

VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	ZODP. PROJEKTANT:	 projektování staveb
Ing. Radek Kubát		Ing. Milan Mátl	
MÍSTO STAVBY: k.ú. Havlíčkův Brod st.par.č. 6114, par.č.010/11			
INVESTOR: SPRÁVA ŽELEZNIC, s.o., Dlážděná 1003/7, Praha 1			DATUM: 03/2020
NÁZEV AKCE: Parkovací hala HZS JPO Havlíčkův Brod SO 02 Parkovací hala 2			Č. ZAK.: 09/20-PP
			ČÁST: D.2.2.a.2 stavebně konstrukční
			STUPEŇ: DÚSP
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Č. PŘÍLOHY: D.2.2.a.2-00

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Řez	9
3.3. Axonometrie	10
4. Zatížení	10
4.1. Zatěžovací stavy	10
4.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1	10
4.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2	11
4.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3	11
4.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4	12
4.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5	12
4.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6	13
4.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7	13
4.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8	14
4.1.9. Zatěžovací stavy - ZS9	14
4.1.10. Zatěžovací stavy - ZS10	15
4.1.11. Zatěžovací stavy - ZS11	15
4.1.12. Zatěžovací stavy - ZS12	16
4.2. Zatěžovací stavy	16
4.3. Skupiny zatížení	17
4.4. Kombinace	17
4.5. Skupiny výsledků	18
5. Vnitřní síly na prutu	18
6. Reakce	20
7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	20
8. Deformace na prutu	21
9. Závěr	24

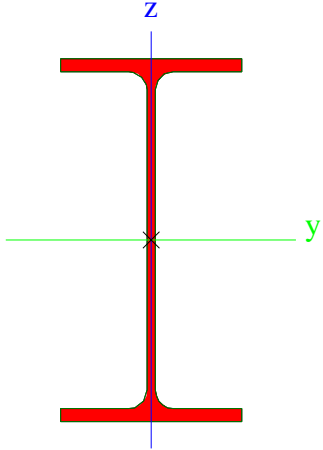
2. Materiály

Ocel EC3

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

3. Dispozice

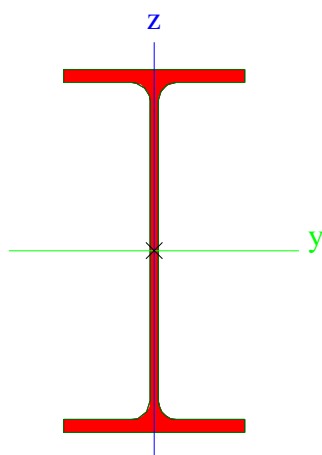
3.1. Průřezy

Sloup			
Typ	IPE300		
Kód tvaru	1 - I průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a		b
A [m ²]		5,3800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]		3,1835e-03	2,1775e-03
A _L [m ² /m], A _o [m ² /m]		1,1599e+00	1,1599e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]		75	150
α [deg]		0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]		8,3560e-05	6,0400e-06
i _y [mm], i _z [mm]		125	34
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]		5,5700e-04	8,0500e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]		6,2800e-04	1,2500e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]		1,48e+05	1,48e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]		2,94e+04	2,94e+04
d _y [mm], d _z [mm]		0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]		2,0100e-07	1,2600e-07
β _y [mm], β _z [mm]		0	0
Obrázek			
Vazník			
Typ	IPE300		
Kód tvaru	1 - I průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a		b
A [m ²]		5,3800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]		3,1835e-03	2,1775e-03

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

AL [m ² /m], Ad [m ² /m]	1,1599e+00	1,1599e+00
Cy,UCS [mm], Cz,UCS [mm]	75	150
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	8,3560e-05	6,0400e-06
iy [mm], iz [mm]	125	34
Wel,y [m ³], Wel,z [m ³]	5,5700e-04	8,0500e-05
Wpl,y [m ³], Wpl,z [m ³]	6,2800e-04	1,2500e-04
Mpl,y,+ [Nm], Mpl,y,- [Nm]	1,48e+05	1,48e+05
Mpl,z,+ [Nm], Mpl,z,- [Nm]	2,94e+04	2,94e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,0100e-07	1,2600e-07
βy [mm], βz [mm]	0	0

