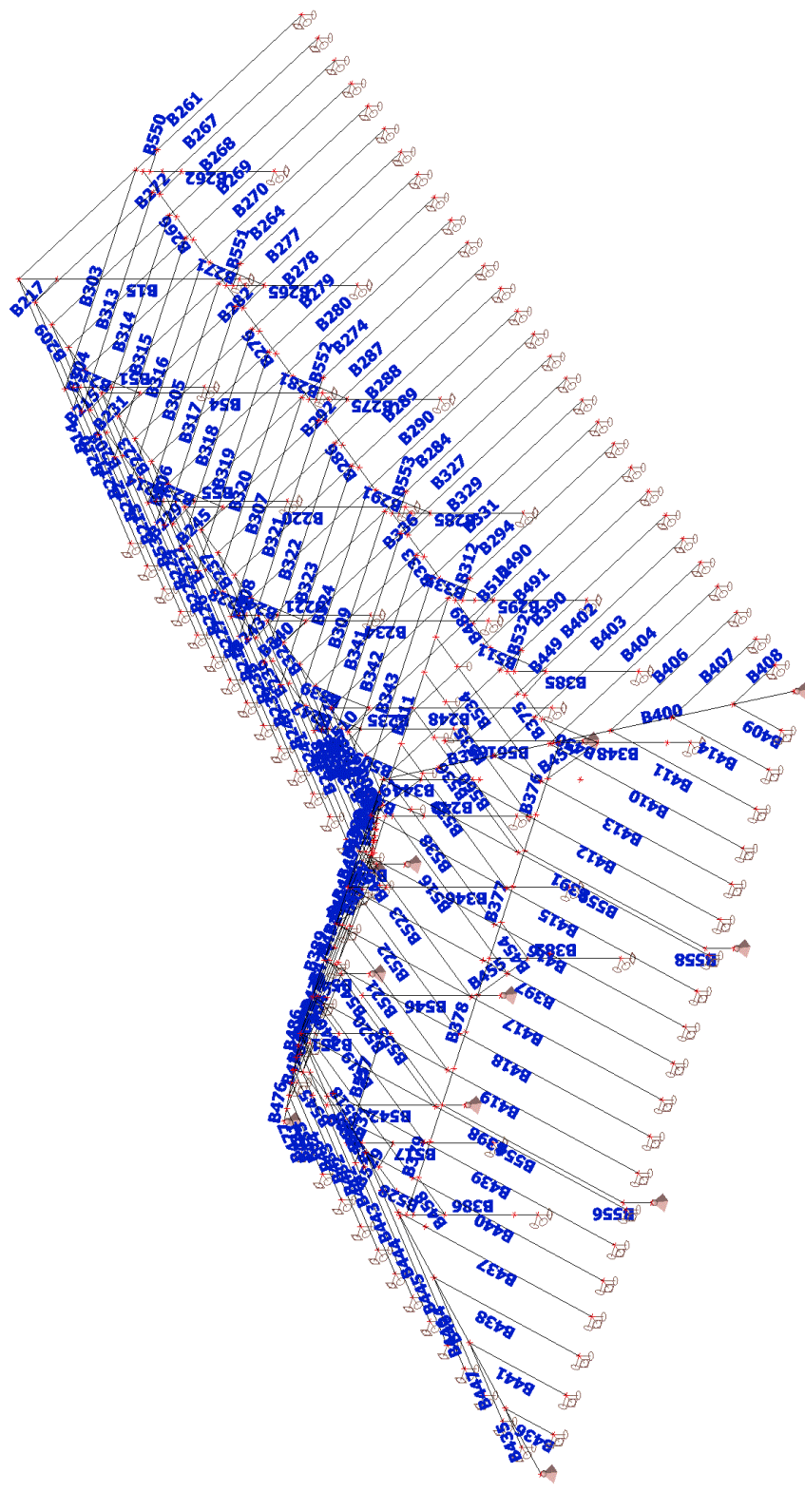
4.4.9. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz / MSU



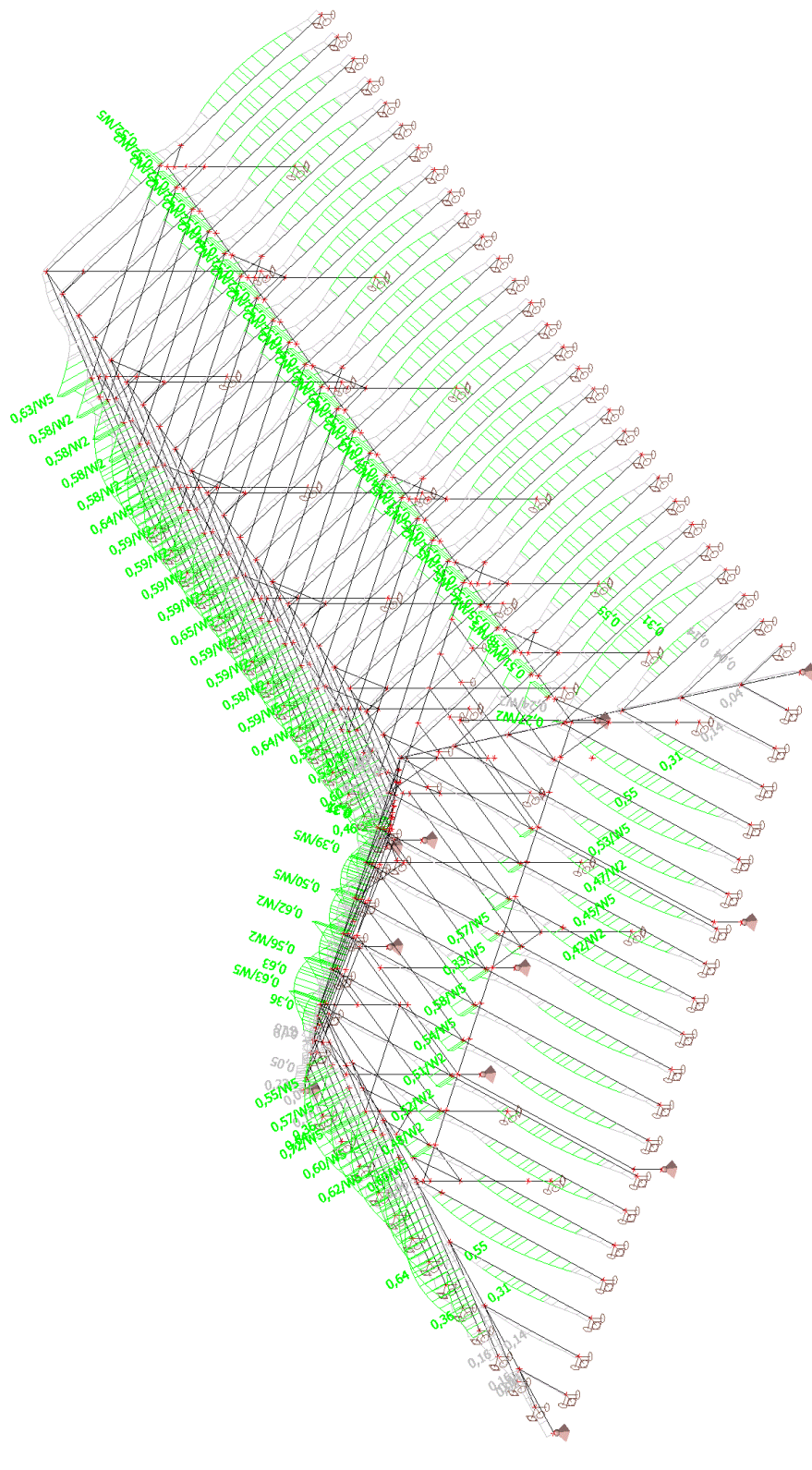
4.4.10. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz / MSP



4.4.11. Výpočtový model



4.4.12. Krokve - Posudek dřeva podle MSÚ; Posudek únosnosti (bez vlivu ztráty stability)



4.4.13. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Vrstva : krokev

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B442	8,516 m	3 - OBDEL (100; 150)	C22	MSÚ	0,72 -
-------------	---------	-------------------------	-----	-----	--------

Upozornění: Dílec s proměnným průřezem nebyl detekován ani jako pultový nosník, ani jako sedlový nosník podle EN 1995-1-1. V důsledku toho nebyl proveden žádný specifický posudek pro pultový nosník. Ověřte prosím geometrii tohoto dílce a zkontrolujte tabulku dodatečného výstupu ohledně detekovaného pultového dílce.

Klíč kombinace

MSÚ / 1.15*Stálé + 0.75*Sníh + 1.50*Vitr - tlak +
1.05*Užitné - půda + 1.15*Vlastní tíha

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa
Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,989 m**.

Vnitřní síly

NEd	10,23	kN
Vy,Ed	0,02	kN
Vz,Ed	-3,10	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-3,57	kNm
Mz,Ed	0,09	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,7	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
Jedn. posudek	0,08	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	6,06	kN
l	100	mm
lef	160	mm
b	100	mm

Aef	16000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,4	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	150	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,15	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,5	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,4	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	16,5	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,63 + 0,01 = 0,64$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,44 + 0,02 = 0,46$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,5	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,18	-
Jednotkový posudek interakce	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,07	
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$f_{m,z,d}$	16,5	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,08 + 0,63 + 0,01 = 0,72$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,08 + 0,44 + 0,02 = 0,54$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	14,79	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	39,4	MPa

Parametry klopení

Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,75	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek $(6.33) = 0,63$ -

My,krit Parametry

G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	8,516	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	6,813	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B445	5,069 m	7zk - T průřez (40; 100; 100; 150)	C22	MSÚ	0,64 -
-------------	---------	--	-----	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / $1.15 \cdot \text{Stálé} + 0.75 \cdot \text{Sníh} + 1.50 \cdot \text{Vitr} - \text{tlak} +$
 $1.05 \cdot \text{Užitné} - \text{půda} + 1.15 \cdot \text{Vlastní tíha}$

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa
Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,534** m.

Vnitřní síly

NEd	0,66	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	5,80	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,0	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,6	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
k_m	1,00	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,63 + 0,00 = 0,63$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,63 + 0,00 = 0,63$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,00	
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
k_m	1,00	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,00 + 0,63 + 0,00 = 0,64$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,00 + 0,63 + 0,00 = 0,64$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	29,87	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	49,7	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,67	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,63$ -

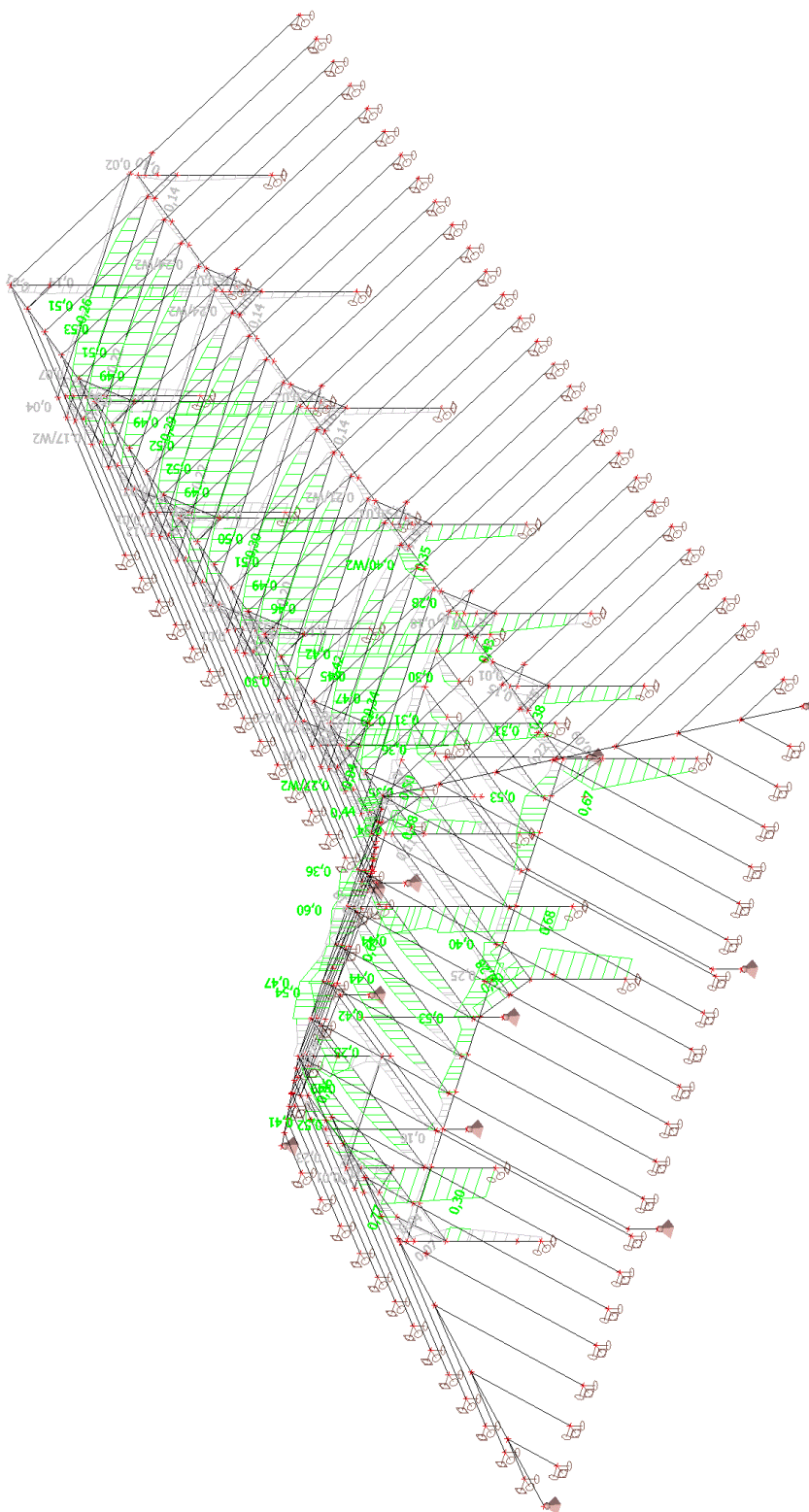
$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	418,8	MPa
Délka klopení L	5,069	m
L_{ef}/L	0,90	
Účinná délka L_{ef}	4,562	m

Projekt	VESTAVBA DO PŮDNÍHO PROSTORU + PŘÍSTAVBA	Národní norma	EC - EN
Část	GYMNÁZIUM KLATOVY, NÁR. MUČEDNÍKŮ 347 KLATOVY	Národní dodatek	Česká CSN-EN NA

My,krit Parametry		
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

4.4.14. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



4.4.15. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Vrstva : Vrstva1

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B248	5,513 m	1 - OBDEL (130; 130)	C22	MSÚ	0,84 -
-------------	---------	----------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / 1.35*Stálé + 1.35*Vlastní tíha

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (f_m, k)	22,0	MPa
Tah ($f_t, 0, k$)	13,0	MPa
Tah ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Tlak ($f_c, 0, k$)	20,0	MPa
Tlak ($f_c, 90, k$)	2,4	MPa
Smyk (f_v, k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,560 m**.

Vnitřní síly

NEd	-17,81	kN
Vy,Ed	2,78	kN
Vz,Ed	-0,14	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-0,11	kNm
Mz,Ed	1,91	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,60

... POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,1	MPa
$f_{c,0,d}$	9,2	MPa
Jedn. posudek	0,11	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,3	MPa
$k_{h,y}$	1,03	
$f_{m,y,d}$	10,4	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	5,2	MPa
$k_{h,z}$	1,03	
$f_{m,z,d}$	10,4	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,03 + 0,35 = 0,38$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,02 + 0,50 = 0,52$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,4	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,21	-
Jednotkový posudek τ_z	0,01	-
Jednotkový posudek interakce	0,04	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,05	
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,05	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	9,2	MPa
$f_{m,y,d}$	10,4	MPa
$f_{m,z,d}$	10,4	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,01 + 0,03 + 0,35 = 0,39$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,01 + 0,02 + 0,50 = 0,53$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,043	4,560	m
Součinitel vzpěru k	0,70	0,74	
Vzpěrná délka L_{cr}	1,433	3,369	m
Štíhlost λ	38,18	89,78	-
Poměrná štíhlost λ	0,66	1,56	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,89	0,35	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,13 + 0,03 + 0,35 = 0,51$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,32 + 0,02 + 0,50 = 0,84$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	44,56	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	121,7	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,43	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,03$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,00 + 0,32 = 0,32$ -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	4,560	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	3,648	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B526	3,845 m	6 - OBDEL (140; 230)	C22	MSÚ	0,60 -
-------------	---------	----------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace	
MSÚ / 1.15*Stálé + 1.50*Sníh + 0.90*Vitr - tlak + 1.05*Užitné - půda + 1.15*Vlastní tíha	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa
Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,923 m**.

Vnitřní síly		
NEd	-0,09	kN
Vy,Ed	1,48	kN
Vz,Ed	3,86	kN
TEd	-0,42	kNm
My,Ed	10,80	kNm
Mz,Ed	0,39	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,0	MPa
$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	8,13	kN
I	100	mm
le _f	160	mm
b	140	mm
A _{ef}	22400	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,4	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	

h	230	mm
kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,15	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,7	MPa
kh,y	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,5	MPa
kh,z	1,01	
$f_{m,z,d}$	15,4	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,57 + 0,02 = 0,60$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,40 + 0,03 = 0,44$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,1	MPa
$\tau_{z,d}$	0,3	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,04	-
Jednotkový posudek τ_z	0,10	-
Jednotkový posudek interakce	0,01	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,4	MPa
ktvar	1,08	
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jedn. posudek	0,14	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,15	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$f_{m,z,d}$	15,4	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,57 + 0,02 = 0,60$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,40 + 0,03 = 0,44$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,725	3,845	m
Součinitel vzpěru k	0,57	0,66	
Vzpěrná délka Lcr	3,850	2,521	m
Štíhlost λ	57,99	62,37	-
Poměrná štíhlost λ	1,01	1,08	-

Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,68	0,63	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,00 + 0,57 + 0,02 = 0,60 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,00 + 0,40 + 0,03 = 0,44 -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	125,94	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	102,0	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,46	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,57 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,33 + 0,00 = 0,33 -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	3,845	m
L_{ef}/L	0,90	
Účinná délka L_{ef}	3,461	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B487	4,509 m	4 - OBDEL (100; 120)	C22	MSÚ	0,44 -
-------------	---------	----------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace	
MSÚ / 1.15*Stálé + 1.50*Sníh + 0.90*Větr - tlak + 1.05*Užitné - půda + 1.15*Vlastní tíha	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (f_m, k)	22,0	MPa
Tah ($f_t, 0, k$)	13,0	MPa
Tah ($f_t, 90, k$)	0,4	MPa
Tlak ($f_c, 0, k$)	20,0	MPa
Tlak ($f_c, 90, k$)	2,4	MPa
Smyk (f_v, k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly		
NEd	-15,16	kN
Vy,Ed	-0,07	kN
Vz,Ed	-0,38	kN
TEd	-0,02	kNm
My,Ed	0,60	kNm
Mz,Ed	0,13	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,3	MPa
$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
Jedn. posudek	0,09	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,38	kN
l	100	mm
l_{ef}	130	mm
b	100	mm
A_{ef}	13000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	120	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	2,5	MPa
$k_{h,y}$	1,05	
$f_{m,y,d}$	15,9	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,7	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	16,5	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,16 + 0,03 = 0,19$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,11 + 0,04 = 0,15$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,01	-
Jednotkový posudek τ_z	0,03	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,1	MPa
k_{tvar}	1,06	
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jedn. posudek	0,03	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
$f_{m,y,d}$	15,9	MPa
$f_{m,z,d}$	16,5	MPa

km	0,70	
----	------	--

Jednotkový posudek (6.19) = 0,01 + 0,16 + 0,03 = 0,19 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,01 + 0,11 + 0,04 = 0,16 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,509	4,509	m
Součinitel vzpěru k	0,61	0,62	
Vzpěrná délka Lcr	2,731	2,777	m
Štíhlost λ	78,82	96,21	-
Poměrná štíhlost λ	1,37	1,67	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,44	0,31	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,21 + 0,16 + 0,03 = 0,39 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,29 + 0,11 + 0,04 = 0,44 -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	20,58	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	85,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,51	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,16 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,02 + 0,29 = 0,32 -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	4,509	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	3,607	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B314	5,749 m	5 - 2 Obdel (80; 200; 110)	C22	MSÚ	0,55 -
-------------	---------	----------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace	
MSÚ / 1.15*Stálé + 0.75*Sníh + 0.90*Vitr - tlak + 1.50*Užitné - půda + 1.15*Vlastní tíha	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa

Údaje o materiálu

Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,874** m.

Vnitřní síly

NEd	-16,41	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,01	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	6,84	kNm

Poznámka: Definice osy:

- Hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- Hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,5	MPa
$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	6,4	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
k_m	1,00	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,00 + 0,42 = 0,42$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,00 + 0,42 = 0,42$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,00	
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,00 + 0,42 = 0,42$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,00 + 0,42 = 0,42$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,749	5,749	m
Součinitel vzpěru k	0,98	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	5,640	5,749	m
Štíhlost λ	57,69	99,57	-
Poměrná štíhlost λ	1,00	1,73	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,69	0,29	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,05 + 0,00 + 0,42 = 0,47$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,13 + 0,00 + 0,42 = 0,55$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	67,45	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	29,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,86	-
redukční součinitel k_{krit}	0,92	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,00$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,00 + 0,13 = 0,13$ -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	418,8	MPa
Délka klopení L	5,749	m
L_{ef}/L	1,00	
Účinná délka L_{ef}	5,749	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B539	5,620 m	2 - 2 Obdel (80; 160; 110)	C22	MSÚ	0,41 -
-------------	---------	----------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace	
MSÚ / $1.15 \cdot \text{Stálé} + 0.75 \cdot \text{Sníh} + 1.50 \cdot \text{Vitr}$ - tlak + $1.05 \cdot \text{Užitné} - \text{půda} + 1.15 \cdot \text{Vlastní tíha}$	

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa
Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,681** m.

Vnitřní síly

NEd	-1,71	kN
Vy,Ed	-3,81	kN
Vz,Ed	-0,64	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,60	kNm
Mz,Ed	3,92	kNm

Poznámka: Definice osy:

- Hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- Hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

... POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,1	MPa
$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,26	kN
I	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	160	mm
A_{ef}	25600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	5,7	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
k_m	1,00	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,02 + 0,38 = 0,40$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,02 + 0,38 = 0,40$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,3	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,13	-
Jednotkový posudek τ_z	0,01	-
Jednotkový posudek interakce	0,02	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$f_{m,z,d}$	15,2	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,02 + 0,38 = 0,40$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,02 + 0,38 = 0,40$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,810	2,810	m
Součinitel vzpěru k	0,85	0,91	
Vzpěrná délka L_{cr}	2,399	2,563	m
Štíhlost λ	24,54	55,48	-
Poměrná štíhlost λ	0,43	0,96	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,97	0,72	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,00 + 0,02 + 0,38 = 0,40$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,01 + 0,02 + 0,38 = 0,41$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	105,71	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	58,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,61	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,02$ -

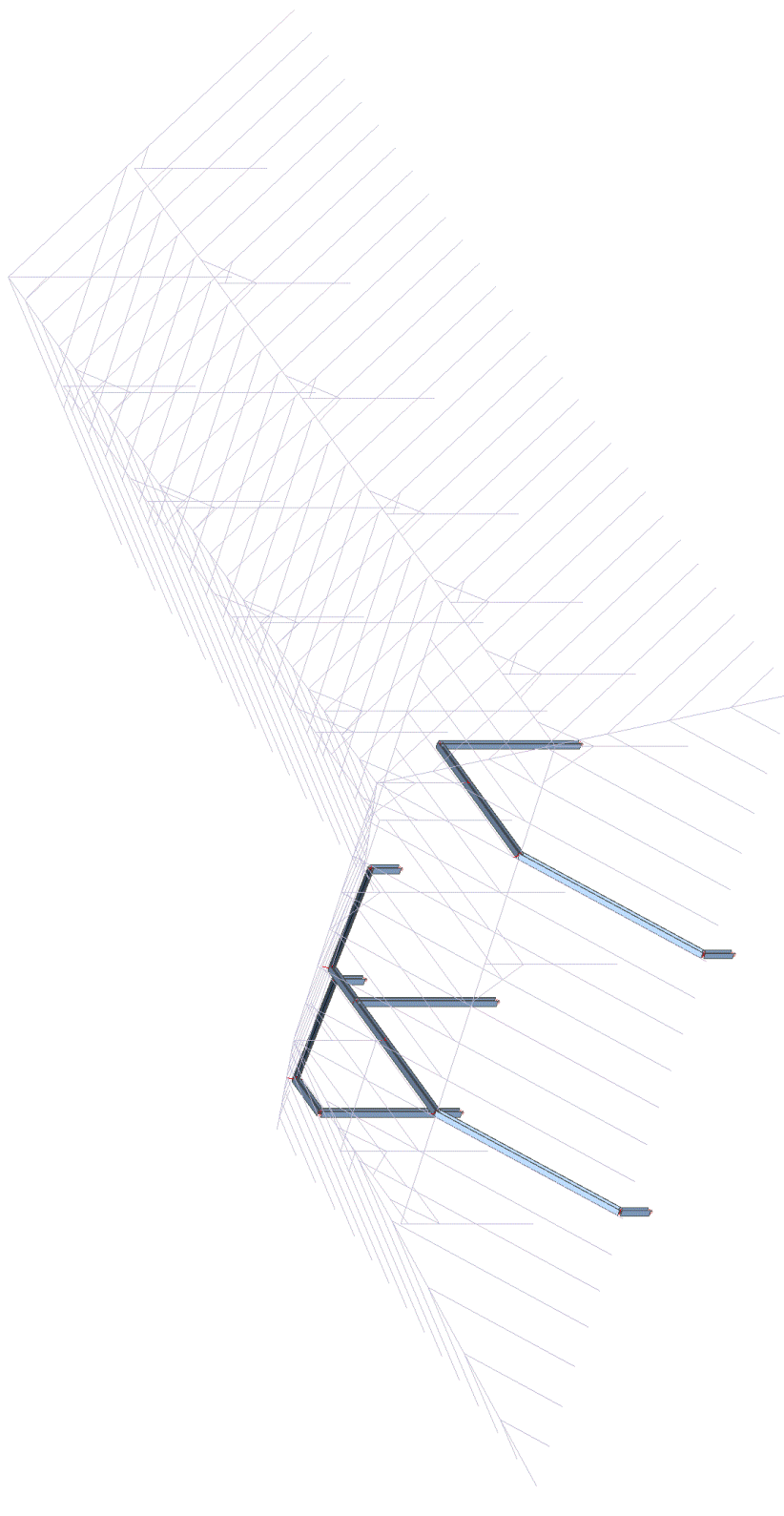
Jednotkový posudek (6.35) = $0,00 + 0,01 = 0,01$ -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	2,810	m
L_{ef}/L	0,80	
Účinná délka L_{ef}	2,248	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Projekt	VESTAVBA DO PŮDNÍHO PROSTORU + PŘÍSTAVBA	Národní norma	EC - EN
Část	GYMNÁZIUM KLATOVY, NÁR. MUČEDNÍKŮ 347 KLATOVY	Národní dodatek	Česká CSN-EN NA

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

4.4.16. Výpočtový model - schéma vložených ocel. ráků (profil HEA 140)



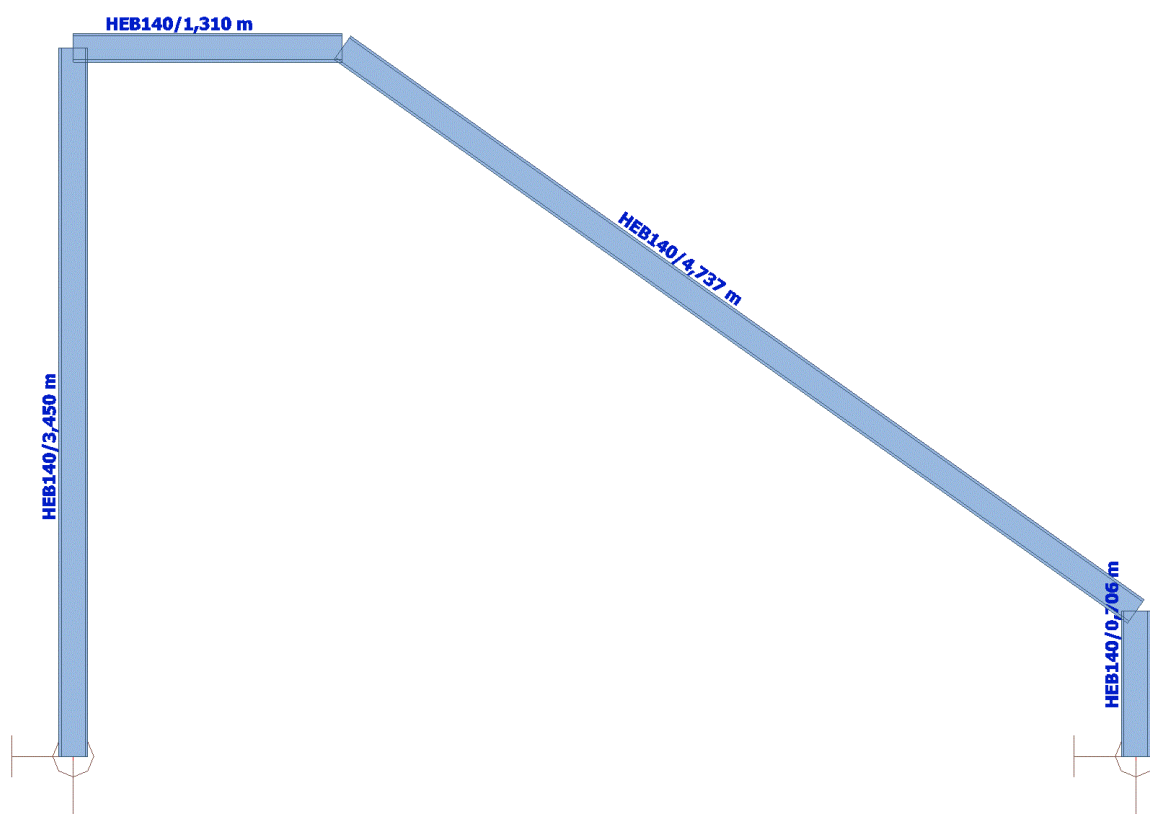
4.5. Závěr

Stávající konstrukce dřevěného krovu vyhovuje na stavební úpravy (odstranění šikmých a vodorovných vzpěr, vložení kleštín do každé vazby, nahrazení sloupků ocelovými rámy) včetně zateplení střešního pláště.

Při navrženém zateplení střešního pláště včetně montáže protipožárního SDK podhledh vykazují stávající krokve nadměrný svislý průhyb, s ohledem na zpřísněné požadavky pro montáže SDK (1/300 rozpětí). Proto je potřeba počítat s tím, že bude nutné zesílení krokví příločkami - viz profil 7zk ve výpisu profilů.


5. Ocelový rám 1 - podpírající stř. vaznici nad schodištěm (náhrada za sloupky)

5.1. Výpočtový model


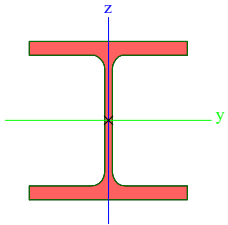


5.2. Materiály

Ocel EC3

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	

5.3. Průřezy

ocel.rám		
Typ	HEB140	
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]	4,2960e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	8,0500e-01	8,0530e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
I_y [mm], I_z [mm]	59	36
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1560e-04	7,8520e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,4540e-04	1,1980e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů

A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru 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

Vysvětlivky symbolů	
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

Vysvětlivky symbolů	
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

5.4. Zatížení

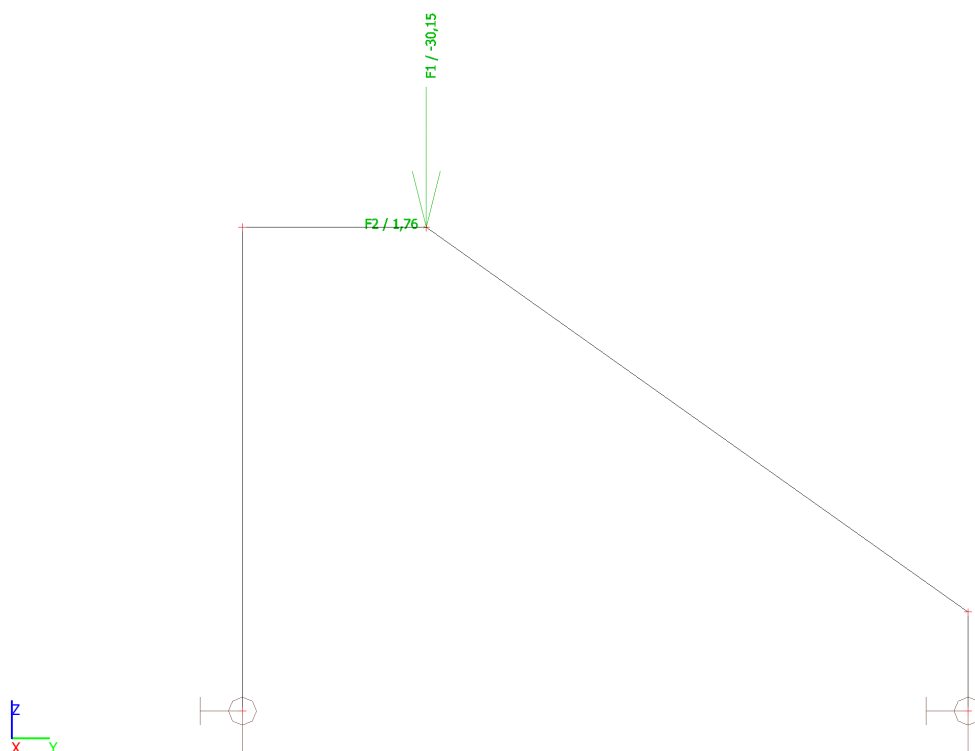
5.4.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr
Vlastní tíha		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z
Rd	reakce výpočtové z vaznice	Stálé Standard	LG1	
Rk	reakce charakteristické z vaznice	Stálé Standard	LG1	

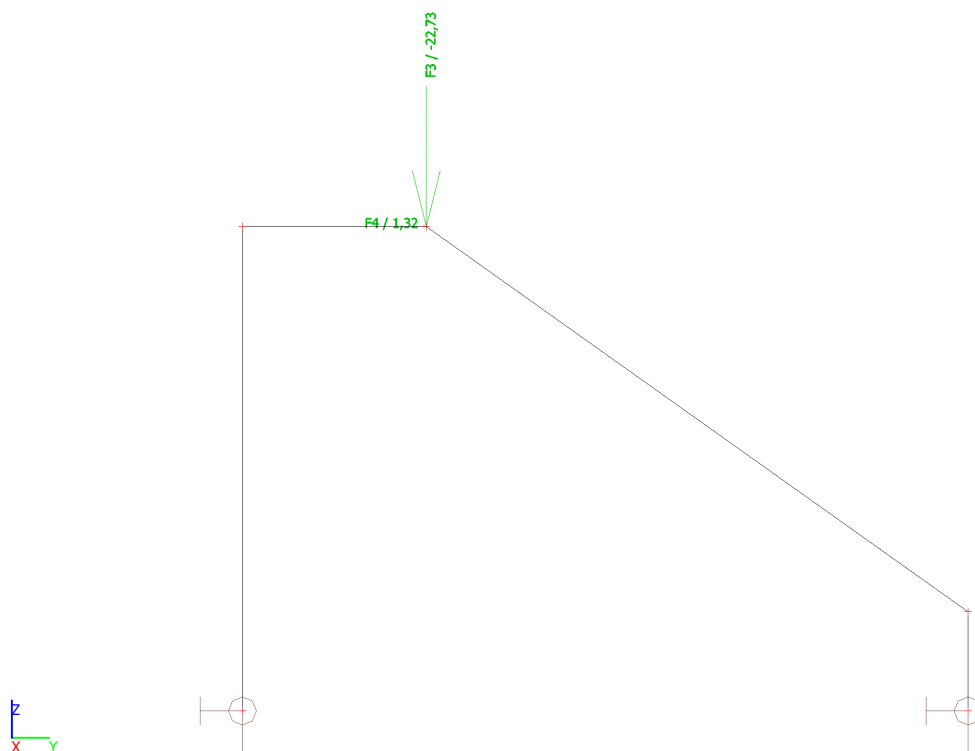
5.4.2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		Lineární - únosnost	Vlastní tíha Rd - reakce výpočtové z vaznice	1,35 1,00
MSP		Lineární - použitelnost	Vlastní tíha Rk - reakce charakteristické z vaznice	1,00 1,00

5.4.3. Rd / Hodnota pro výpočet / Jméno

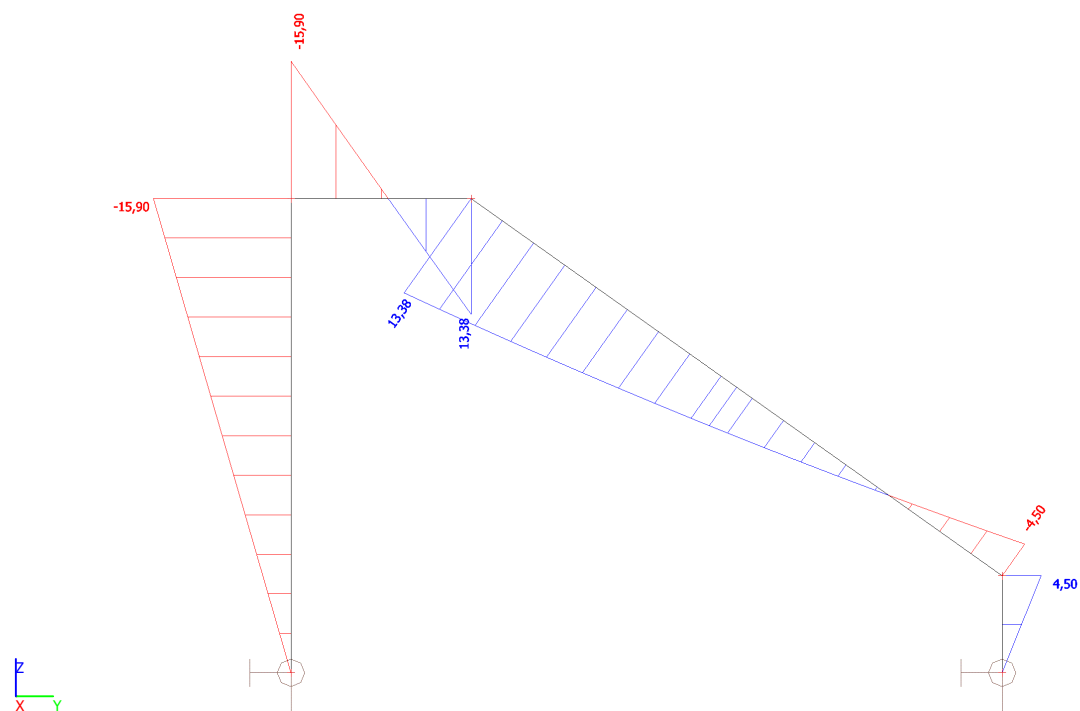


5.4.4. Rk / Hodnota pro výpočet / Jméno

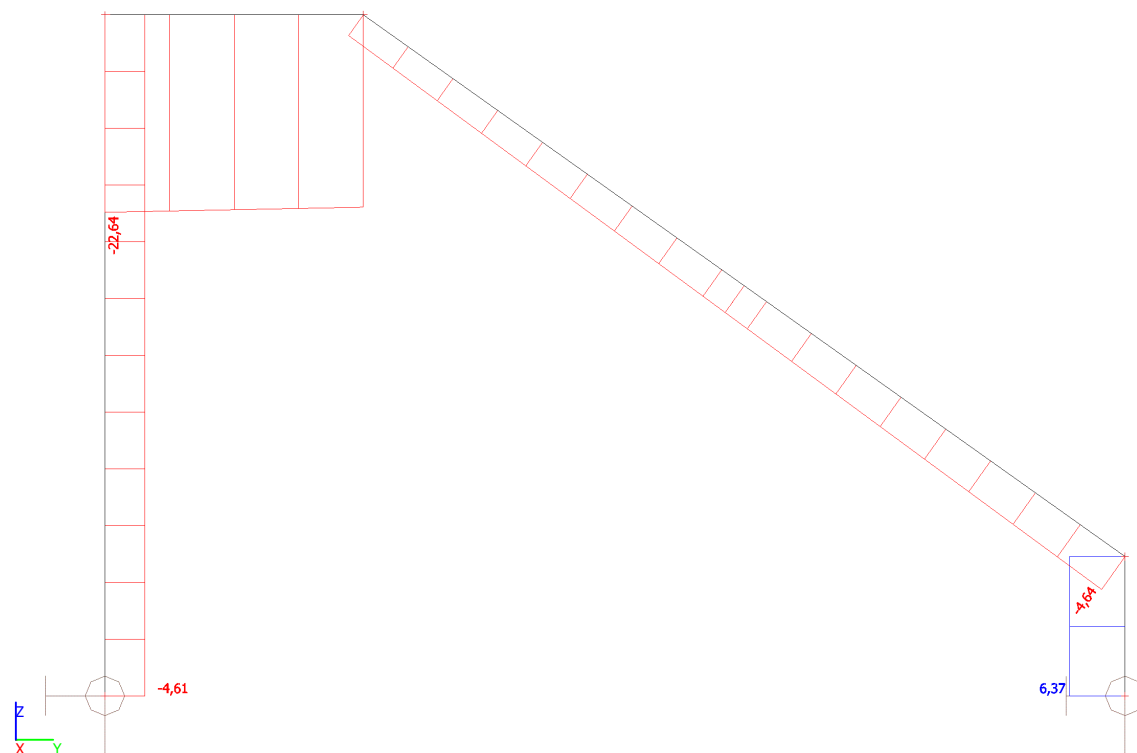


5.5. Analýza a posouzení konstrukce

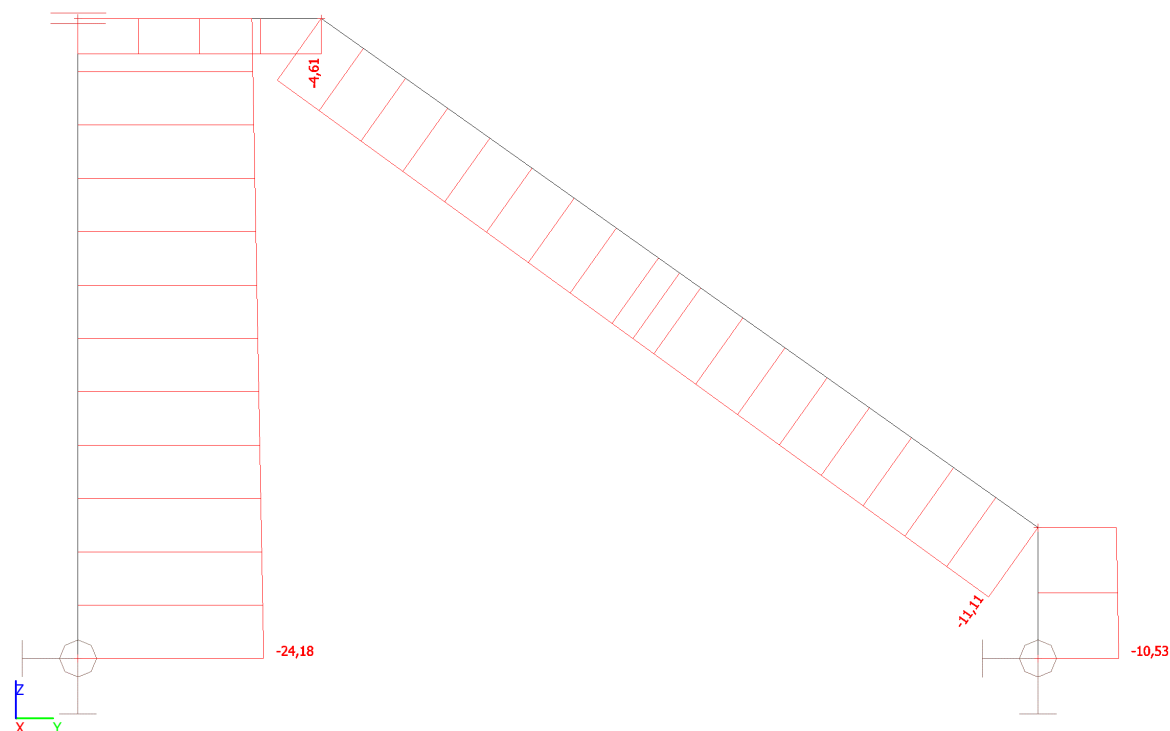
5.5.1. Vnitřní síly na prutu; M_y



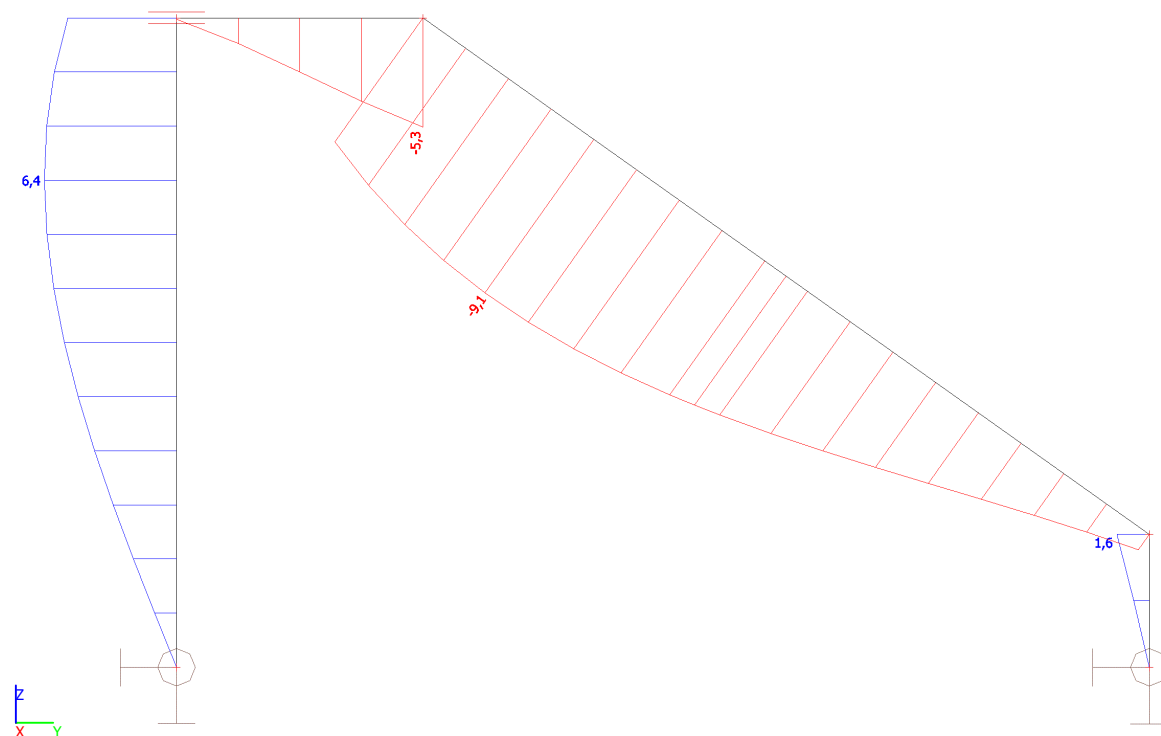
5.5.2. Vnitřní síly na prutu; V_z



5.5.3. Vnitřní síly na prutu; N

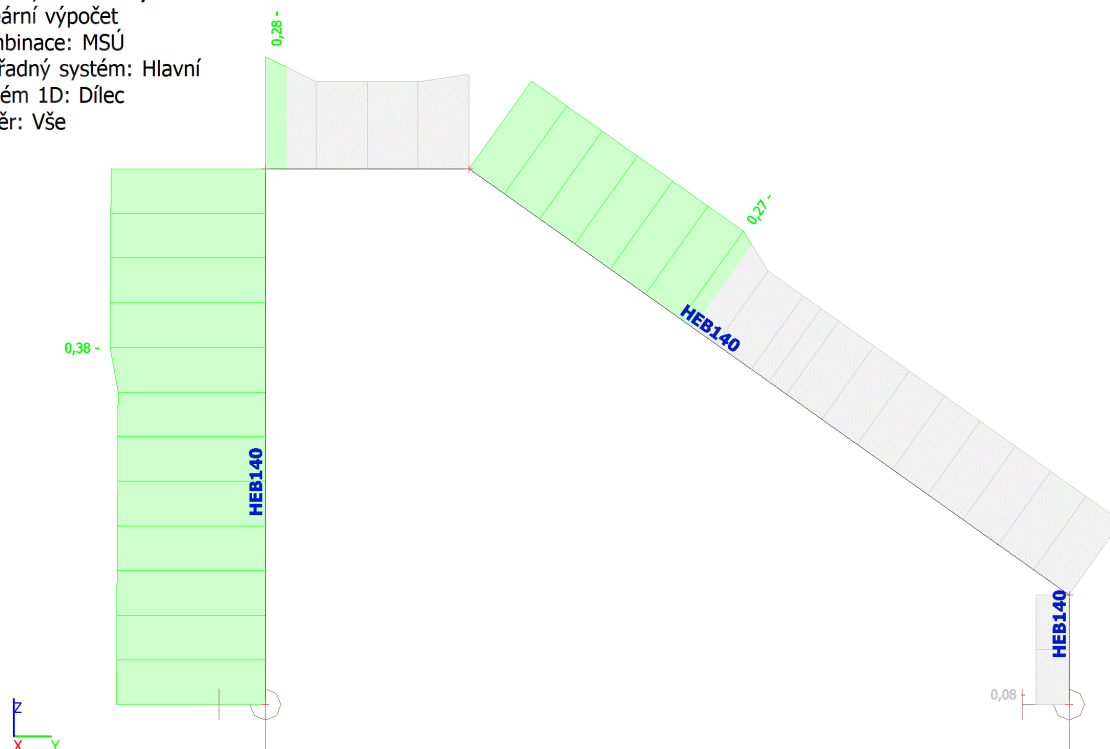


5.5.4. Deformace na prutu; uz



5.5.5. Posudek oceli; pevnost

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5.5.6. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B546	3,450 / 3,450 m	HEB140	S 235	MSÚ	0,38 -
------------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / Rd + 1.35*Vlastní tíha

Dílič souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 3,450 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-22,64	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$V_{z,Ed}$	-4,61	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-15,90	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	7,268e+04	7,268e+04	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	55	12	7,268e+04	7,268e+04	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
4	I	92	7	5,372e+04	-4,318e+04	-0,8		0,6	13,1	61,2	70,5	103,8	1
5	SO	55	12	-6,214e+04	-6,214e+04								
7	SO	55	12	-6,214e+04	-6,214e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,2960e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1009,56	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	57,67	kNm
Jedn. posudek	0,28	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,3080e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	177,47	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	57,67	kNm
Jedn. posudek	0,28	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....POSUDEK STABILITY....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,450 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	7,268e+04	7,268e+04	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	55	12	7,268e+04	7,268e+04	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
4	I	92	7	5,372e+04	-4,318e+04	-0,8		0,6	13,1	61,2	70,5	103,8	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
5	SO	55	12	-6,214e+04	-6,214e+04								
7	SO	55	12	-6,214e+04	-6,214e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,450	3,450	m
Součinitel vzpěru k	2,97	0,70	
Vzpěrná délka L_{cr}	10,241	2,415	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	298,24	1953,83	kN
Štíhlost λ	172,79	67,51	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,84	0,72	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,24	0,71	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	244,96	719,82	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	244,96	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	245,64	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,48	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce α_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,93	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	53,57	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	3,450	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	4,2960e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	22,64	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-15,90	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1009,56	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	57,67	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,24	
Redukční součinitel χ_z	0,71	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,93	
Interakční součinitel k_{yy}	0,97	
Interakční součinitel k_{zy}	0,99	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B546 pozice 3,450 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B546 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2	
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2
Posuvnost styčnicků y	posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,60

Jednotkový posudek (6.61) = 0,09 + 0,29 + 0,00 = 0,38 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,03 + 0,29 + 0,00 = 0,33 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,450	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	116	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