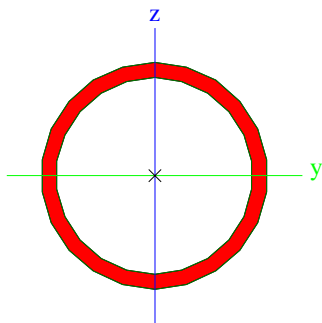
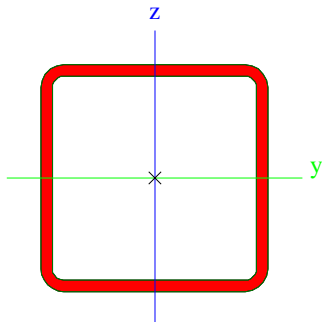
Obrázek



Rozpěra

Typ	CFCHS76.1X5	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,1170e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	7,1100e-04	7,1100e-04
AL [m ² /m], Ad [m ² /m]	2,3900e-01	4,4671e-01
Cy,UCS [mm], Cz,UCS [mm]	38	38
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	7,0920e-07	7,0920e-07
iy [mm], iz [mm]	25	25
Wel,y [m ³], Wel,z [m ³]	1,8640e-05	1,8640e-05
Wpl,y [m ³], Wpl,z [m ³]	2,5320e-05	2,5320e-05
Mpl,y,+ [Nm], Mpl,y,- [Nm]	5,95e+03	5,95e+03
Mpl,z,+ [Nm], Mpl,z,- [Nm]	5,95e+03	5,95e+03
dy [mm], dz [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,4184e-06	3,1799e-42
βy [mm], βz [mm]	0	0

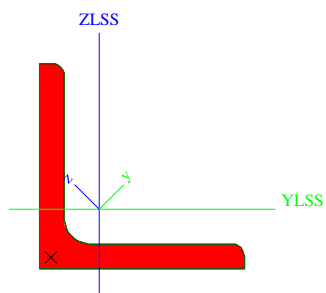
Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Obrázek		
Vrata		
Typ	CFRHS100X100X5	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,8360e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,1721e-04	9,1721e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,8300e-01	7,3413e-01
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,7110e-06	2,7110e-06
i _y [mm], i _z [mm]	38	38
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	5,4220e-05	5,4220e-05
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	6,4590e-05	6,4590e-05
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	1,52e+04	1,52e+04
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1,52e+04	1,52e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,4052e-06	4,1667e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
Ztužení		
Typ	L100X12	
Kód tvaru	4 - úhelník	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	2,2700e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,9330e-03	1,9201e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,9000e-01	3,8965e-01
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	29	29
I _{y.lcs} [m ⁴], I _{z.lcs} [m ⁴]	2,0700e-06	2,0700e-06
I _{yz.lcs} [m ⁴]	-1,2089e-06	
α [deg]	45,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,2800e-06	8,6200e-07

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

i_y [mm], i_z [mm]	38	19
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	4,6318e-05	2,0886e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	7,4171e-05	3,8079e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,74e+04	1,74e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	8,95e+03	8,95e+03
d_y [mm], d_z [mm]	-33	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,1500e-07	2,8287e-40
β_y [mm], β_z [mm]	0	129

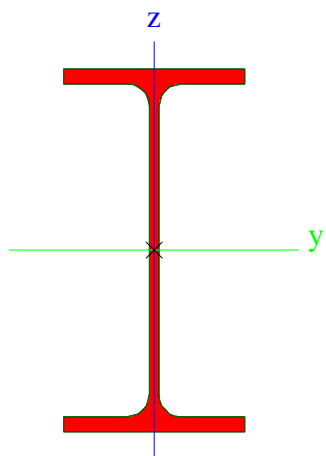
Obrázek



Průvlak

Typ	IPE240	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	3,9100e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	2,4315e-03	1,5295e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	9,2173e-01	9,2173e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,8920e-05	2,8400e-06
i_y [mm], i_z [mm]	100	27
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,2400e-04	4,7300e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,6700e-04	7,3900e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,62e+04	8,62e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,74e+04	1,74e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,2900e-07	3,7400e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek