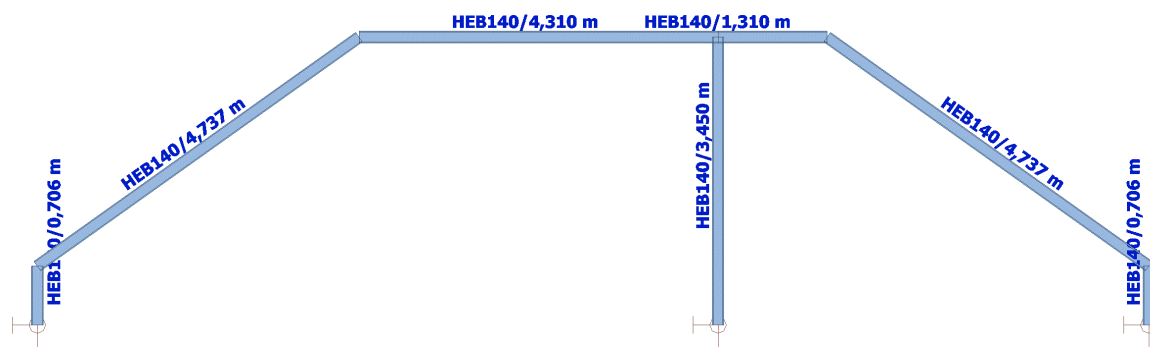
Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	16,57
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

6. Ocelový rám 2 - podpírající obě stř. vaznice

6.1. Výpočtový model



6.2. Zatížení

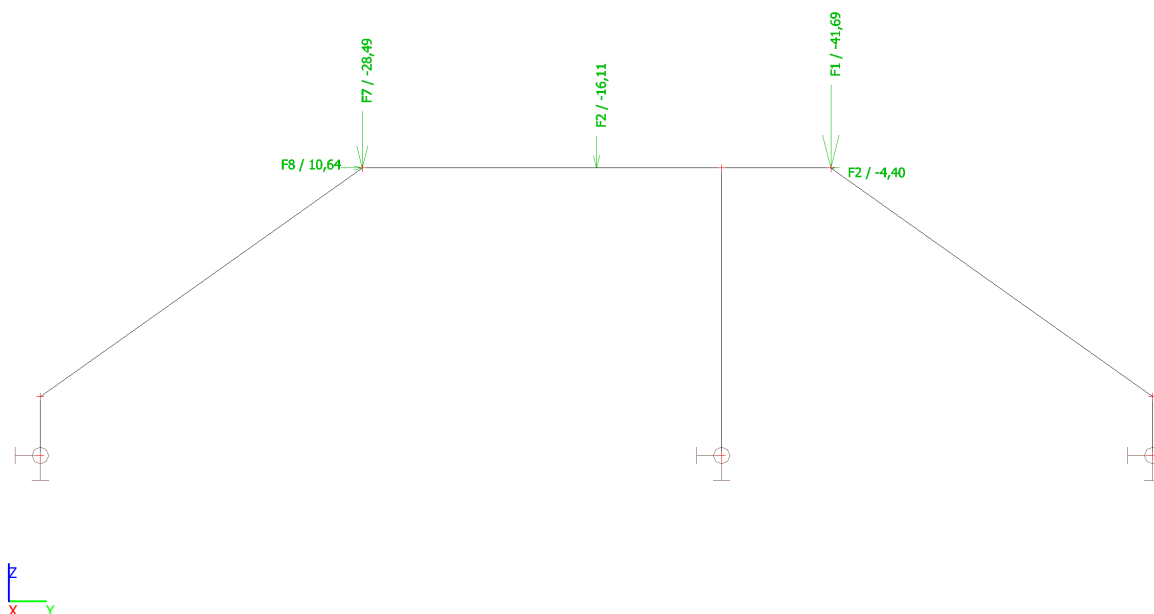
6.2.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr
Vlastní tíha		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z
Rd	reakce výpočtové z vaznice	Stálé Standard	LG1	
Rk	reakce charakteristické z vaznice	Stálé Standard	LG1	

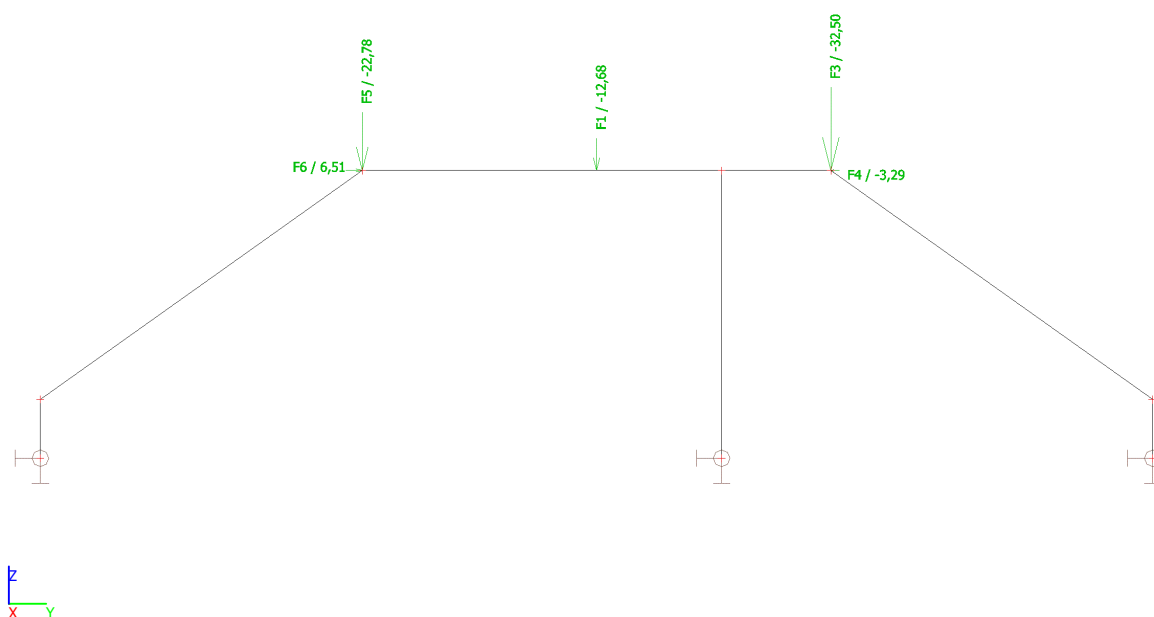
6.2.2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		Lineární - únosnost	Vlastní tíha Rd - reakce výpočtové z vaznice	1,35 1,00
MSP		Lineární - použitelnost	Vlastní tíha Rk - reakce charakteristické z vaznice	1,00 1,00

6.2.3. Rd / Hodnota pro výpočet / Jméno

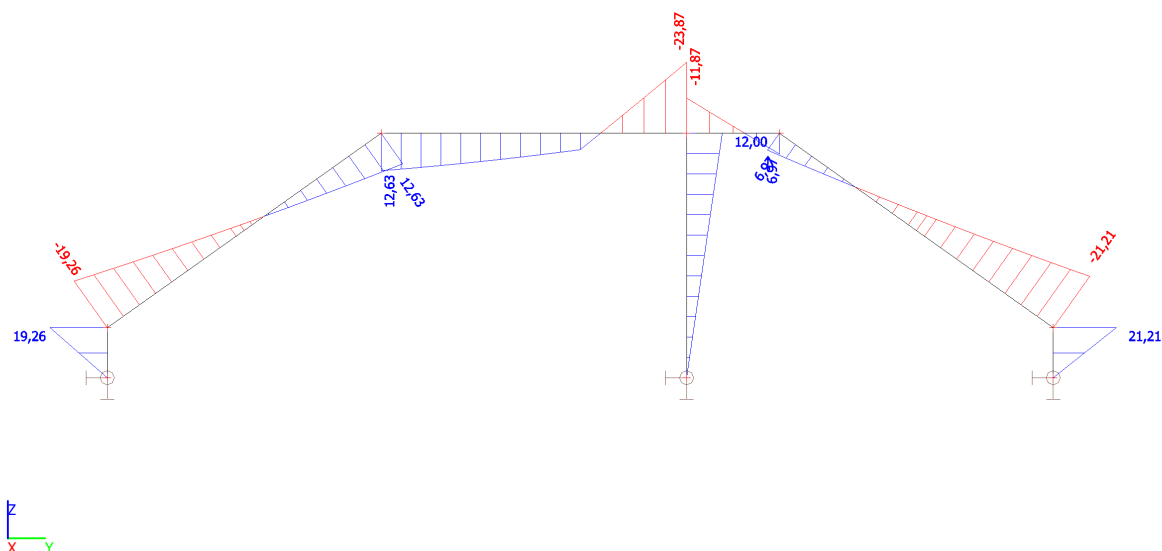


6.2.4. Rk / Hodnota pro výpočet / Jméno

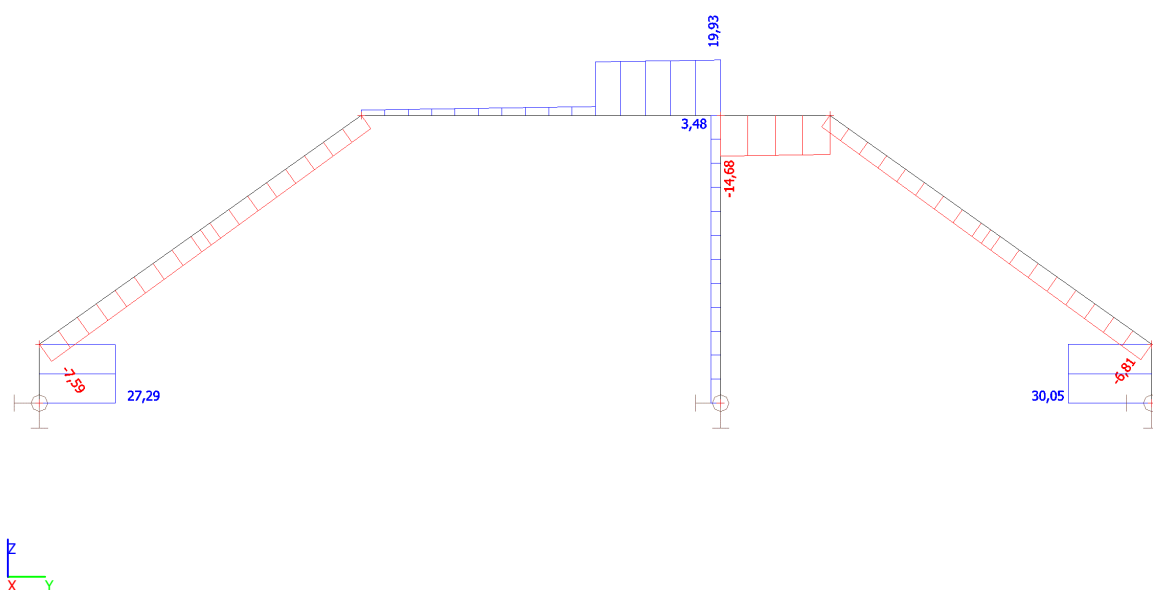


6.3. Analýza a posouzení konstrukce

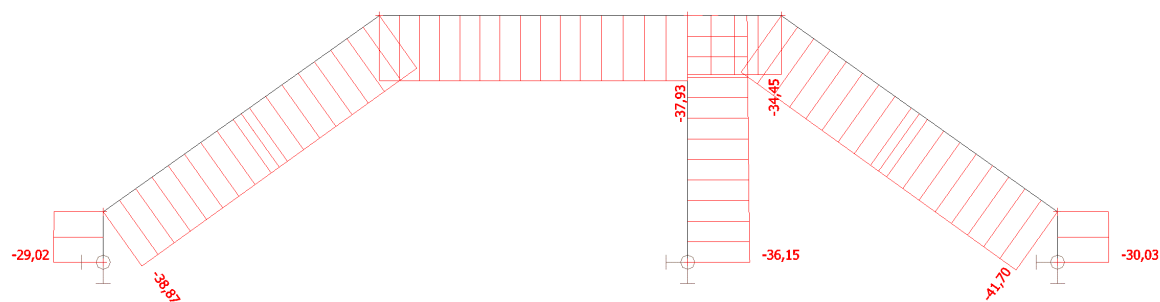
6.3.1. Vnitřní síly na prutu; M_y



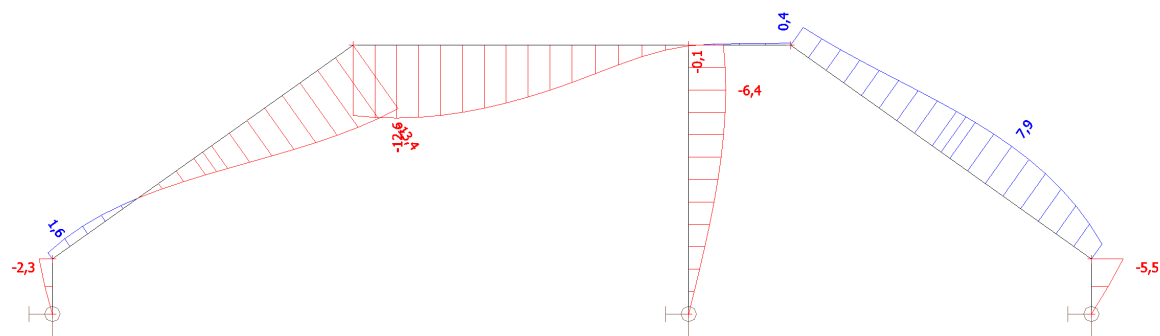
6.3.2. Vnitřní síly na prutu; V_z



6.3.3. Vnitřní síly na prutu; N

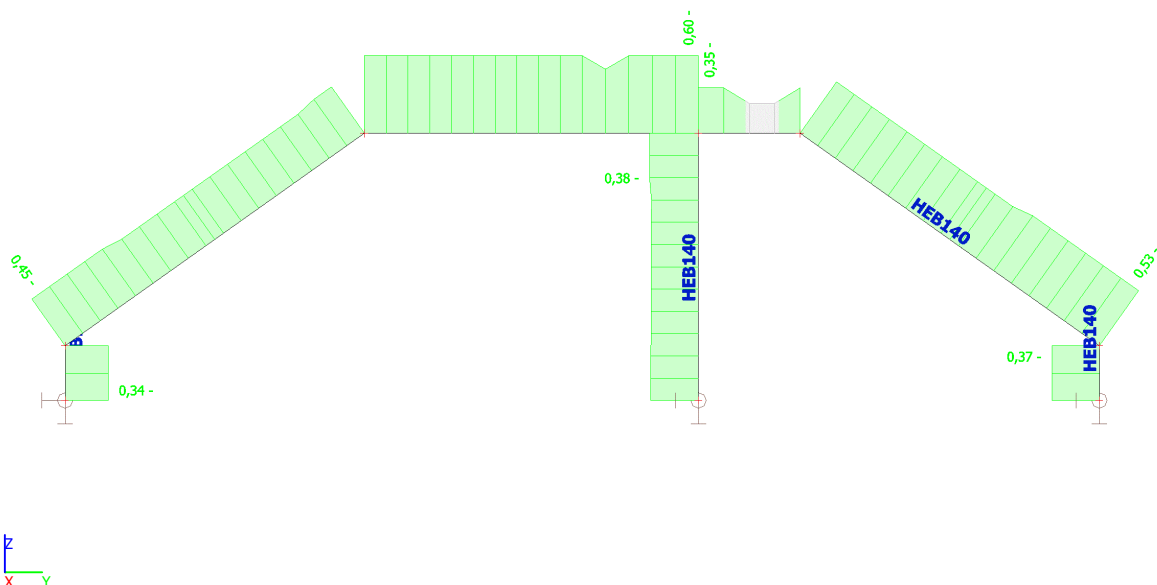


6.3.4. Deformace na prutu; uz



6.3.5. Posudek oceli; pevnost

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



6.3.6. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B550	0,000 / 4,310 m	HEB140	S 235	MSÚ	0,60 -
------------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / $R_d + 1.35 \cdot \text{Vlastní tíha}$

Dílič souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-37,93	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$V_{z,Ed}$	19,93	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-23,87	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	1,100e+05	1,100e+05	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	55	12	1,100e+05	1,100e+05	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
4	I	92	7	8,158e+04	-6,392e+04	-0,8		0,6	13,1	55,5	64,0	102,1	1
5	SO	55	12	-9,239e+04	-9,239e+04								
7	SO	55	12	-9,239e+04	-9,239e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,2960e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1009,56	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	57,67	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,3080e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	177,47	kN
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	57,67	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....POSUDEK STABILITY....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	1,100e+05	1,100e+05	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	55	12	1,100e+05	1,100e+05	1,0	0,4	1,0	4,5	9,0	10,0	14,0	1
4	I	92	7	8,158e+04	-6,392e+04	-0,8		0,6	13,1	55,5	64,0	102,1	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
5	SO	55	12	-9,239e+04	-9,239e+04								
7	SO	55	12	-9,239e+04	-9,239e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,310	5,620	m
Součinitel vzpěru k	1,79	0,93	
Vzpěrná délka L_{cr}	7,697	5,228	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	527,95	416,90	kN
Štíhlost λ	129,87	146,14	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,38	1,56	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,39	0,30	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	392,75	299,85	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	299,85	kN
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	120,62	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,69	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce α_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,85	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	49,12	kNm
Jedn. posudek	0,49	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	5,620	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,51	
Součinitel momentu na klopení C_2	1,05	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	4,2960e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	37,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-23,87	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1009,56	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	57,67	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,39	
Redukční součinitel χ_z	0,30	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,85	
Interakční součinitel k_{yy}	0,97	
Interakční součinitel k_{zy}	0,98	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B550 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B547 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	12,63	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-23,87	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	-0,53	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,55	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,85	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,10 + 0,47 + 0,00 = 0,57 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,13 + 0,48 + 0,00 = 0,60 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,310	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	116	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

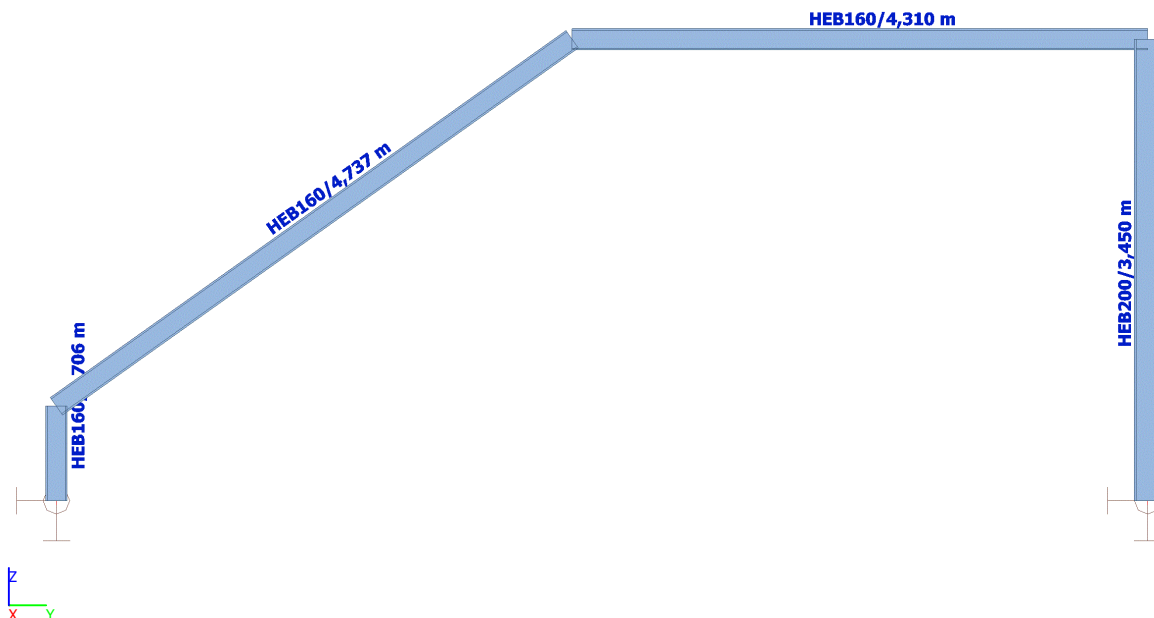
Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	16,57
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).


Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

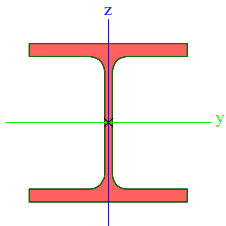

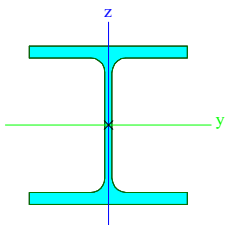
7. Ocelový rám 3 - podpírající stř. vaznici (náhrada za sloupek)

7.1. Výpočtový model



7.2. Průřezy

ocel.rám		
Typ	HEB160	
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]	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]	8,32e+04	8,32e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,99e+04	3,99e+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		
ocel.rám1		
Typ	HEB200	
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]	7,8080e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,7750e-03	1,9112e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1500e+00	1,1510e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,6960e-05	2,0030e-05
i _y [mm], i _z [mm]	85	51
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,6960e-04	2,0030e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,4250e-04	3,0580e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,51e+05	1,51e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,19e+04	7,19e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,9280e-07	1,7112e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky

Vysvětlivky symbolů

A _D	Vysychající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru 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

Vysvětlivky symbolů	
	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

Vysvětlivky symbolů	
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

7.3. Zatížení

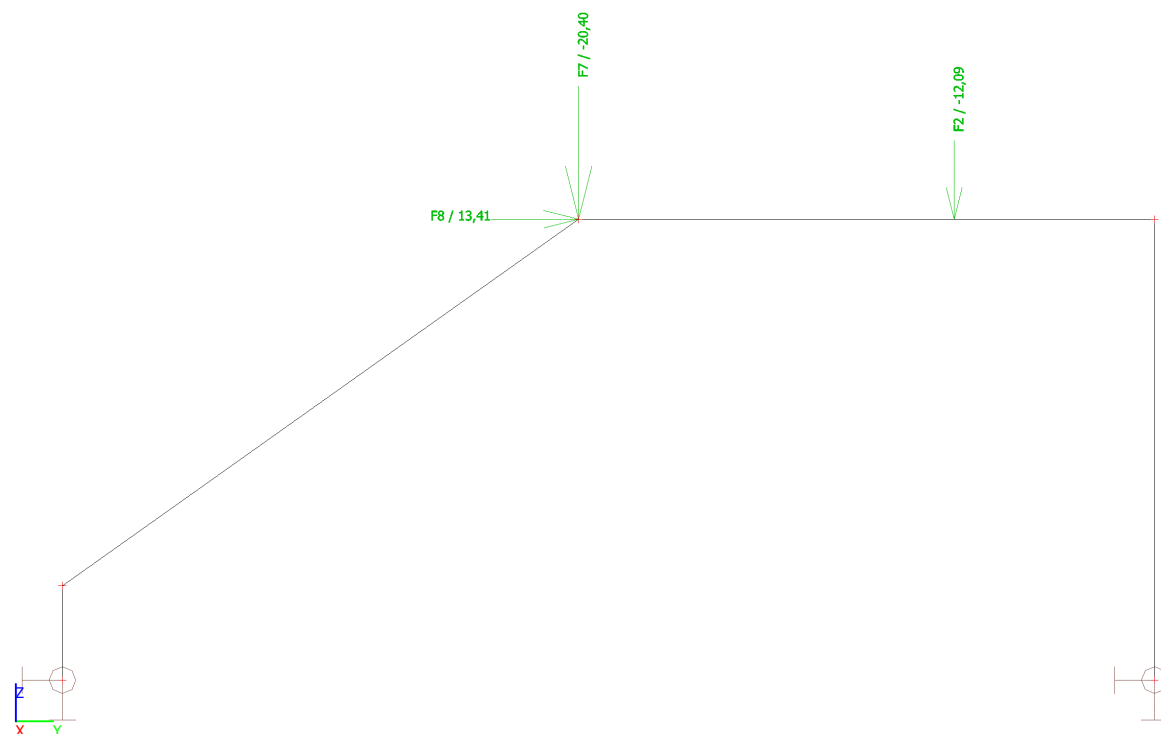
7.3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr
Vlastní tíha		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z
Rd	reakce výpočtové z vaznice	Stálé Standard	LG1	
Rk	reakce charakteristické z vaznice	Stálé Standard	LG1	

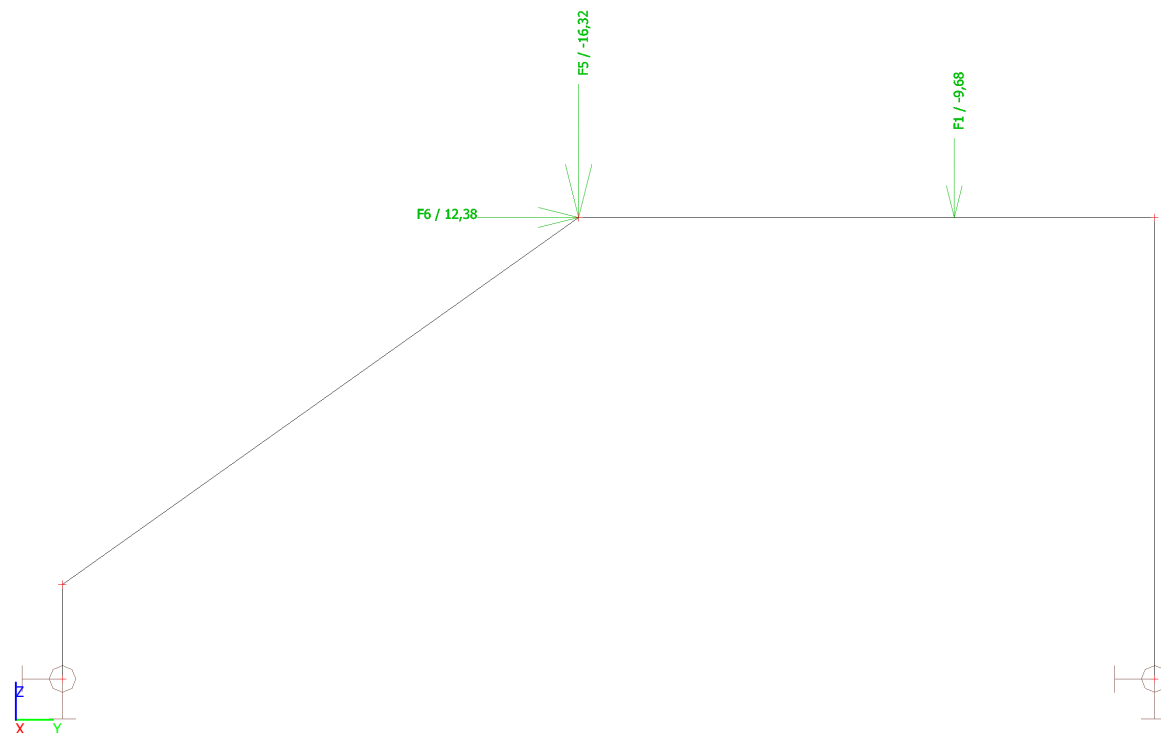
7.3.2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		Lineární - únosnost	Vlastní tíha Rd - reakce výpočtové z vaznice	1,35 1,00
MSP		Lineární - použitelnost	Vlastní tíha Rk - reakce charakteristické z vaznice	1,00 1,00

7.3.3. Rd / Hodnota pro výpočet / Jméno

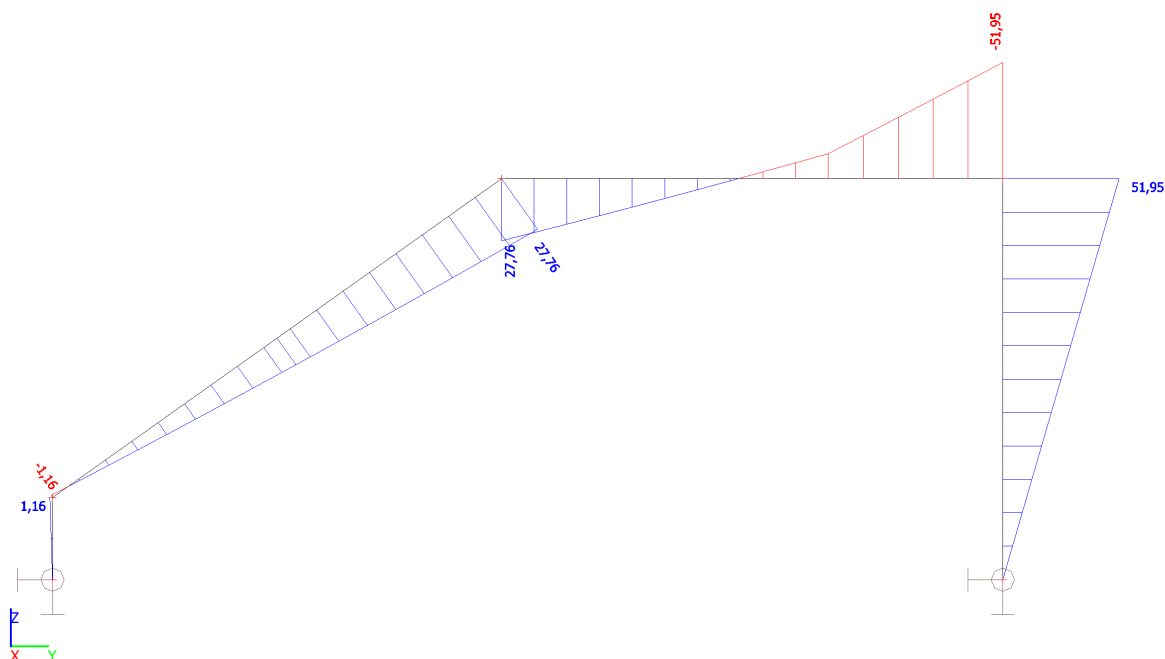


7.3.4. Rk / Hodnota pro výpočet / Jméno

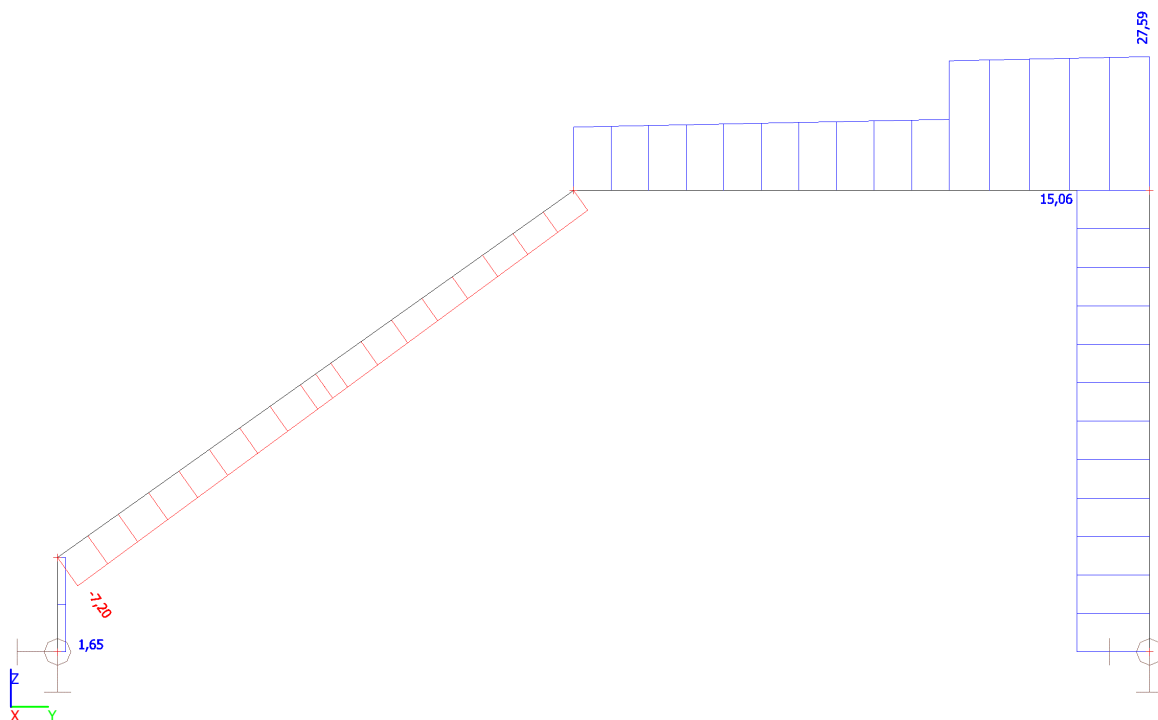


7.4. Analýza a posouzení konstrukce

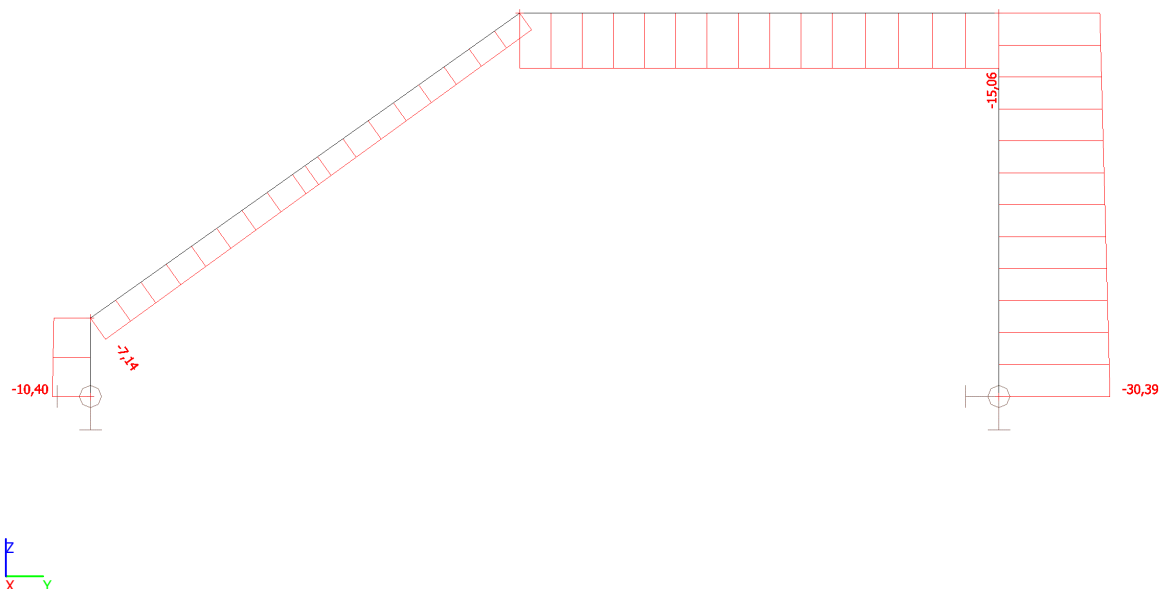
7.4.1. Vnitřní síly na prutu; M_y



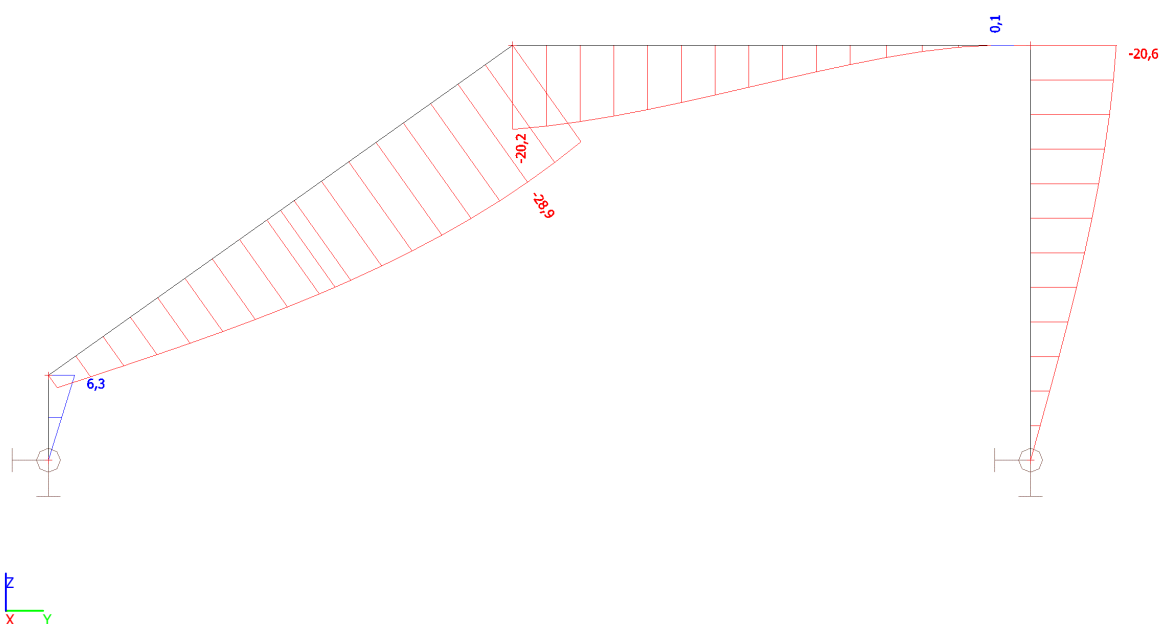
7.4.2. Vnitřní síly na prutu; V_z



7.4.3. Vnitřní síly na prutu; N

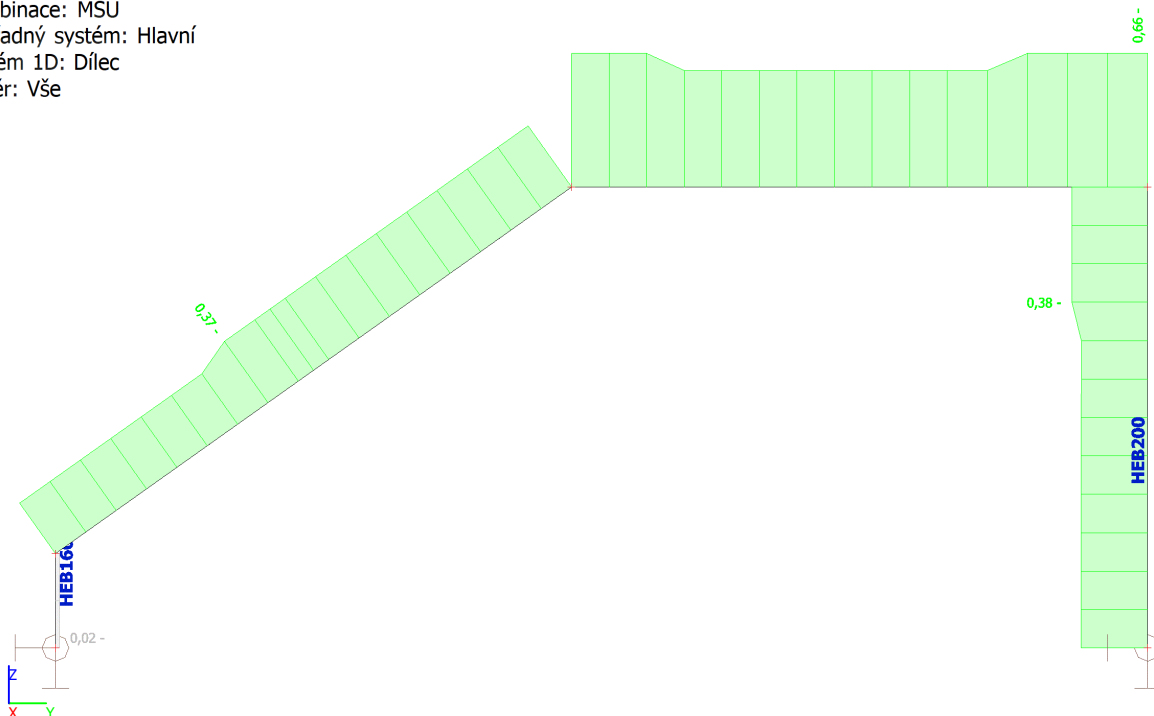


7.4.4. Deformace na prutu; uz



7.4.5. Posudek oceli; pevnost

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



7.4.6. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B546	3,450 / 3,450 m	HEB200	S 235	MSÚ	0,38 -
------------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / Rd + 1.35*Vlastní tíha

Dílič souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 3,450 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-27,59	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$V_{z,Ed}$	15,06	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	51,95	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	-8,081e+04	-8,081e+04								
3	SO	78	15	-8,081e+04	-8,081e+04								
4	I	134	9	-5,756e+04	6,463e+04	-0,9		0,5	14,9	64,6	74,4	111,7	1
5	SO	78	15	8,788e+04	8,788e+04	1,0	0,4	1,0	5,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	78	15	8,788e+04	8,788e+04	1,0	0,4	1,0	5,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,8080e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	2,4830e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....POSUDEK STABILITY....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,450 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	-8,081e+04	-8,081e+04								
3	SO	78	15	-8,081e+04	-8,081e+04								
4	I	134	9	-5,756e+04	6,463e+04	-0,9		0,5	14,9	64,6	74,4	111,7	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
5	SO	78	15	8,788e+04	8,788e+04	1,0	0,4	1,0	5,2	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	78	15	8,788e+04	8,788e+04	1,0	0,4	1,0	5,2	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,450	3,450	m
Součinitel vzpěru k	2,39	0,70	
Vzpěrná délka L_{cr}	8,245	2,415	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1736,76	7119,39	kN
Štíhlost λ	96,53	47,68	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,03	0,51	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	921,42	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,40	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce α_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,95	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	143,67	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	3,450	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECSS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	7,8080e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	27,59	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	51,95	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1834,88	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	150,99	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,95	
Interakční součinitel k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel k_{zy}	1,00	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B546 pozice 3,450 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B546 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2	
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2
Posuvnost styčnicků y	posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,60

Jednotkový posudek (6.61) = 0,02 + 0,33 + 0,00 = 0,34 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,02 + 0,36 + 0,00 = 0,38 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,450	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h_w	170	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	18,89
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B550	0,000 / 4,310 m	HEB160	S 235	MSÚ	0,66 -
------------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace	
MSÚ / Rd + 1.35*Vlastní tíha	

Dílič souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-15,06	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	27,59	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-51,95	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	1,560e+05	1,560e+05	1,0	0,4	1,0	4,7	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	61	13	1,560e+05	1,560e+05	1,0	0,4	1,0	4,7	9,0	10,0	14,0	1
4	I	104	8	1,112e+05	-1,056e+05	-1,0		0,5	13,0	66,0	76,0	117,8	1
5	SO	61	13	-1,504e+05	-1,504e+05								
7	SO	61	13	-1,504e+05	-1,504e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,4250e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1274,88	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek	0,62	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,7590e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	238,66	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek	0,62	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	1,560e+05	1,560e+05	1,0	0,4	1,0	4,7	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	61	13	1,560e+05	1,560e+05	1,0	0,4	1,0	4,7	9,0	10,0	14,0	1
4	I	104	8	1,112e+05	-1,056e+05	-1,0		0,5	13,0	66,0	76,0	117,8	1
5	SO	61	13	-1,504e+05	-1,504e+05								
7	SO	61	13	-1,504e+05	-1,504e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,310	4,310	m
Součinitel vzpěru k	1,28	0,99	
Vzpěrná délka L_{cr}	5,514	4,271	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1698,70	1010,16	kN
Štíhlost λ	81,36	105,50	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,87	1,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	506,89	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,41	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce d_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,95	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	79,15	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	4,310	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	2,91	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,18	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	5,4250e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	15,06	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-51,95	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1274,88	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	83,19	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,95	
Interakční součinitel k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel k_{zy}	0,99	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B550 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B550 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-51,95	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-11,19	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,22	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	-0,53	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,40	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,60 + 0,00 = 0,61 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,65 + 0,00 = 0,66 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,310	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	134	mm
Tloušťka stojiny t	8	mm
Materiálový součinitel ε	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	16,75
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8. Kotvení sloupů ocelové konstrukce rámu



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 1
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V-F (8.8) M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,opis} = 80 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 214 \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

Hilti technická data

Vydání I Platný:

- | -

Posouzení:

Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Profil:

IPB/HEB profil; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $140 \text{ mm} \times 140 \text{ mm} \times 7 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlín beton, C16/20, $f_{c,cube} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

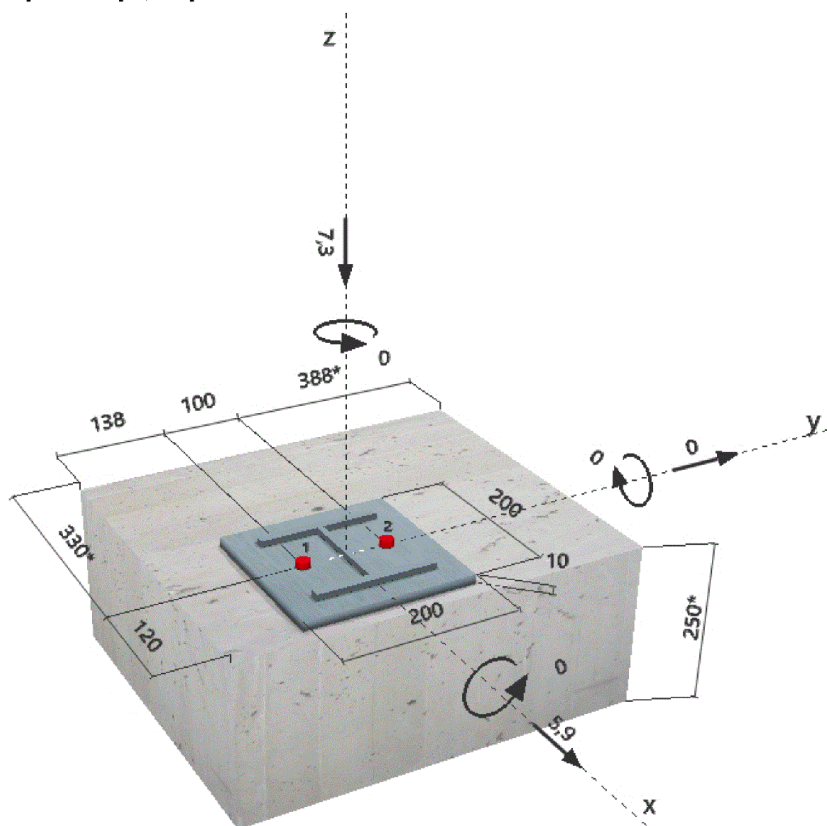
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

Žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

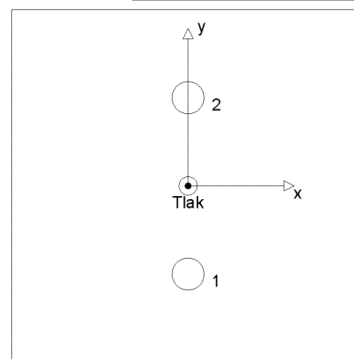
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	2,950	2,950	0,000
2	0,000	2,950	2,950	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 0,18 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 7,300 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_n [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon / fax:
E-mail:

Strana: 3
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	2,950	50,400	6	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	5,900	61,049	10	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	5,900	17,036	35	OK

* nejneprůzračnější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
63,000	1,250	50,400	2,950

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
81600	57600	120	240	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
32,320	1,500	61,049	5,900		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
80	16,0	2,400	0,082	0,067	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
120	75150	64800			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,929	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
23,714	1,500	17,036	5,900		

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 2,185 [kN]	δ_V = 0,087 [mm]
	δ_{NV} = 0,087 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 2,185 [kN]	δ_V = 0,131 [mm]
	δ_{NV} = 0,131 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní deskou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní deskou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (vyfouknout 4x ruční pumpou, vykartáčovat 4x, opět vyfouknout 4x ruční pumpou).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: IPB/HEB profil; 140 x 140 x 7 x 12 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_r = 18$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
Čištění: Vyžaduje se manuální vyčištění kotevního otvoru v souladu s návodem na použití.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V-F (8.8) M16
Utahovací moment: 0,080 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 80 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 116 mm

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

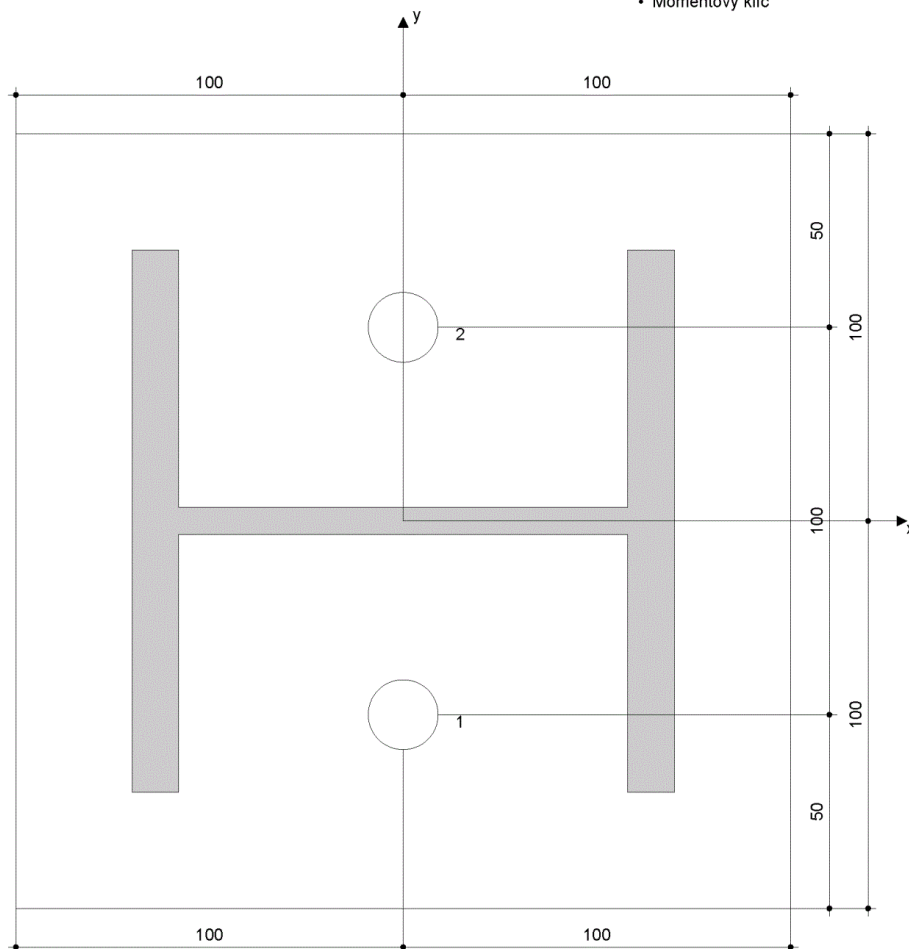
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Ruční vyfukovací pumpička
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



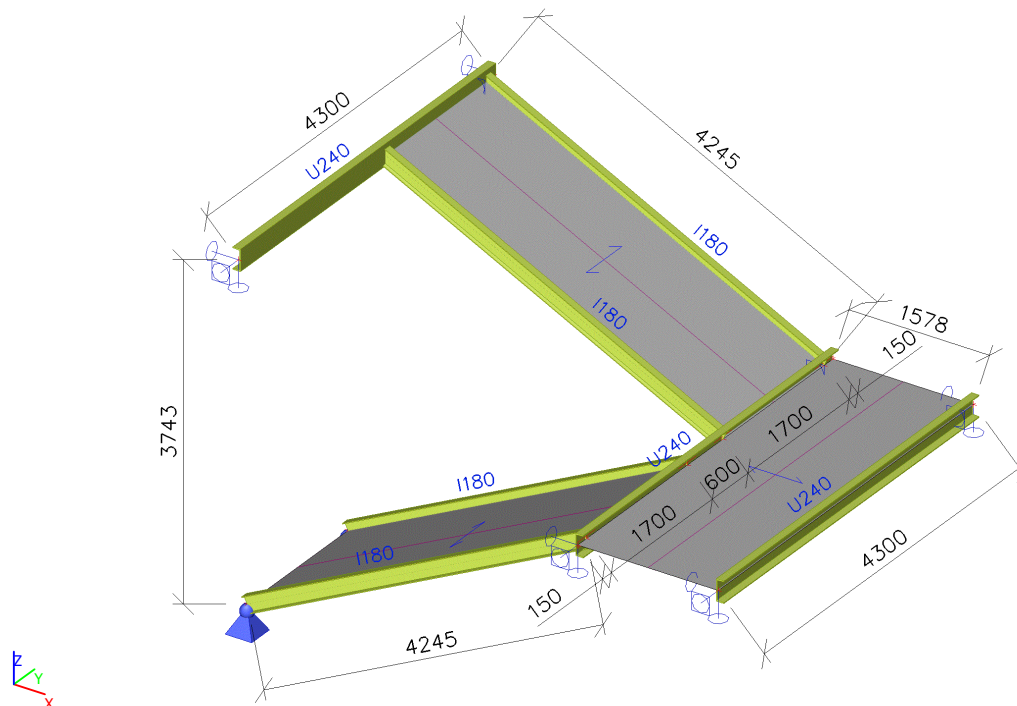
Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _x	c _{yx}	c _y	c _{xy}
1	0	-50	330	120	138	488
2	0	50	330	120	238	388