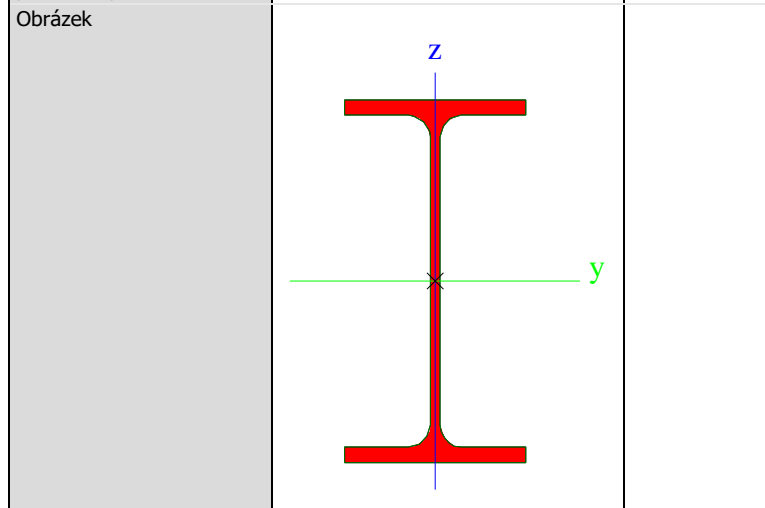


Sloup-plášť

Typ	IPE200	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	

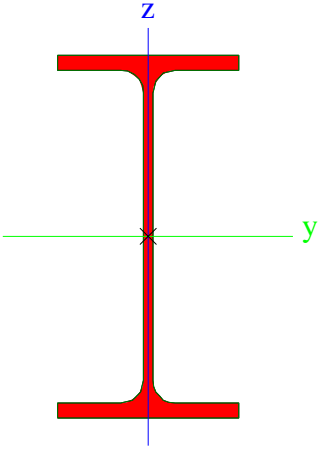
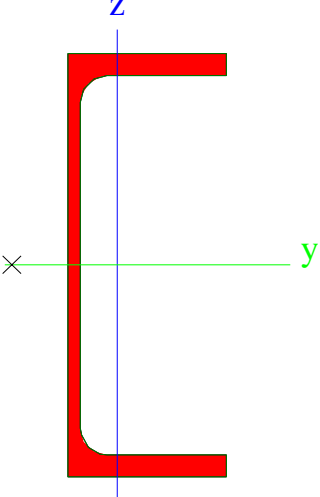
Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,8500e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,7729e-03	1,1448e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,6810e-01	7,6810e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,9430e-05	1,4200e-06
i _y [mm], i _z [mm]	83	22
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,9400e-04	2,8500e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,2100e-04	4,4600e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,19e+04	5,19e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,05e+04	1,05e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,9800e-08	1,3000e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

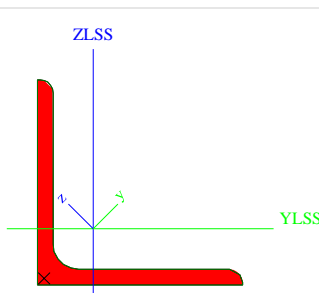


Konzola		
Typ	IPE240	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	3,9100e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,4315e-03	1,5295e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,2173e-01	9,2173e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,8920e-05	2,8400e-06
i _y [mm], i _z [mm]	100	27
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,2400e-04	4,7300e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,6700e-04	7,3900e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,62e+04	8,62e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,74e+04	1,74e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2900e-07	3,7400e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