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

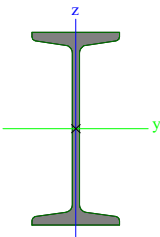

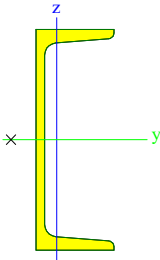
9. Nové schodiště do 4NP

9.1. Výpočtový model - schéma podpor a uvolnění vazeb



9.2. Průřezy

CS1		
Typ	I180	
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]	2,7900e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,8176e-03	1,2511e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,4000e-01	6,4101e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	41	90
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,4500e-05	8,1300e-07
i _y [mm], i _z [mm]	72	17
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,6100e-04	1,9800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,8662e-04	3,3300e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	43872,73	43872,73
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7825,40	7825,40
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	9,5800e-08	6,8725e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS2		
Typ	U240	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	4,2300e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,1541e-03	2,2612e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,8000e-01	7,7546e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	22	120
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6000e-05	2,4800e-06
i _y [mm], i _z [mm]	92	24
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,0000e-04	3,9600e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,6380e-04	7,5941e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	84076,31	84076,31
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	17846,14	17846,14
d _y [mm], d _z [mm]	-50	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9700e-07	2,5514e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	261
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů

A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
c _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru 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

Vysvětlivky symbolů	
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

Vysvětlivky symbolů	
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

9.3. Zatížení

9.3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	užitné - kat. C1 Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

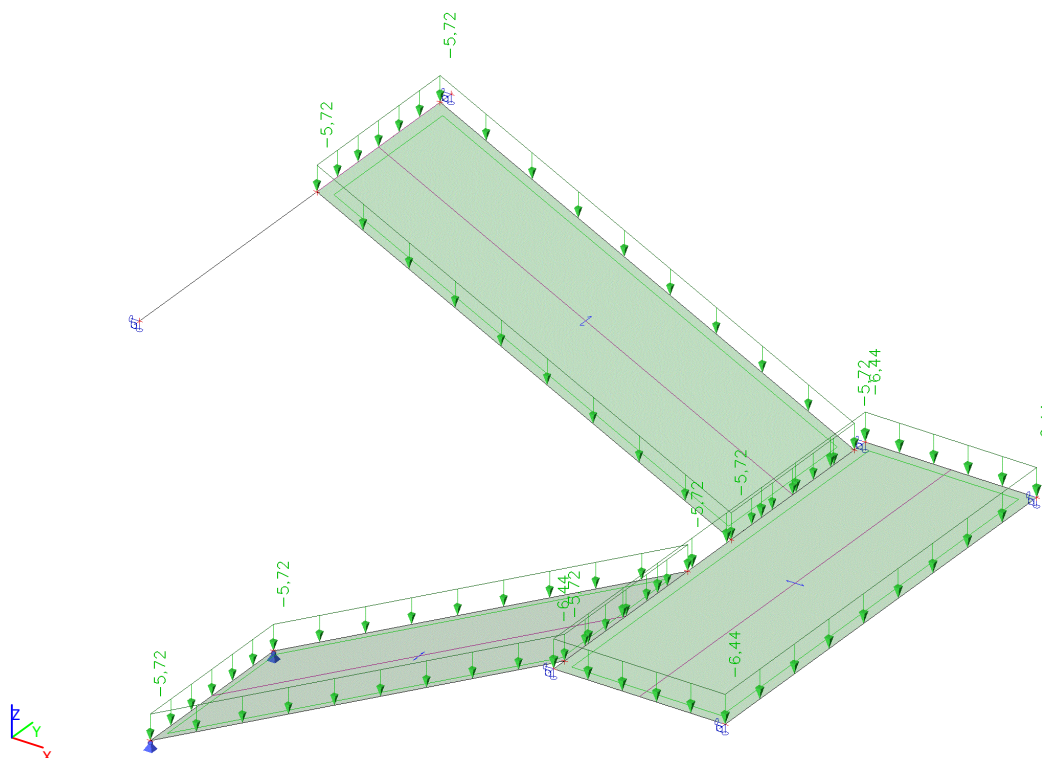
9.3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

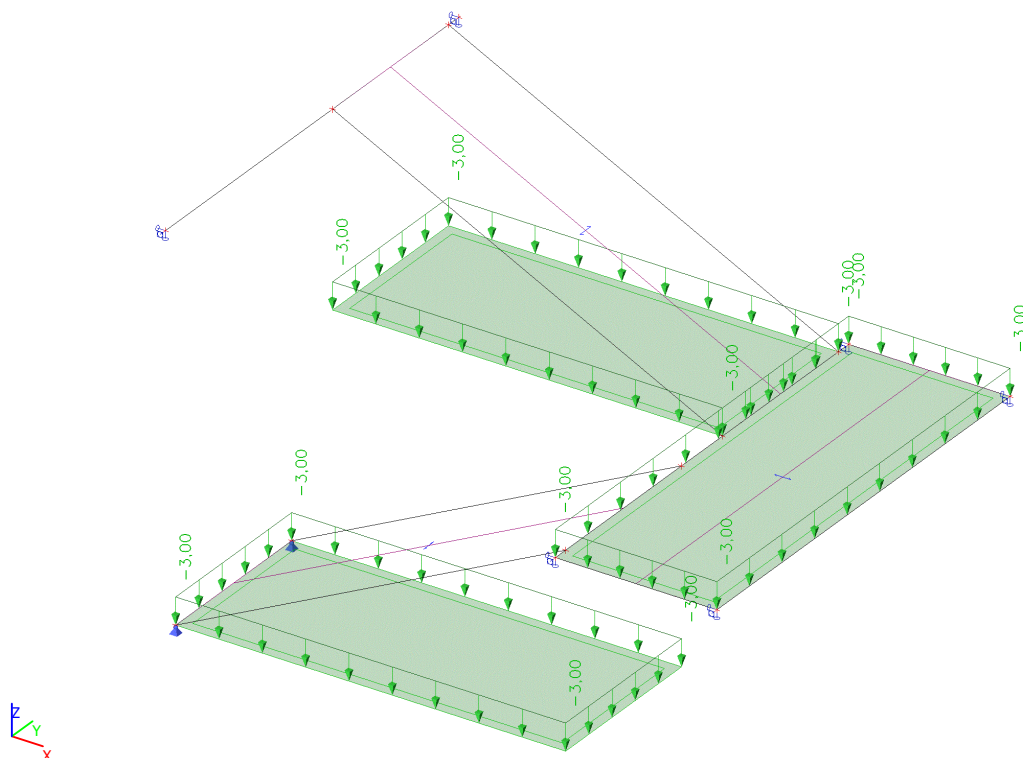
9.3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - užitné - kat. C1	1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - užitné - kat. C1	1,00

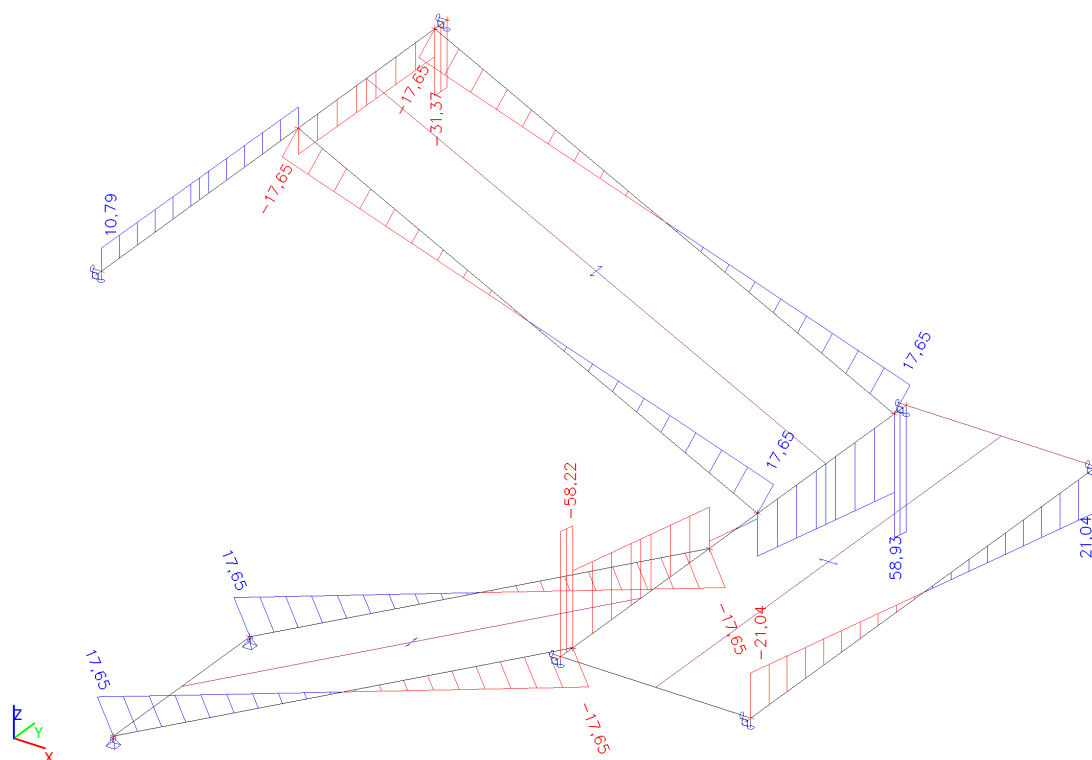
9.3.4. LC2



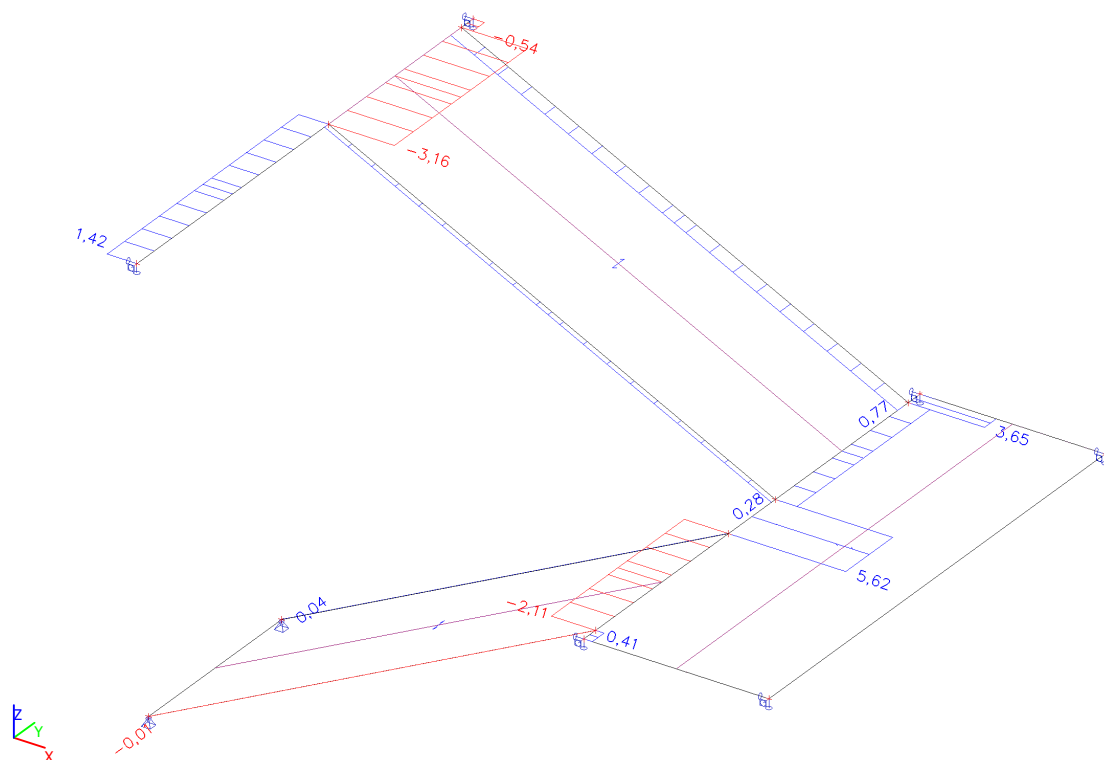
9.3.5. LC3



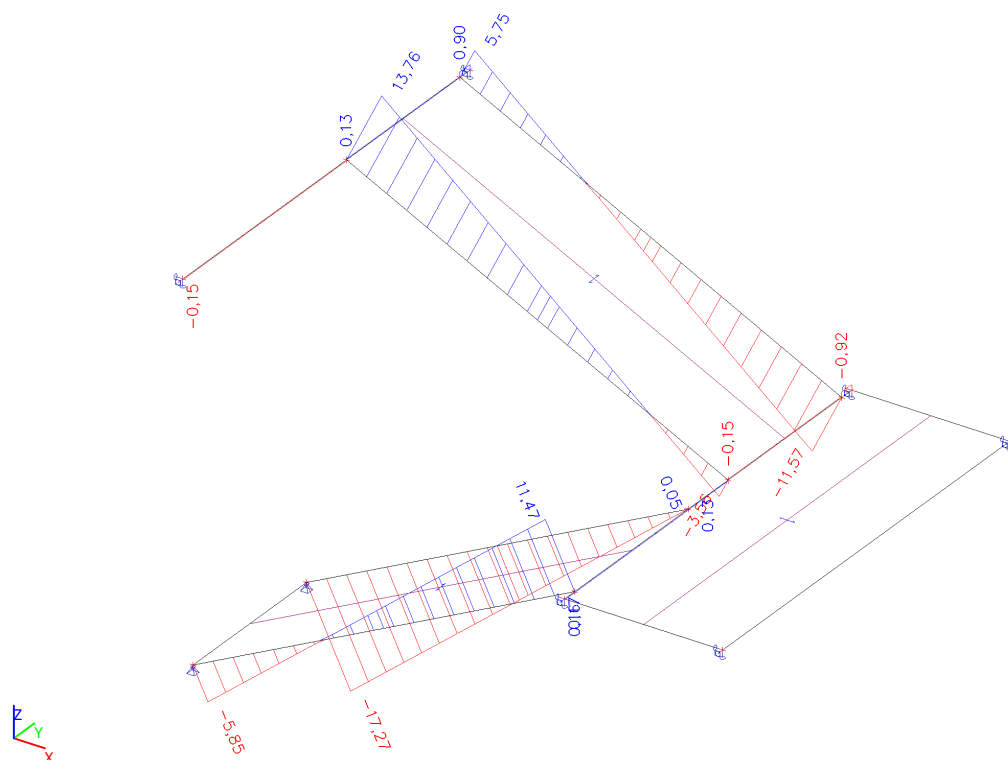
9.4.3. Vnitřní síly na prutu; Vz / C01



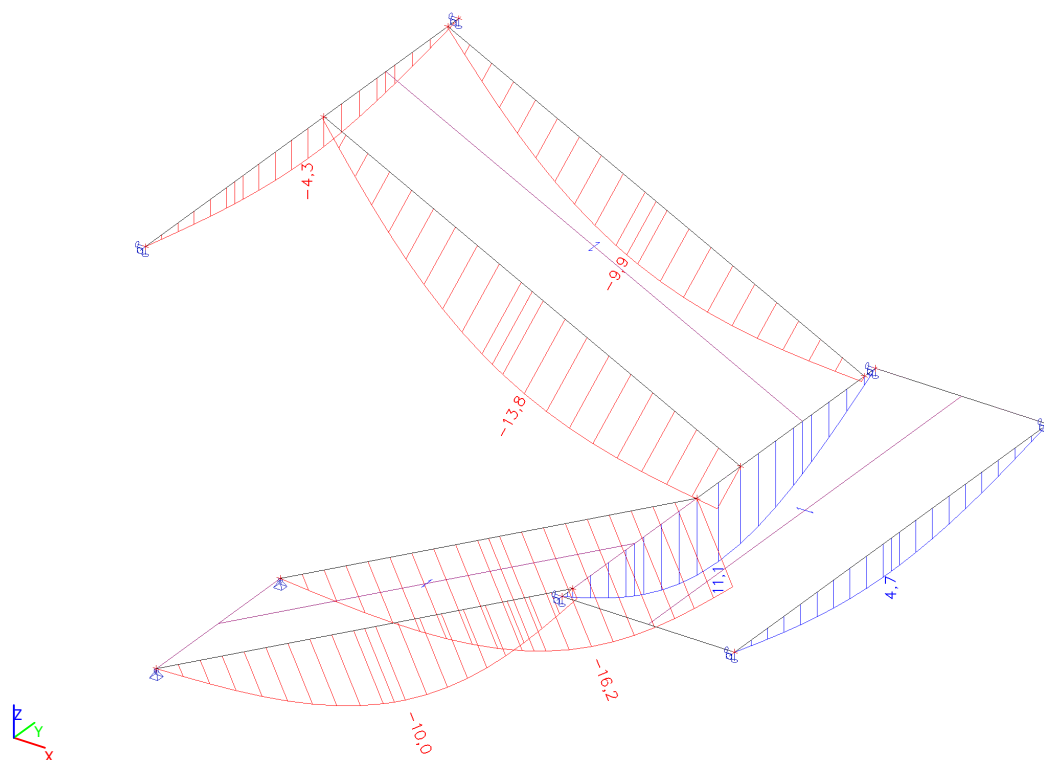
9.4.4. Vnitřní síly na prutu; Vy / C01



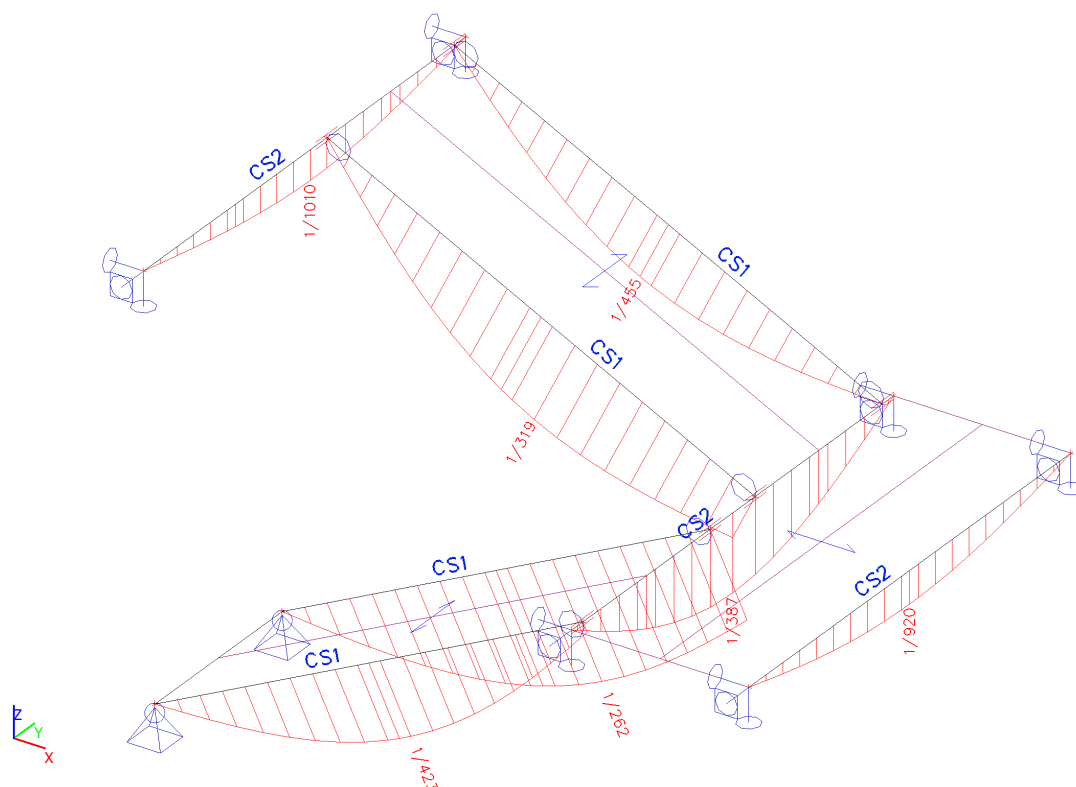
9.4.5. Vnitřní síly na prutu; N / C01



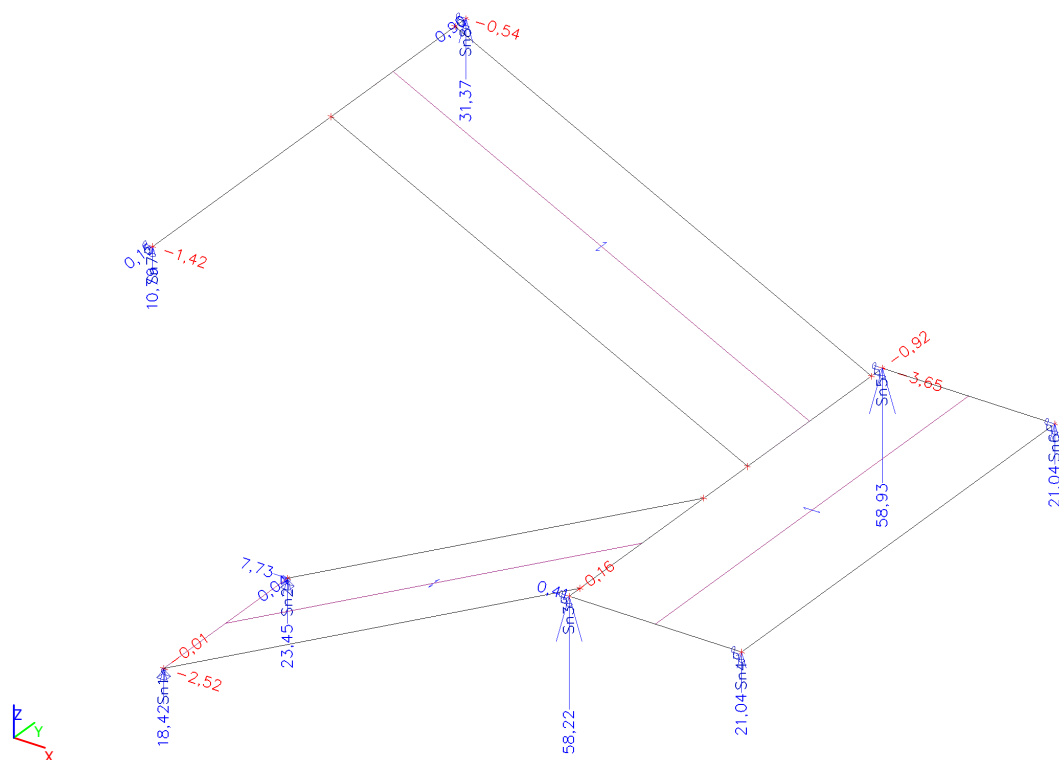
9.4.6. Deformace na prutu; uz / C02



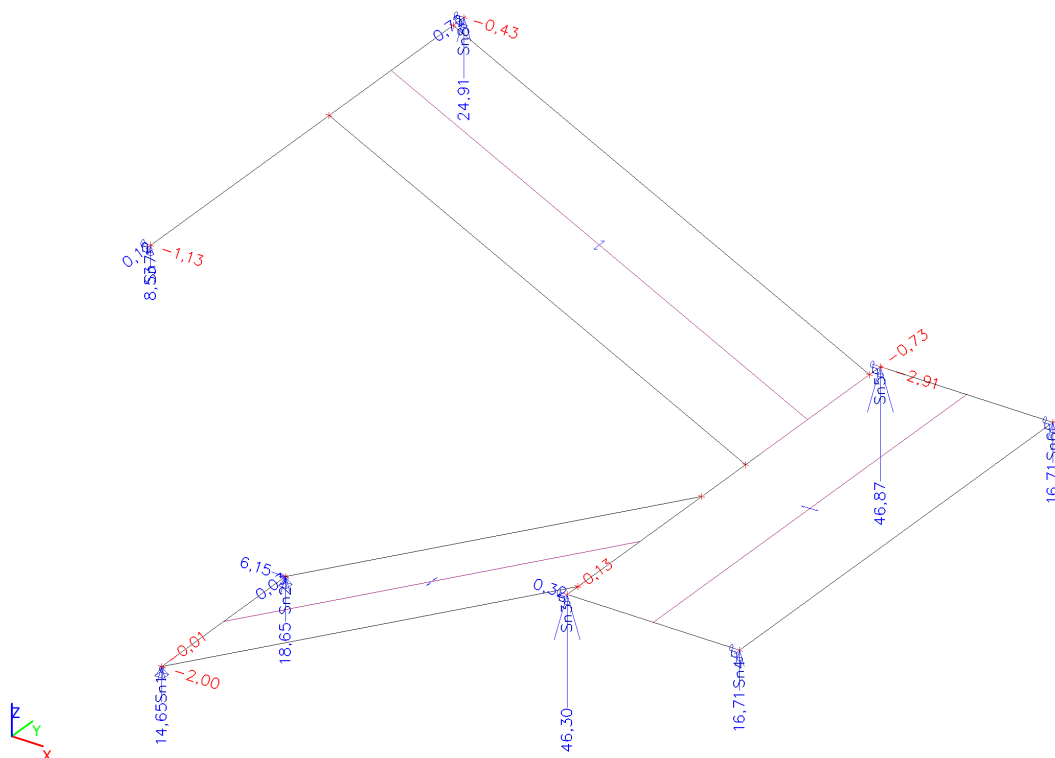
9.4.7. Relativní deformace; Posudek u_y , Rel u_z , Posudek u_z / C02



9.4.8. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z / C01



9.4.9. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz / C02



9.4.10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : C01

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	C01/1	-2,52	-0,01	18,42	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	C01/2	-1,38	0,00	10,10	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	C01/3	-2,52	-0,01	18,41	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	C01/4	-1,86	-0,01	13,63	0,00	0,00	0,00
Sn2/N8	C01/2	4,25	0,02	12,86	0,00	0,00	0,00
Sn2/N8	C01/3	7,73	0,04	23,44	0,00	0,00	0,00
Sn2/N8	C01/1	7,73	0,04	23,45	0,00	0,00	0,00
Sn2/N8	C01/4	5,73	0,03	17,36	0,00	0,00	0,00
Sn3/N6	C01/2	0,22	-0,09	32,01	0,00	0,00	0,00
Sn3/N6	C01/1	0,41	-0,16	58,18	0,00	0,00	0,00
Sn3/N6	C01/3	0,40	-0,16	58,22	0,00	0,00	0,00
Sn3/N6	C01/4	0,30	-0,12	43,22	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	C01/3	0,00	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	C01/4	0,00	0,00	15,69	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	C01/2	0,00	0,00	11,62	0,00	0,00	0,00
Sn5/N5	C01/3	-3,65	-0,92	58,93	0,00	0,00	0,00
Sn5/N5	C01/2	-2,01	-0,51	32,41	0,00	0,00	0,00
Sn5/N5	C01/4	-2,71	-0,68	43,75	0,00	0,00	0,00
Sn5/N5	C01/1	-3,65	-0,92	58,89	0,00	0,00	0,00
Sn6/N11	C01/3	0,00	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00
Sn6/N11	C01/4	0,00	0,00	15,69	0,00	0,00	0,00
Sn6/N11	C01/2	0,00	0,00	11,62	0,00	0,00	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn7/N16	CO1/1	-1,42	0,15	10,65	0,00	0,00	0,00
Sn7/N16	CO1/2	-0,78	0,08	6,10	0,00	0,00	0,00
Sn7/N16	CO1/3	-1,42	0,15	10,79	0,00	0,00	0,00
Sn7/N16	CO1/4	-1,05	0,11	8,23	0,00	0,00	0,00
Sn8/N17	CO1/1	-0,54	0,90	31,24	0,00	0,00	0,00
Sn8/N17	CO1/2	-0,30	0,50	17,38	0,00	0,00	0,00
Sn8/N17	CO1/3	-0,54	0,90	31,37	0,00	0,00	0,00
Sn8/N17	CO1/4	-0,40	0,67	23,47	0,00	0,00	0,00

9.4.11. Posudek oceli; jed.posudek

Hodnoty: $UC_{Průřez}$

Lineární výpočet

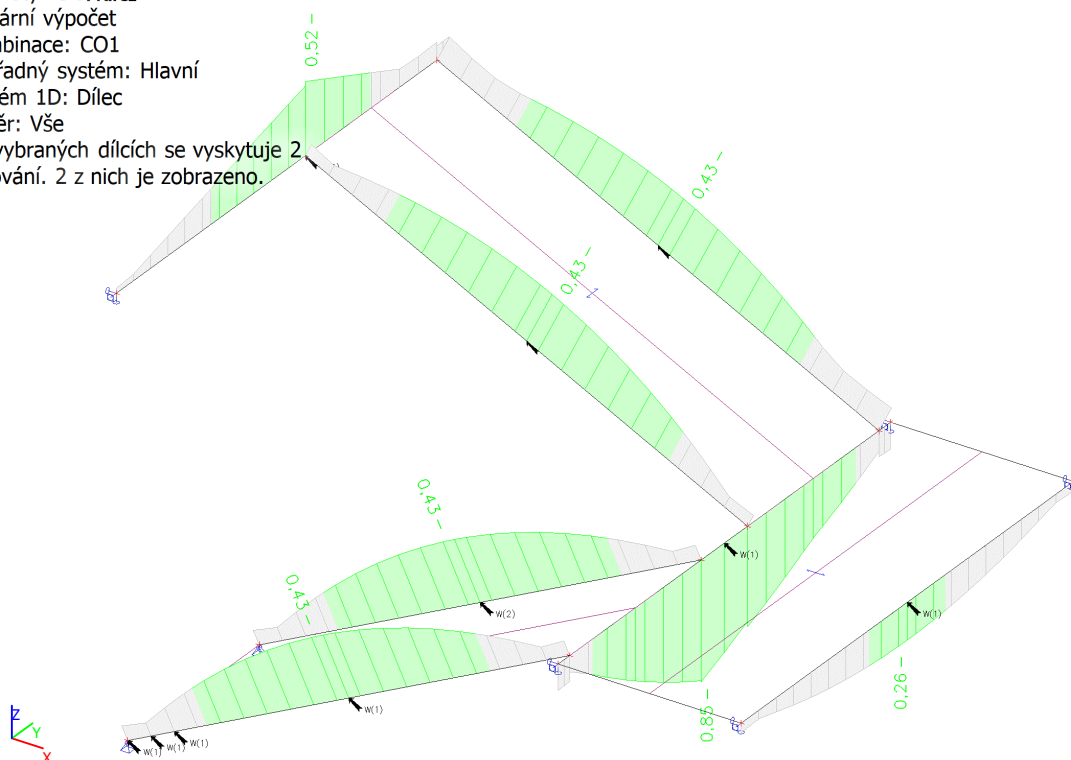
Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.



9.4.12. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	2,123 / 4,245 m	I180	S 235	CO1	0,48 -
----------	-----------------	------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

CO1 / LC1 + LC2

Dílič souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.
Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.
Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,123 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	1,54	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	10,27	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	31	10	-59055,780	-58731,904								
3	SO	31	10	-59274,515	-59598,391								
4	I	145	7	-50800,114	49718,550	-1,0		0,5	21,1	72,5	83,5	126,7	1
5	SO	31	10	57974,216	57650,340	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	31	10	58192,951	58516,827	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	2,7900e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	655,65	kN
$N_{u,Rd}$	723,17	kN
$N_{t,Rd}$	655,65	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,8662e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	43,86	kNm
Jedn. posudek	0,23	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	3,3300e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	7,83	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,8008e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	244,33	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	43,86	kNm
a	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	7,83	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,05 + 0,00 = 0,06 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,123 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	31	10	-59055,780	-58731,904								
3	SO	31	10	-59274,515	-59598,391								
4	I	145	7	-50800,114	49718,550	-1,0		0,5	21,1	72,5	83,5	126,7	1
5	SO	31	10	57974,216	57650,340	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	31	10	58192,951	58516,827	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,8662e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	31,83	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	1,17	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α_{LT}	0,34	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,49	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	21,60	kNm
Jedn. posudek	0,48	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	4,245	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N_{Ed}	1,54	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	10,27	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	-0,01	kNm
Tahová únosnost $N_{t,Rd}$	655,65	kN
Pevnost za ohybu $M_{b,y,Rd}$	21,60	kNm
Pevnost za ohybu $M_{c,z,Rd,com}$	7,83	kNm

Jednotkový posudek = $0,48 + 0,00 - 0,00 = 0,47$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	1,850 / 4,300 m	U240	S 235	CO1	0,85 -
----------	-----------------	------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.05*LC3

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.
Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.
Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 1,850 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,13	kN
$V_{y,Ed}$	5,62	kN
$V_{z,Ed}$	-3,38	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-55,41	kNm
$M_{z,Ed}$	-3,64	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	63	13	171874,257	92538,453	0,5	0,7	1,0	4,8	9,0	10,0	17,0	1
3	I	188	10	165244,151	-115902,369	-0,7		0,6	19,8	59,6	68,7	95,8	1
5	UO	63	13	-167595,211	-246931,016								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	4,2300e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	994,05	kN
$N_{u,Rd}$	1096,42	kN
$N_{t,Rd}$	994,05	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,6380e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	85,49	kNm
Jedn. posudek	0,65	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	7,5941e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	17,85	kNm
Jedn. posudek	0,20	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	2,2100e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	299,85	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	2,3125e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	313,75	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	994,05	kN
$M_{pl,y,Rd}$	85,49	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	17,85	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,65 + 0,20 = 0,85 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,150 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	63	13	172623,737	130044,498	0,8	0,5	1,0	4,8	9,0	10,0	15,3	1
3	I	188	10	155253,247	-128800,237	-0,8		0,5	19,8	64,9	74,7	106,0	1
5	UO	63	13	-170355,735	-212934,975								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,6380e-04	m^3
Pružný kritický moment M_{cr}	1528,27	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,24	

Parametry klopení

Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
-------------------------------------	------	--

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry M_{cr}

Délka klopení L	0,600	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C ₁	1,00	
Součinitel momentu na klopení C ₂	0,00	
Součinitel momentu na klopení C ₃	1,00	
Vzdálenost středu smyku d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie z _j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

9.5. Kotvení schodnice vnitřní



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 1
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef, opt} = 80 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 214 \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

Hilti technická data

Vydání / Platný:

- / -

Posouzení:

Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (ETA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$

Kotvení deska:

$l_x \times l_y \times t = 240 \text{ mm} \times 140 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)

Profil:

I profil; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $180 \text{ mm} \times 82 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlín beton, C16/20, $f_{c, cube} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotvení otvor vrtaný přilepem, montážní podmínky: suché

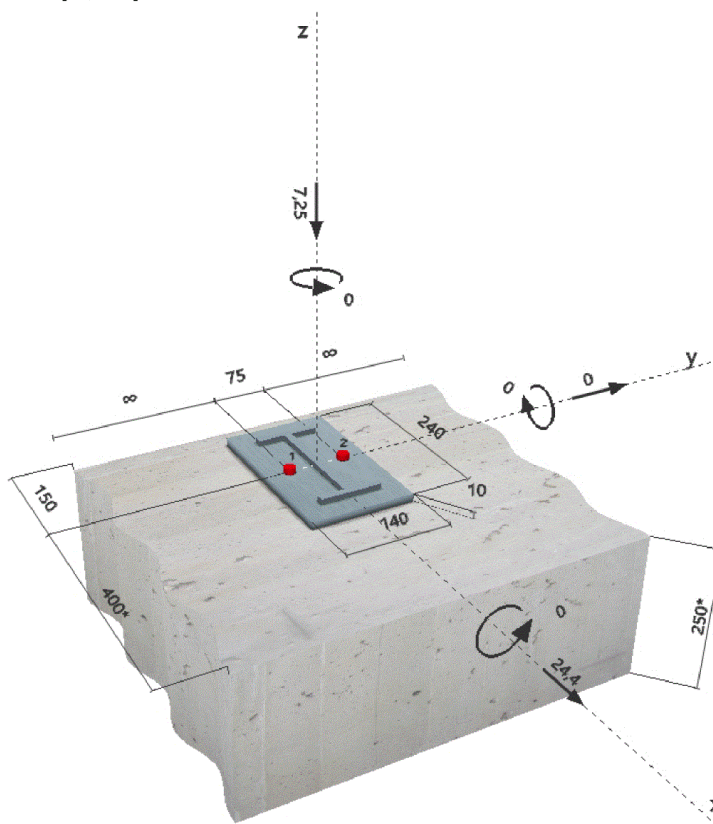
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)

Žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

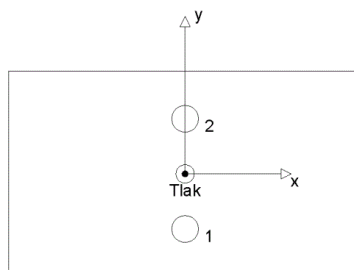
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	12,200	12,200	0,000
2	0,000	12,200	12,200	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 0,22 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 7,250 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_n [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon i fax: |
E-mail:

Strana: 3
Projekt:
Díličí projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	12,200	50,400	25	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	24,400	56,560	44	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	24,400	55,946	44	OK

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
63,000	1,250	50,400	12,200

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
75600	57600	120	240	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
32,320	1,500	56,560	24,400		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
80	16,0	2,400	0,045	0,053	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
400	318750	720000			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,549	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
122,359	1,500	55,946	24,400		

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 9,037 [kN]	δ_V = 0,361 [mm]
	δ_{NV} = 0,361 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 9,037 [kN]	δ_V = 0,542 [mm]
	δ_{NV} = 0,542 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní deskou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní deskou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt:
Dílní projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (vyfouknout 4x ruční pumpou, vykartáčovat 4x, opět vyfouknout 4x ruční pumpou).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt:
Dílní projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: I profil; 180 x 82 x 10 x 10 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_r = 18$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
Čištění: Vyžaduje se manuální vyčištění kotevního otvoru v souladu s návodem na použití.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16
Utahovací moment: 0,080 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 80 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 116 mm

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

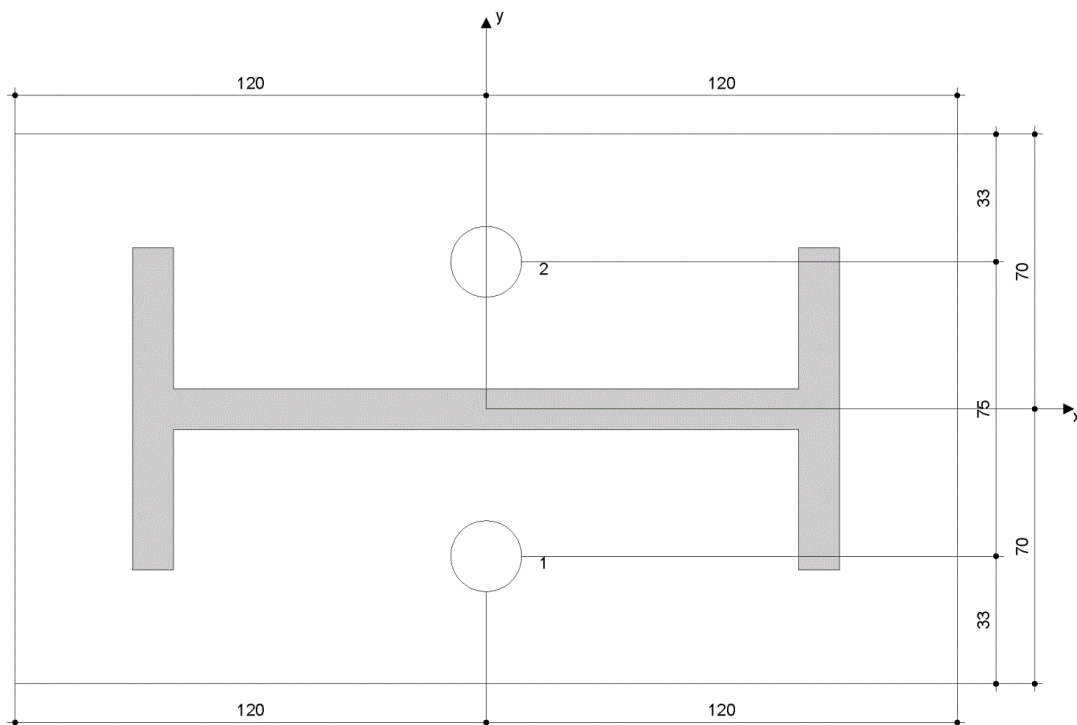
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Ruční vyfukovací pumpička
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _x	c _{yx}	c _y	c _{xy}
1	0	-38	150	400	-	-
2	0	38	150	400	-	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

9.6. Kotvení schodnice vnější



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 1
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef, opt} = 80 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 214 \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

Hilti technická data

Vydání I Platný:

- | -

Posouzení:

Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 150 \text{ mm} \times 240 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

I profil; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $180 \text{ mm} \times 82 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlín beton, C16/20, $f_{c, cube} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

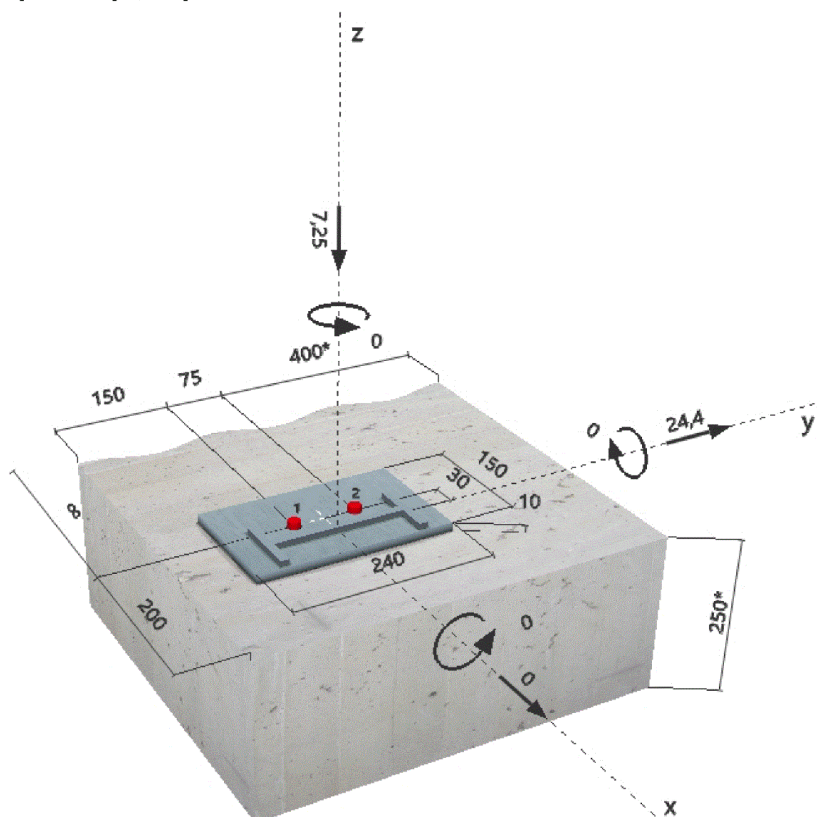
kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)
Žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

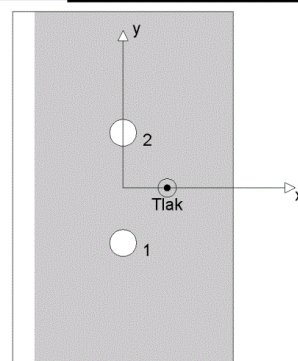
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	15,624	9,760	12,200
2	0,000	15,624	-9,760	12,200

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 0,45 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(30/0): 7,250 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_n [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon i fax: |
E-mail:

Strana: 3
Projekt:
Díličí projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	15,624	50,400	31	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu*	15,624	28,280	56	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	26,280	29,866	88	OK

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
63,000	1,250	50,400	15,624

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
37800	57600	120	240	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
32,320	1,500	28,280	15,624		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
80	16,0	2,400	0,045	0,053	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
400	200000	720000			
$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$
0,800	1,549	1,064	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
122,359	1,500	29,866	26,280		

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 19,466 [kN]	δ_V = 0,779 [mm]
	δ_{NV} = 0,779 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,000 [kN]	δ_N = 0,000 [mm]
V_{Sk} = 19,466 [kN]	δ_V = 1,168 [mm]
	δ_{NV} = 1,168 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní deskou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní deskou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt:
Dílní projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (vyfouknout 4x ruční pumpou, vykartáčovat 4x, opět vyfouknout 4x ruční pumpou).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt:
Dílní projekt / pozice č.:
Datum: 08.02.2018

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: I profil; 180 x 82 x 10 x 10 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_r = 18$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
Čištění: Vyžaduje se manuální vyčištění kotevního otvoru v souladu s návodem na použití.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16
Utahovací moment: 0,080 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 80 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 116 mm

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

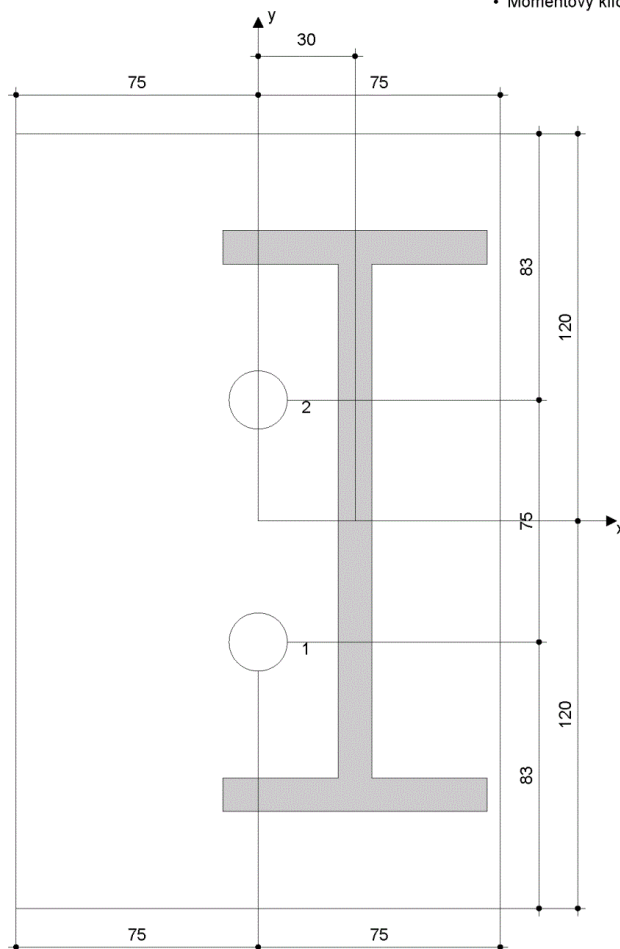
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Ruční vyfukovací pumpička
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



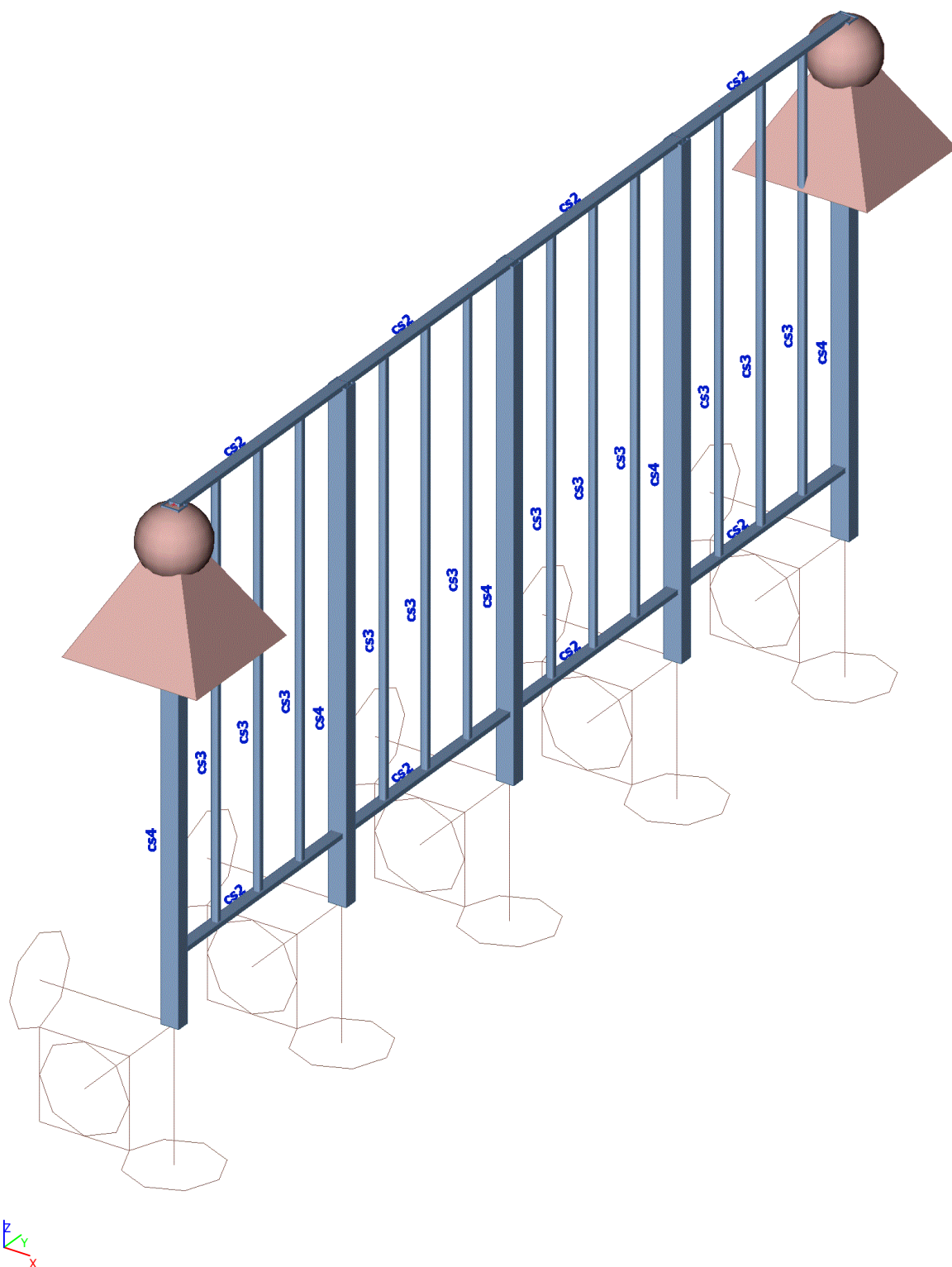
Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c_x	c_{xx}	c_y	c_{yy}
1	0	-38	-	200	150	475
2	0	38	-	200	225	400

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan


10. Ocelové zábradlí schodiště

10.1. Výpočtový model


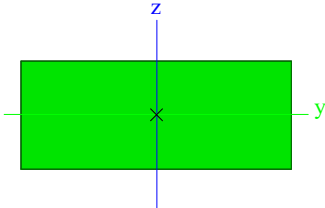



10.2. Materiály

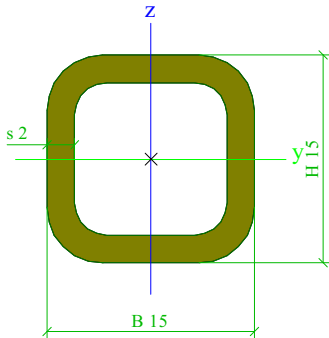
Ocel EC3

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	

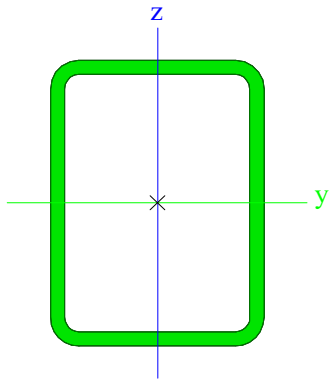
10.3. Průřezy

cs2			
Typ	FL25X10		
Kód tvaru	7 - Plný obdélníkový průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	2,5000e-04		
A _y [m²], A _z [m²]	2,0833e-04		2,0833e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	7,0000e-02		7,0000e-02
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	13		5
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,0833e-09		1,3021e-08
i _y [mm], i _z [mm]	3		7
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	4,1667e-07		1,0417e-06
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	6,2500e-07		1,5625e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,47e+02		1,47e+02
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,67e+02		3,67e+02
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	8,3333e-09		0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Obrázek			

cs3			
Typ	Obdélníkové trubky		
Detailní	15; 15; 2; 4; 2		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a		a
A [m²]	9,4880e-05		
A _y [m²], A _z [m²]	4,7440e-05		4,7440e-05
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,3131e-02		9,3164e-02
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	8		8
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,5067e-09		2,5067e-09
i _y [mm], i _z [mm]	5		5

$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,3423e-07	3,3423e-07
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	4,4324e-07	4,4324e-07
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,04e+02	1,04e+02
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,04e+02	1,04e+02
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	4,5327e-09	1,2656e-13
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

cs4

Typ	CFRHS40X30X2	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,5400e-04	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,0865e-04	1,4486e-04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,3300e-01	2,5365e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	15	20
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	5,4900e-08	3,5100e-08
i_y [mm], i_z [mm]	15	12
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,7500e-06	2,3400e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,3700e-06	2,7700e-06
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	7,92e+02	7,92e+02
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,49e+02	6,49e+02
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7,0700e-08	8,4000e-12
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
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

Vysvětlivky symbolů	
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
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

10.4. Zatížení

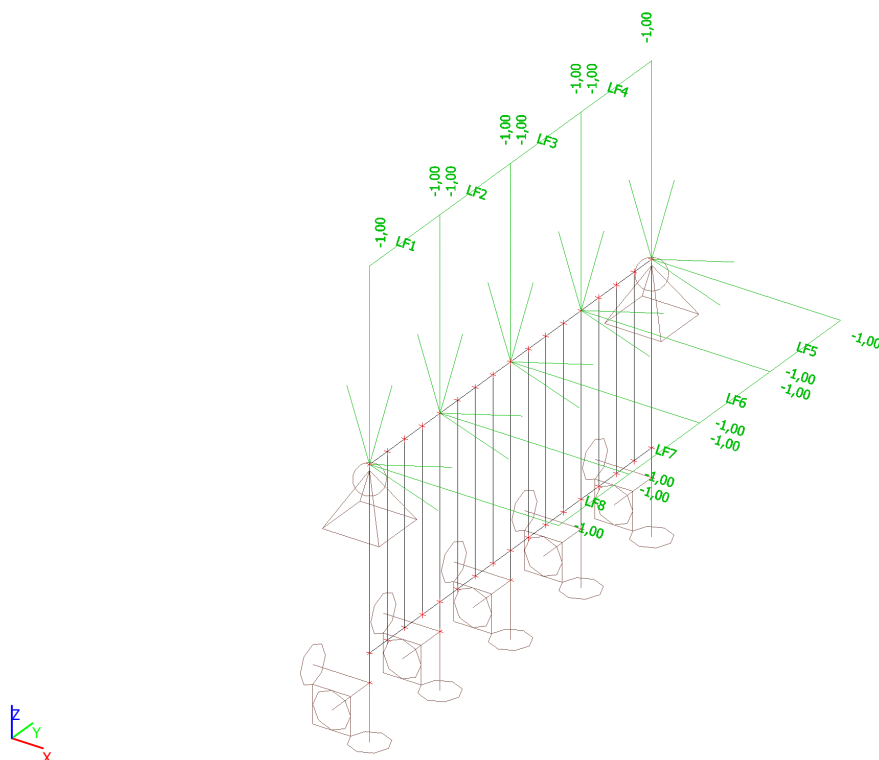
10.4.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	užitné rovnoměrné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC3	užitné soustředěné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

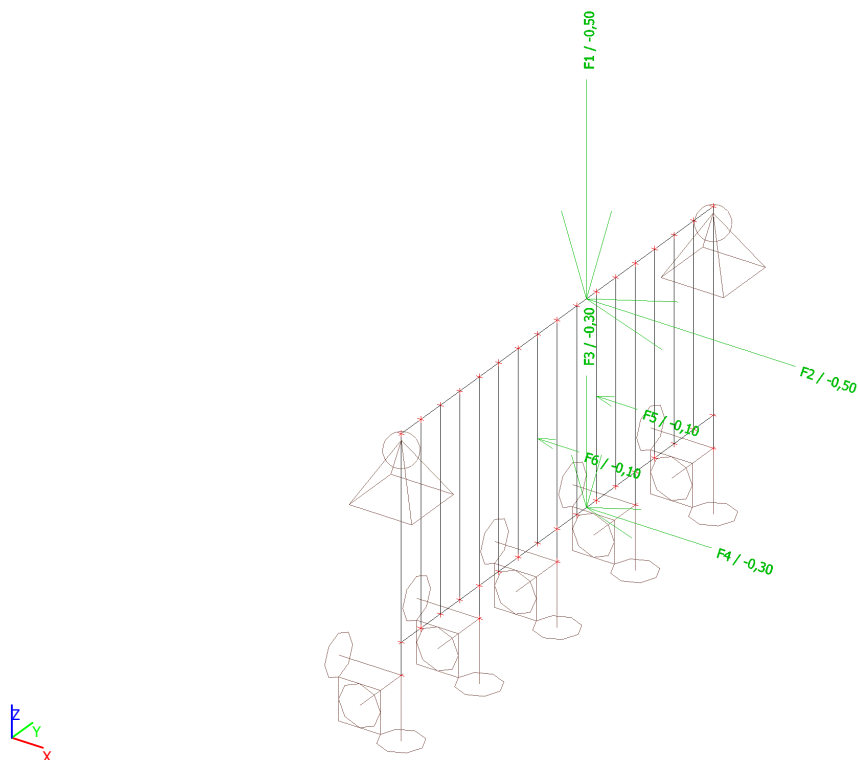
10.4.2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - užitné rovnoměrné	1,00
			LC3 - užitné soustředěné	1,00
MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - užitné rovnoměrné	1,00
			LC3 - užitné soustředěné	1,00

10.4.3. LC2 / Hodnota pro výpočet / Jméno

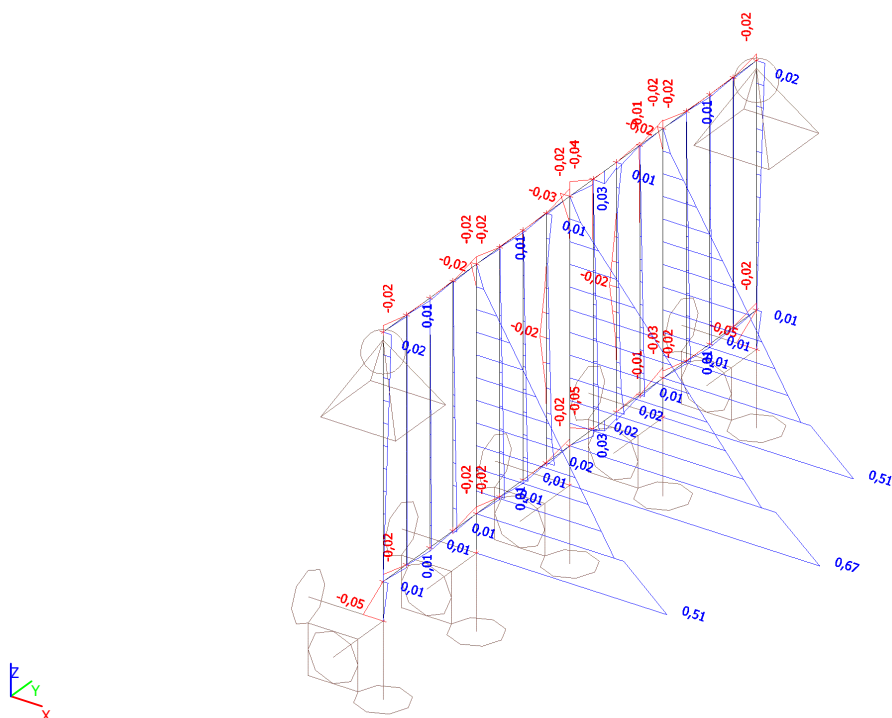


10.4.4. Rk / Hodnota pro výpočet / Jméno

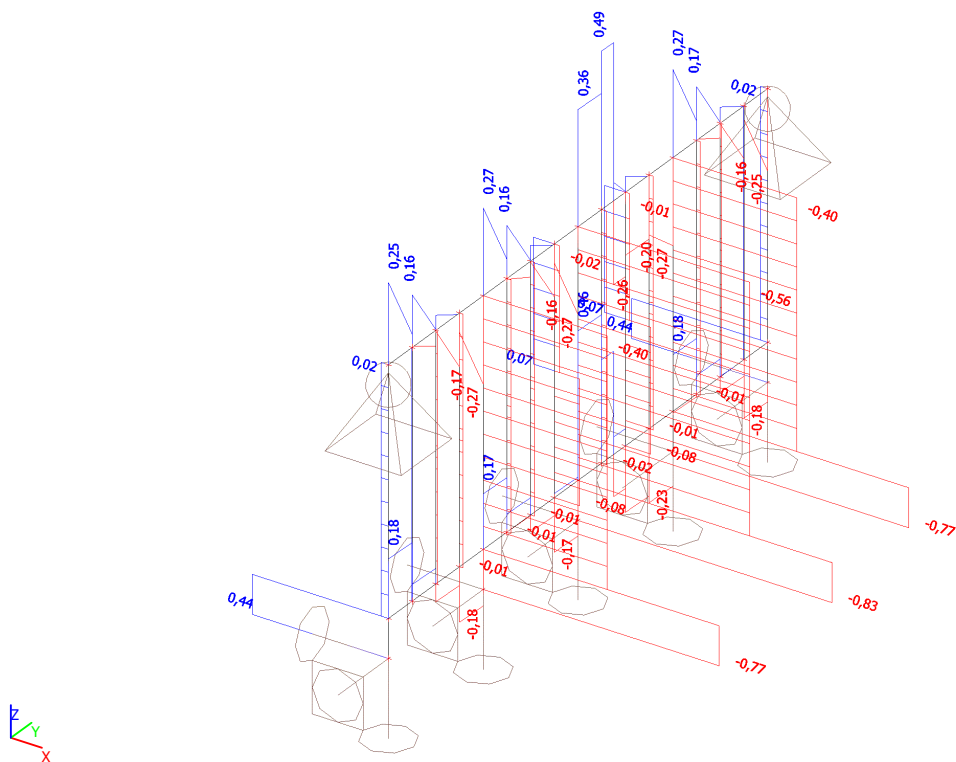


10.5. Analýza a posouzení konstrukce

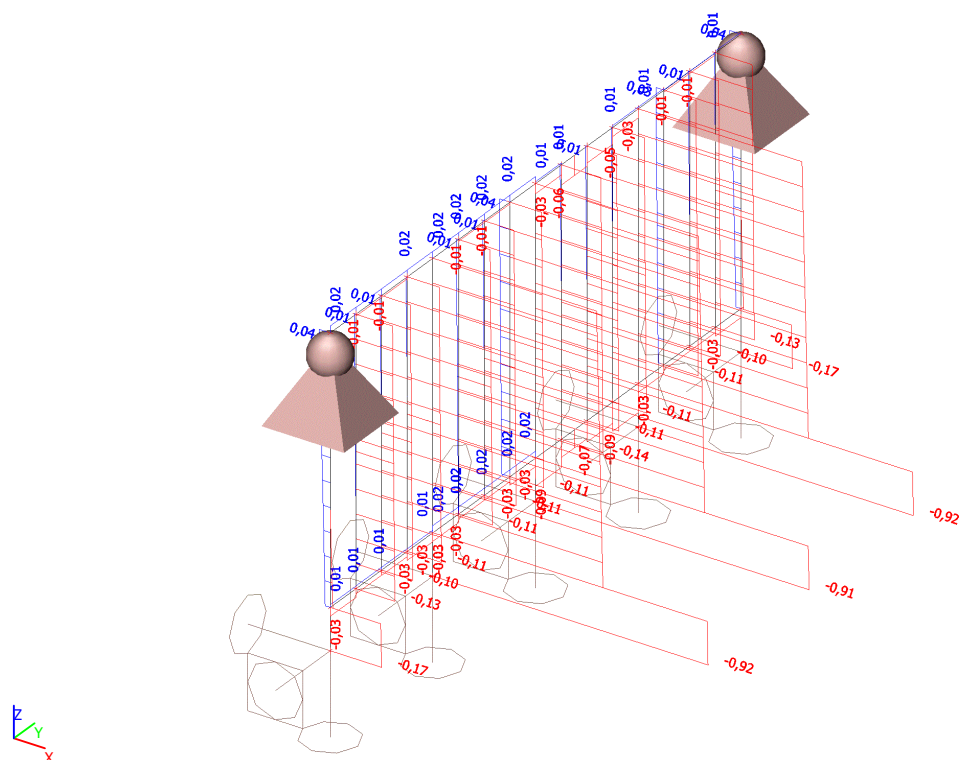
10.5.1. Vnitřní síly na prutu; M_y



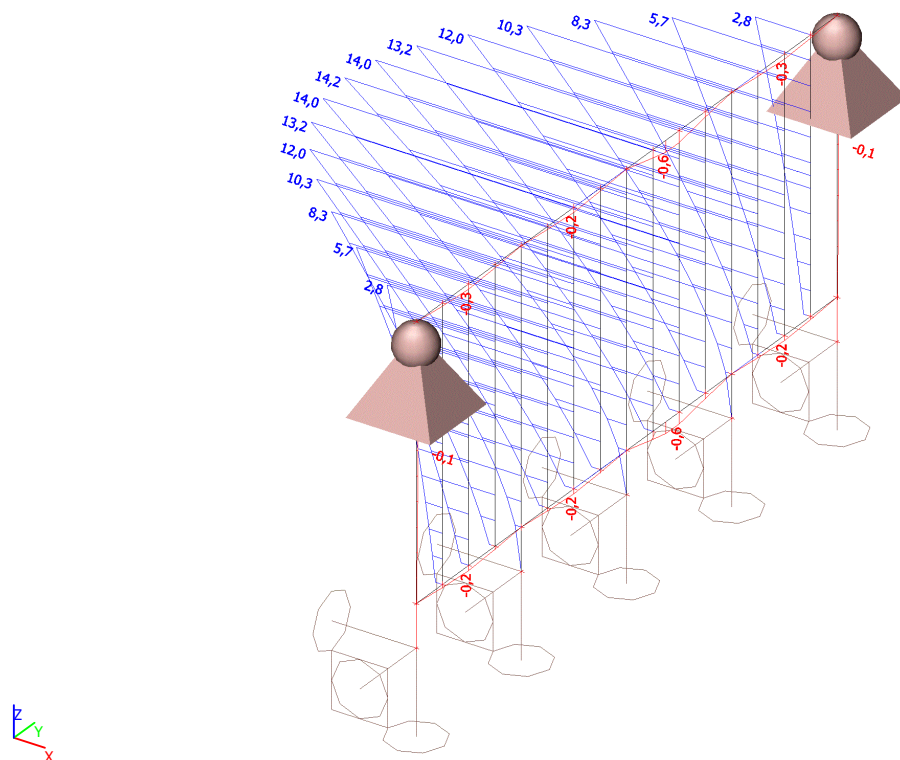
10.5.2. Vnitřní síly na prutu; V_z



10.5.3. Vnitřní síly na prutu; N



10.5.4. Deformace na prutu; uz



10.5.5. Posudek oceli; pevnost

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



10.5.6. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B552	0,000 / 1,100 m	CFRHS40X30X2	S 235	MSÚ	0,84 -
------------	-----------------	--------------	-------	-----	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
MSÚ / $1.50 \cdot LC2 + 1.15 \cdot LC1$

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-0,91	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-0,79	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,67	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	24	2	-2,275e+05	-2,275e+05								
3	I	34	2	-2,032e+05	2,104e+05	-1,0		0,5	17,0	70,5	81,2	119,6	1
5	I	24	2	2,347e+05	2,347e+05	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
7	I	34	2	2,104e+05	-2,032e+05	-1,0		0,5	17,0	70,5	81,2	119,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,5400e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	59,69	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,3700e-06	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	0,79	kNm
Jedn. posudek	0,84	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	1,4514e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	19,69	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{N,y,Rd}$	0,79	kNm
Jedn. posudek	0,84	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	24	2	-2,275e+05	-2,275e+05								
3	I	34	2	-2,032e+05	2,104e+05	-1,0		0,5	17,0	70,5	81,2	119,6	1
5	I	24	2	2,347e+05	2,347e+05	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
7	I	34	2	2,104e+05	-2,032e+05	-1,0		0,5	17,0	70,5	81,2	119,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,100	1,100	m
Součinitel vzpěru k	0,70	0,81	
Vzpěrná délka L_{cr}	0,769	0,888	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	192,53	92,32	kN
Štíhlost λ	52,29	75,51	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,56	0,80	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,5400e-04	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,3700e-06	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	0,91	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,67	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	59,69	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	0,79	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,76	
Interakční součinitel k_{zy}	0,46	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B552 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B552 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Výsledný typ zatížení y	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,y}$	0,67	kNm
Moment v poli $M_{s,y}$	0,46	kNm
Součinitel $\alpha_{s,y}$	0,69	
Poměr koncových momentů ψ_y	-0,03	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,76	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,67	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	0,46	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,69	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	-0,03	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,76	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,02 + 0,64 + 0,00 = 0,66 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,02 + 0,38 + 0,00 = 0,40 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B559	0,210 / 0,560 m	FL25X10	S 235	MSÚ	0,88 -
------------	-----------------	---------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
MSÚ / 1.15*LC1 + 1.50*LC3

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,210 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-0,06	kN
$V_{y,Ed}$	0,49	kN
$V_{z,Ed}$	-0,41	kN
T_{Ed}	-0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,13	kNm
$M_{z,Ed}$	0,03	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	25	10	-3,116e+04	3,167e+04	-1,0	0,8	0,5	2,5	17,9	19,8	19,3	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,5000e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	58,75	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,5625e-06	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	0,37	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	6,2500e-07	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	0,15	kNm
Jedn. posudek	0,22	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	33,92	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	33,92	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
T_{Ed}	12,6	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	7	
$\sigma_{N,Ed}$	0,3	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	128,0	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	78,5	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	206,8	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	12,6	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	12,6	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	207,9	MPa
Jedn. posudek	0,88	-

Poznámka: Pro tento průřez není v článku 6.2.7(9) definována žádná rovnice pro plastickou smykovou únosnost redukovanou kroucením. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,210 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	25	10	1,282e+05	-1,277e+05	-1,0	23,6	0,5	2,5	25,4	28,2	102,1	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,240	0,560	m
Součinitel vzpěru k	0,69	0,54	
Vzpěrná délka L_{cr}	1,535	0,303	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	11,45	47,13	kN

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost λ	212,72	104,86	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	2,27	1,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	2,240	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	11140,61	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,07	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,5625e-06	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	1,11	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,57	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce d_{LT}	0,76	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,73	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	0,27	kNm
Jedn. posudek	0,50	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	2,240	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,46	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,91	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,5000e-04	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,5625e-06	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	6,2500e-07	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	0,06	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,13	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	58,75	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	0,37	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	0,15	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,73	
Interakční součinitel k_{yy}	0,86	
Interakční součinitel k_{yz}	0,42	
Interakční součinitel k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel k_{zz}	0,71	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B559 pozice 0,210 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B559 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Výsledný typ zatížení y	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,y}$	0,05	kNm
Moment v poli $M_{s,y}$	-0,13	kNm
Součinitel $\alpha_{h,y}$	-0,39	
Poměr koncových momentů ψ_y	0,58	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,86	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,04	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	0,03	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	-0,88	
Poměr koncových momentů ψ_z	0,61	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,71	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,05	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-0,13	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	-0,39	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,58	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,86	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,43 + 0,11 = 0,54 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,50 + 0,18 = 0,68 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B557	0,000 / 0,950 m	Obdélníkové trubky (15; 15; 2; 4; 2)	S 235	MSÚ	0,21 -
------------	-----------------	--------------------------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

MSÚ / LC1 + 1.50*LC3

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,03	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-0,08	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	9	2	-5,659e+04	-5,662e+04								
3	I	9	2	-3,930e+04	3,867e+04	-1,0		0,5	4,5	72,6	83,7	126,0	1
5	I	9	2	5,601e+04	5,603e+04	1,0		1,0	4,5	33,0	38,0	42,0	1
7	I	9	2	3,871e+04	-3,926e+04	-1,0		0,5	4,5	72,5	83,6	125,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	9,4880e-05	m ²
$N_{pl,Rd}$	22,30	kN
$N_{u,Rd}$	24,59	kN
$N_{t,Rd}$	22,30	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	4,4324e-07	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	0,10	kNm
Jedn. posudek	0,21	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	4,4324e-07	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	0,10	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	4,7440e-05	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	6,44	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	4,7440e-05	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	6,44	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
T_{Ed}	4,2	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,03	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	0,10	kNm
α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	0,10	kNm
β	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,07 + 0,00 = 0,07 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	9	2	-5,659e+04	-5,662e+04								
3	I	9	2	-3,930e+04	3,867e+04	-1,0		0,5	4,5	72,6	83,7	126,0	1
5	I	9	2	5,601e+04	5,603e+04	1,0		1,0	4,5	33,0	38,0	42,0	1
7	I	9	2	3,871e+04	-3,926e+04	-1,0		0,5	4,5	72,5	83,6	125,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

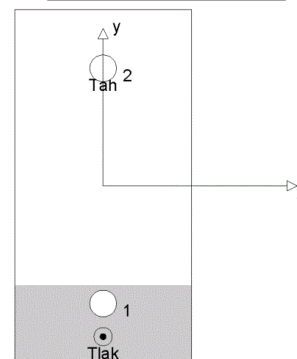
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	0,405	0,000	0,405
2	6,609	0,405	0,000	0,405

max. tlakové přetvoření betonu: 0,32 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 9,59 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/40): 6,609 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/-51): 7,519 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β _N [%]	Stav
Porušení oceli*	6,609	19,333	35	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	6,609	17,657	38	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	6,609	13,995	48	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

3.1 Porušení oceli

N _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
29,000	1,500	19,333	6,609

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

A _{p,N} [mm ²]	A _{p,N} ⁰ [mm ²]	τ _{Rk,ucr,25} [N/mm ²]	s _{cr,Np} [mm]	c _{cr,Np} [mm]	c _{min} [mm]
32400	32400	18,00	180	90	100
ψ _c	τ _{Rk,ucr} [N/mm ²]	k	ψ _{g,Np} ⁰	ψ _{g,Np}	
0,976	17,56	3,200	1,000	1,000	
e _{c1,N} [mm]	ψ _{ec1,Np}	e _{c2,N} [mm]	ψ _{ec2,Np}	ψ _{s,Np}	ψ _{re,Np}
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
N _{Rk,p} ⁰ [kN]	N _{Rk,p} [kN]	γ _{M,p}	N _{Rd,p} [kN]	N _{Sd} [kN]	
26,485	26,485	1,500	17,657	6,609	

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

A _{c,N} [mm ²]	A _{c,N} ⁰ [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]		
32400	32400	90	180		
e _{c1,N} [mm]	ψ _{ec1,N}	e _{c2,N} [mm]	ψ _{ec2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
k ₁	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{M,c}	N _{Rd,c} [kN]	N _{Sd} [kN]	
10,100	20,992	1,500	13,995	6,609	

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon i fax: |
E-mail:

Strana: 3
Projekt:
Dílní projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0,405	12,000	4	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	0,810	40,430	3	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	0,810	7,151	12	OK

* nejneprůzračnější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
15,000	1,250	12,000	0,405

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
46800	32400	90	180	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
20,992	1,500	40,430	0,810		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
60	8,0	2,400	0,060	0,054	
c_1 [mm]	c_1^0 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]		
398	167	50000	125000		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,820	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
32,701	1,500	7,151	0,810		

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,472	0,113	1,500	37	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 4,896 [kN]	δ_N = 0,065 [mm]
V_{Sk} = 0,600 [kN]	δ_V = 0,036 [mm]
	δ_{NV} = 0,074 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 4,896 [kN]	δ_N = 0,130 [mm]
V_{Sk} = 0,600 [kN]	δ_V = 0,054 [mm]
	δ_{NV} = 0,141 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.5

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt:
Dílič projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (vyfouknout 4x ruční pumpou, vykartáčovat 4x, opět vyfouknout 4x ruční pumpou).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 07.02.2018

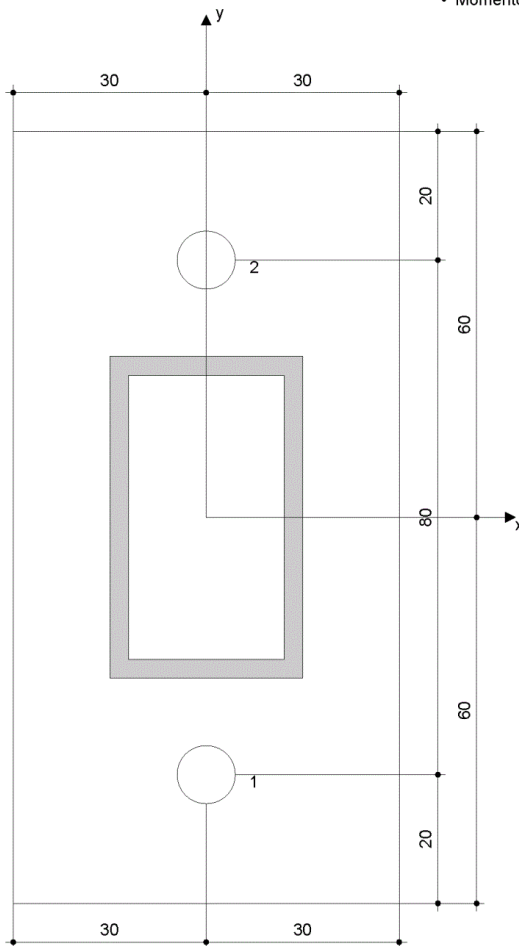
8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235 (St 37); $E = 210000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
Profil: Obdélníkový dutý profil; $50 \times 30 \times 3 \text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_i = 9 \text{ mm}$
Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: vypočítaný (10 mm)
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
Čištění: Vyžaduje se manuální vyčištění kotevního otvoru v souladu s návodem na použití.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M8
Utahovací moment: $0,010 \text{ kNm}$
Průměr otvoru v základním materiálu: 10 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 60 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 100 mm

8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Ruční vyfukovací pumpička Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



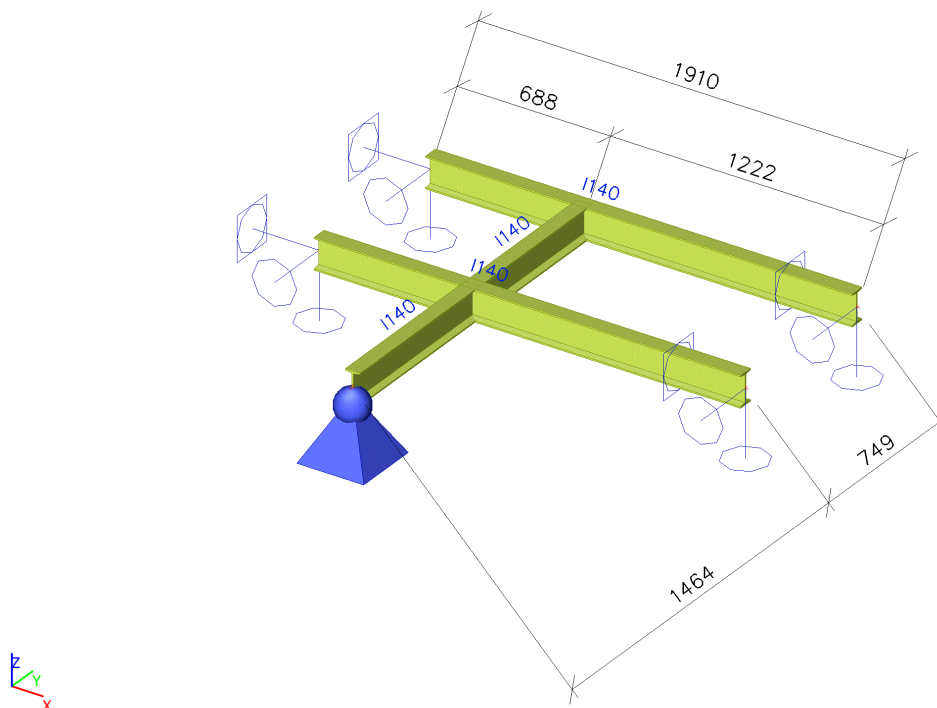
Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _x	c _{yx}	c _y	c _{xy}
1	0	-40	100	100	148	478
2	0	40	100	100	228	398

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

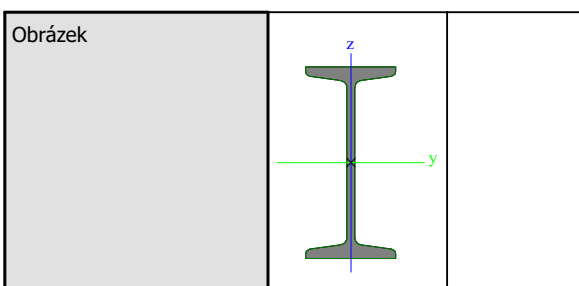
11. Výtahová šachta - ocelové nosníky

11.1. Výpočtový model - schéma podpor a uvolnění vazeb



11.2. Průřezy

CS1		
Typ	I140	
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]	1,8200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2089e-03	8,0480e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,0000e-01	5,0562e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	33	70
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,7300e-06	3,5200e-07
i _y [mm], i _z [mm]	56	14
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,1900e-05	1,0700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,5208e-05	1,7900e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	22379,83	22379,83
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4197,77	4197,77
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,3200e-08	1,7787e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru 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

Vysvětlivky symbolů	
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
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

11.3. Zatížení

11.3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	užitné - provoz výtahu	Proměnné	LG2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

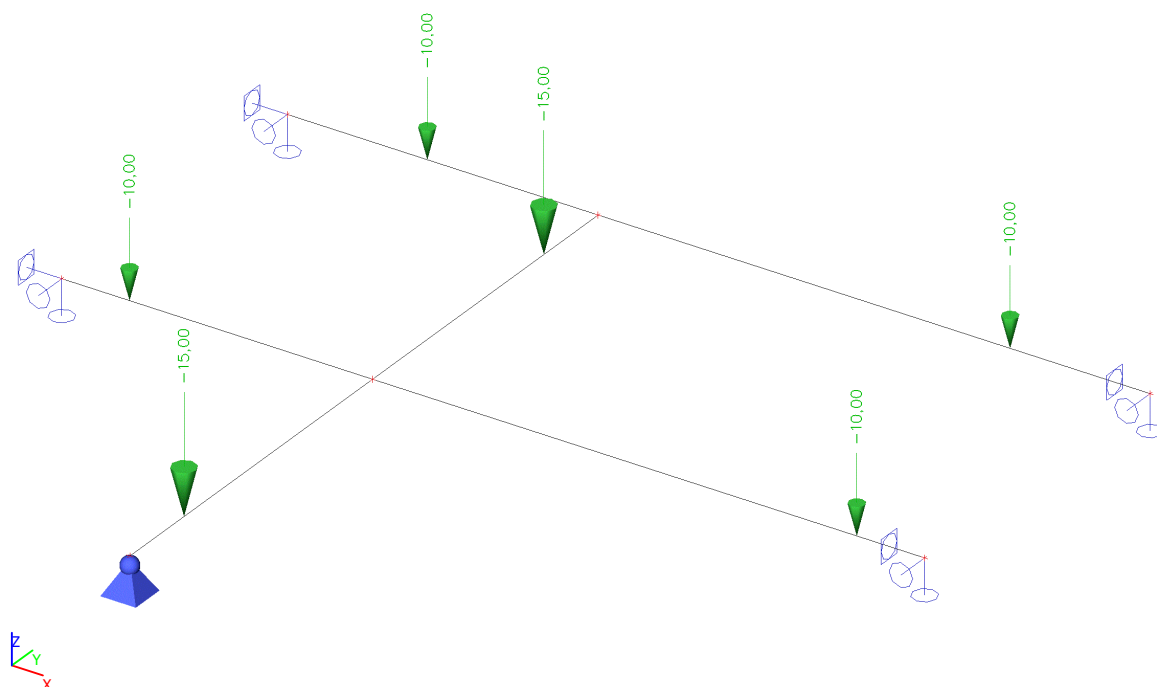
11.3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

11.3.3. Kombinace

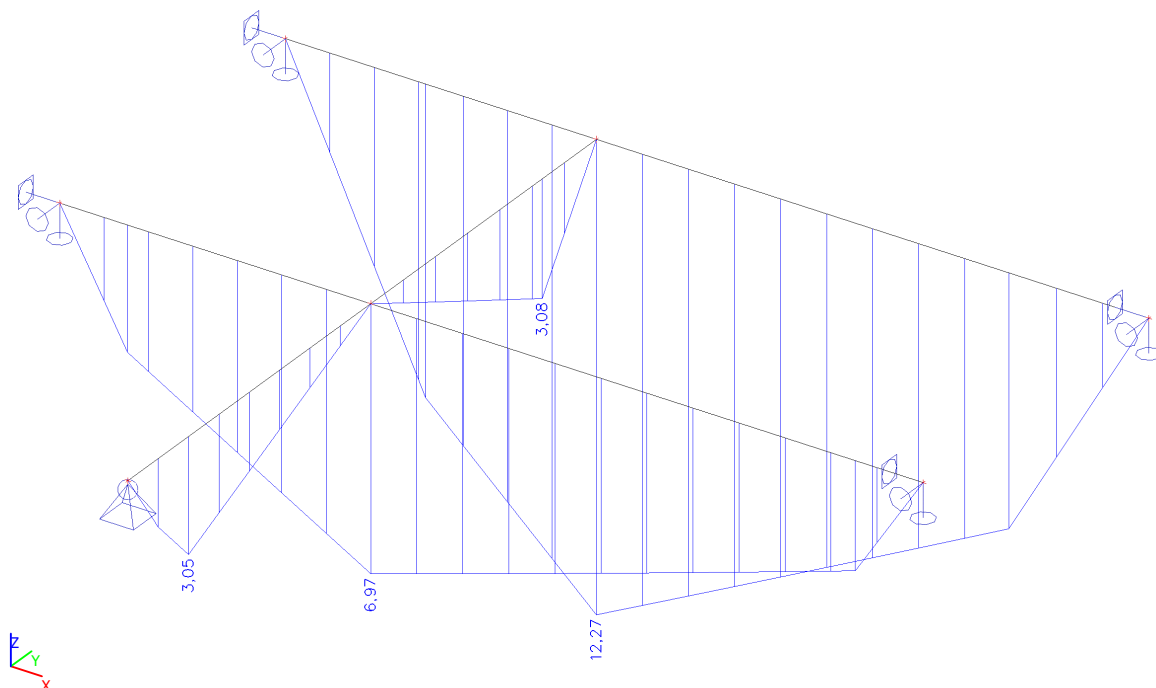
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - užité - provoz výtahu	1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - užité - provoz výtahu	1,00

11.3.4. LC2

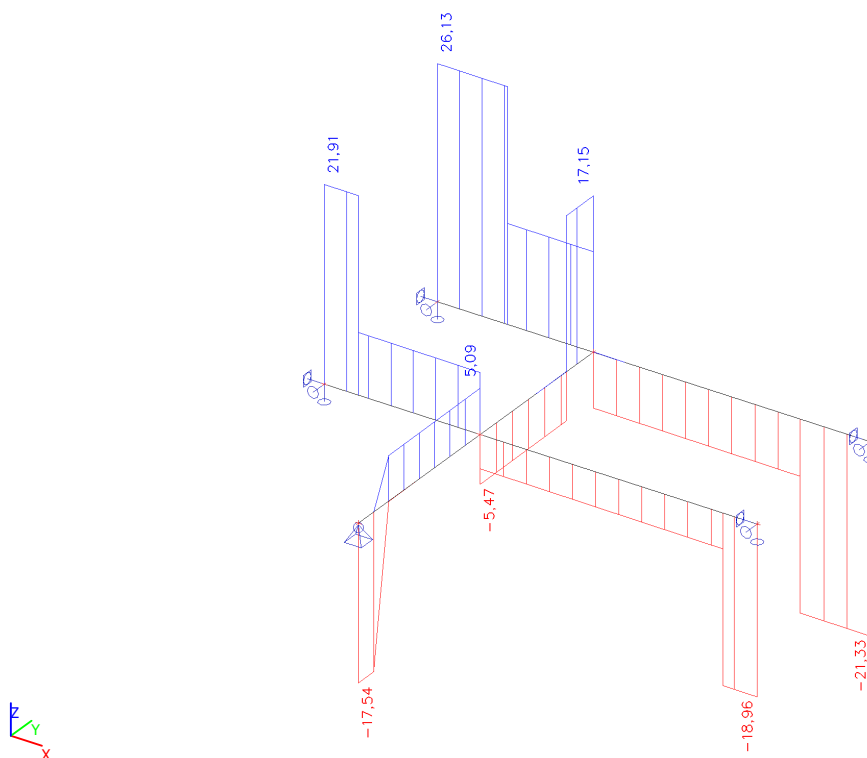


11.4. Lineární statický výpočet a posouzení konstrukce

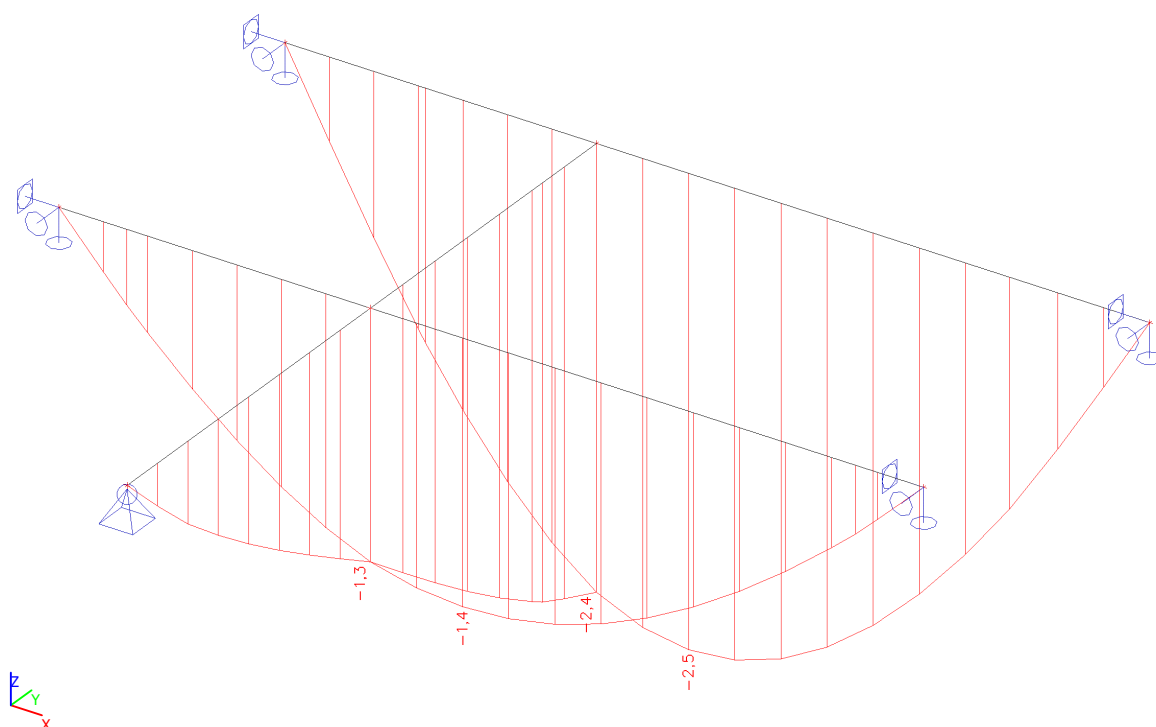
11.5. Vnitřní síly na prutu; M_y / C01



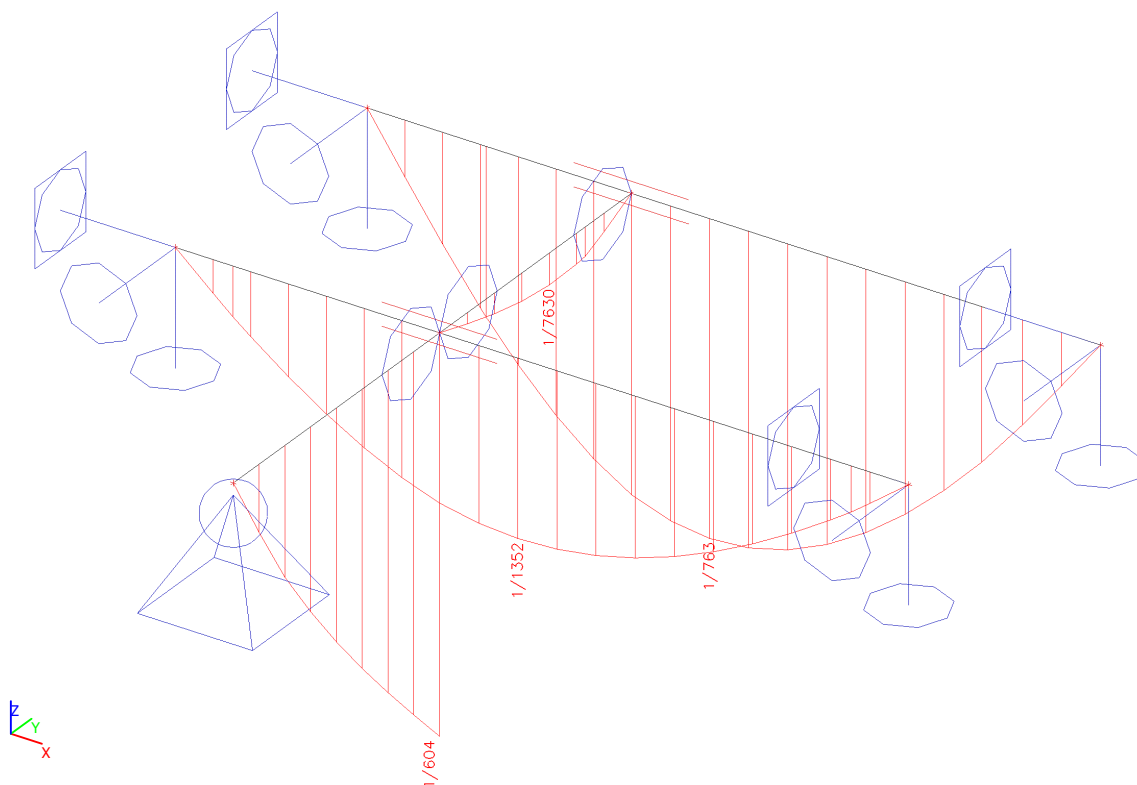
11.6. Vnitřní síly na prutu; V_z / C01



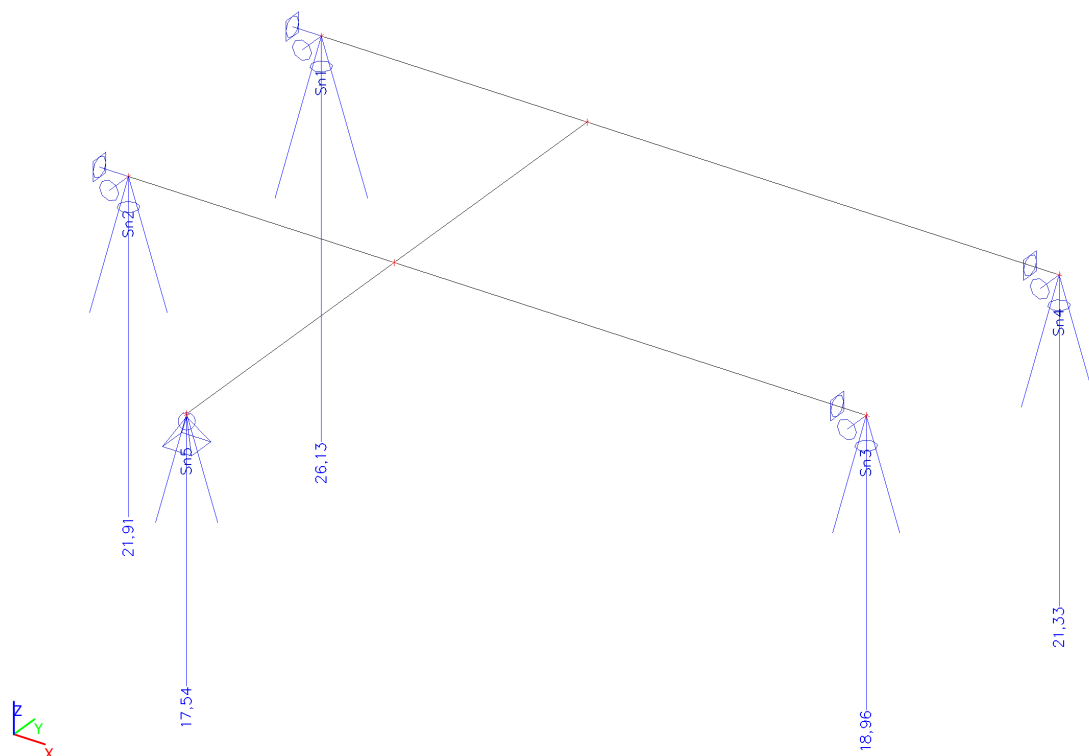
11.7. Deformace na prutu; uz / C02



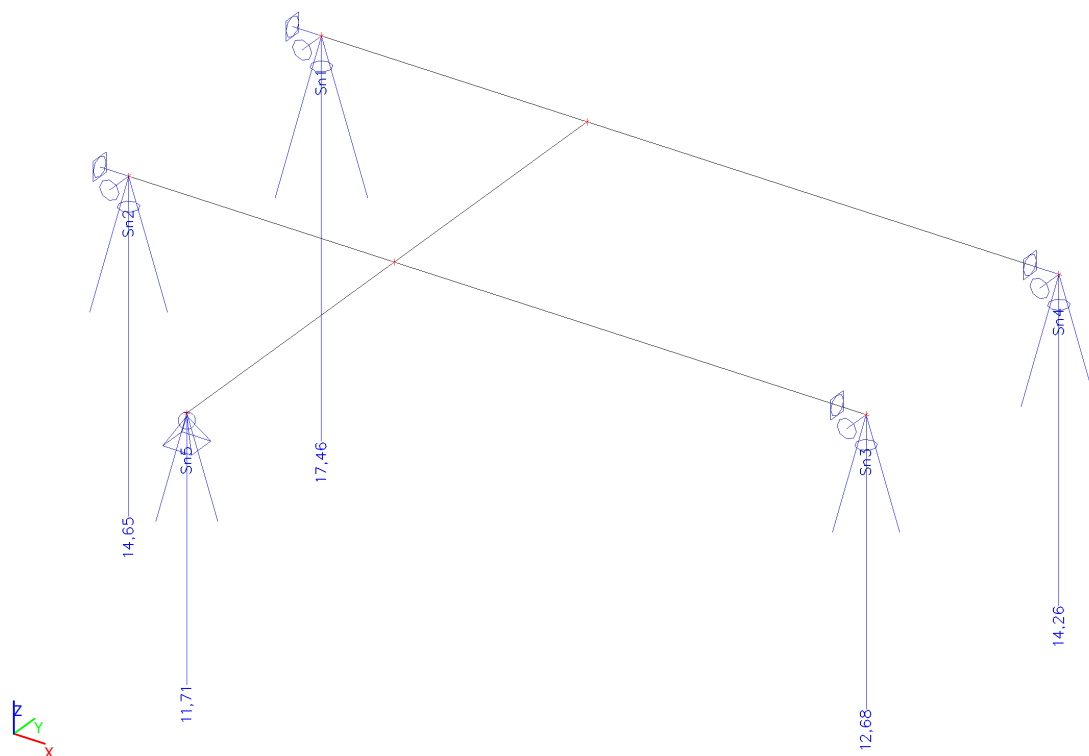
11.8. Relativní deformace; Posudek u_y , Rel u_z , Posudek u_z / C02



11.9. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z / C01



11.10. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z / C02



11.11. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	0,00	26,13	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/4	0,00	0,00	26,11	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/1	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/2	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/3	0,00	0,00	21,91	0,00	0,00	0,00
Sn3/N4	CO1/1	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
Sn3/N4	CO1/2	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
Sn3/N4	CO1/3	0,00	0,00	18,96	0,00	0,00	0,00
Sn4/N2	CO1/1	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
Sn4/N2	CO1/2	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Sn4/N2	CO1/3	0,00	0,00	21,33	0,00	0,00	0,00
Sn4/N2	CO1/4	0,00	0,00	21,31	0,00	0,00	0,00
Sn5/N7	CO1/1	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn5/N7	CO1/2	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn5/N7	CO1/3	0,00	0,00	17,54	0,00	0,00	0,00

11.12. Posudek oceli; jed.posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

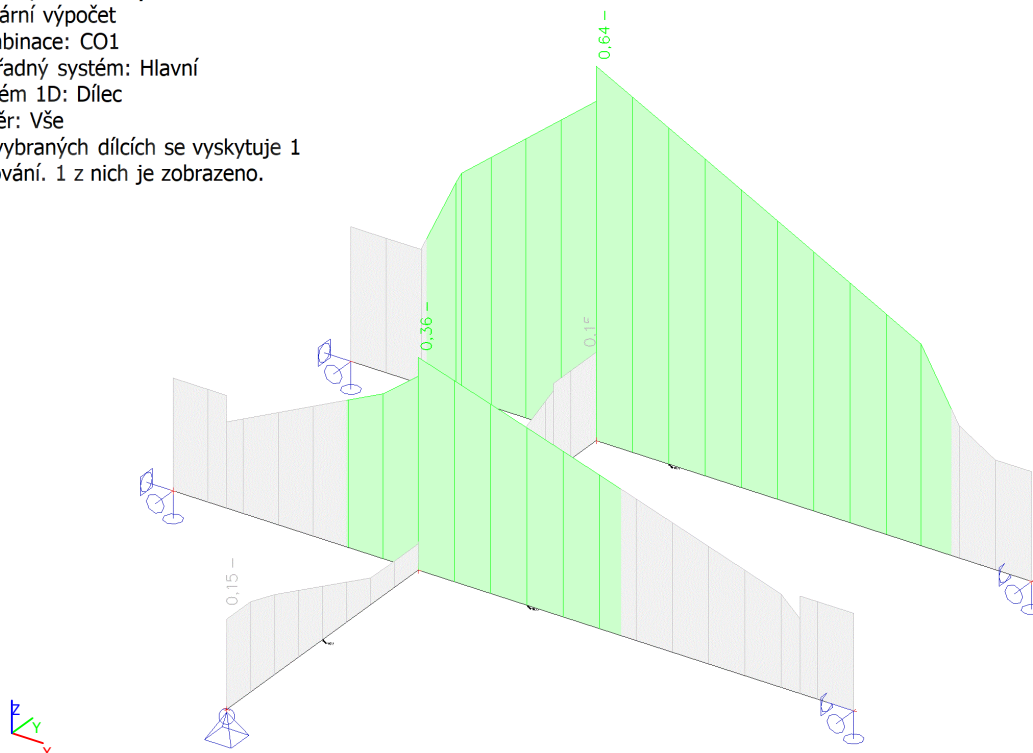
Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1 varování. 1 z nich je zobrazeno.



11.13. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,688 / 1,910 m	I140	S 235	CO1	0,64 -
----------	-----------------	------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.50*LC2

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.
Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.
Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,688 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-6,13	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	12,27	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	24	9	-136857,450	-136857,450								
3	SO	24	9	-136857,450	-136857,450								
4	I	111	6	-116026,788	116026,788	-1,0		0,5	19,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	24	9	136857,450	136857,450	1,0	0,4	1,0	2,8	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	24	9	136857,450	136857,450	1,0	0,4	1,0	2,8	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	9,5208e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	22,37	kNm
Jedn. posudek	0,55	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	8,3995e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	113,96	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,688 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	24	9	-136907,378	-136907,378								
3	SO	24	9	-136907,378	-136907,378								
4	I	111	6	-116069,116	116069,116	-1,0		0,5	19,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	24	9	136907,378	136907,378	1,0	0,4	1,0	2,8	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	24	9	136907,378	136907,378	1,0	0,4	1,0	2,8	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,5208e-05	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	72,37	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,56	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α_{LT}	0,34	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,86	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	19,21	kNm
Jedn. posudek	0,64	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	1,222	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,34	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,14	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	1,910	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	123	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	21,54
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.