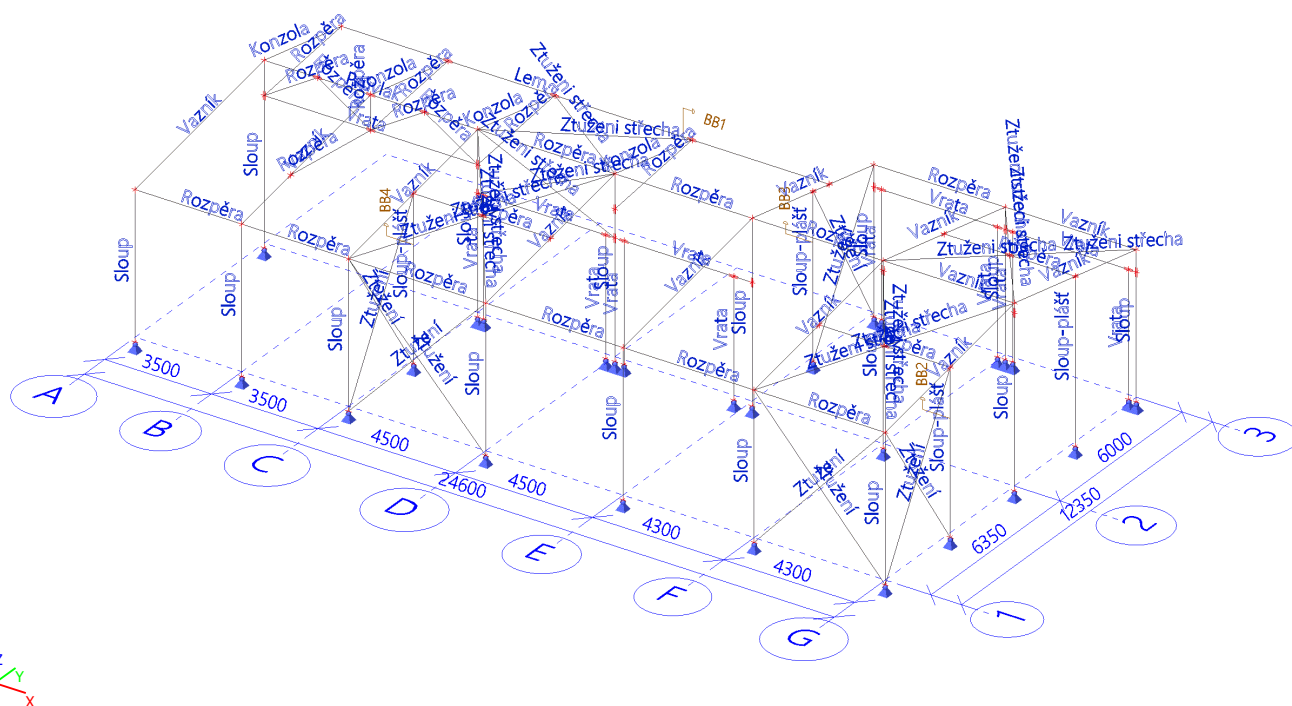
Obrázek		
Lem		
Typ	UPE240	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	3,8500e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,1197e-03	1,6936e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,1312e-01	8,1306e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	28	120
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,5990e-05	3,1100e-06
i _y [mm], i _z [mm]	97	28
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,0000e-04	5,0100e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,4700e-04	9,0800e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,16e+04	8,16e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,14e+04	2,14e+04
d _y [mm], d _z [mm]	-60	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,5100e-07	2,7762e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	249
Obrázek		
Ztužení střecha		
Typ	L80X6	
Kód tvaru	4 - úhelník	

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

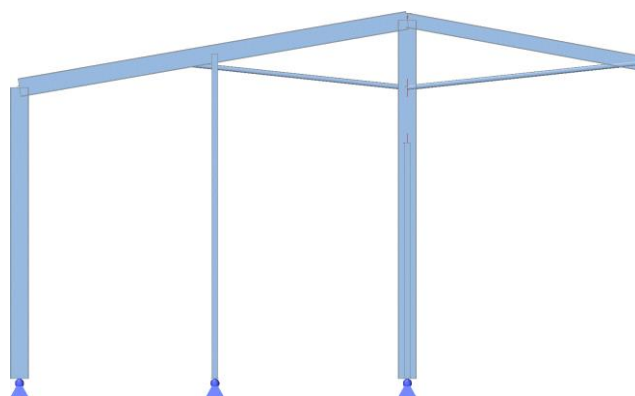
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	9,3500e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,7480e-04	7,9073e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,1100e-01	3,1138e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	22	22
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	5,5800e-07	5,5800e-07
I _{yz,LCS} [m ⁴]	-3,2669e-07	
α [deg]	45,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,8500e-07	2,3100e-07
i _y [mm], i _z [mm]	31	16
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,5638e-05	7,5481e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,4637e-05	1,2754e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,79e+03	5,79e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,00e+03	3,00e+03
d _y [mm], d _z [mm]	-27	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,1500e-08	3,6205e-41
β _y [mm], β _z [mm]	0	108
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
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	Uhel 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

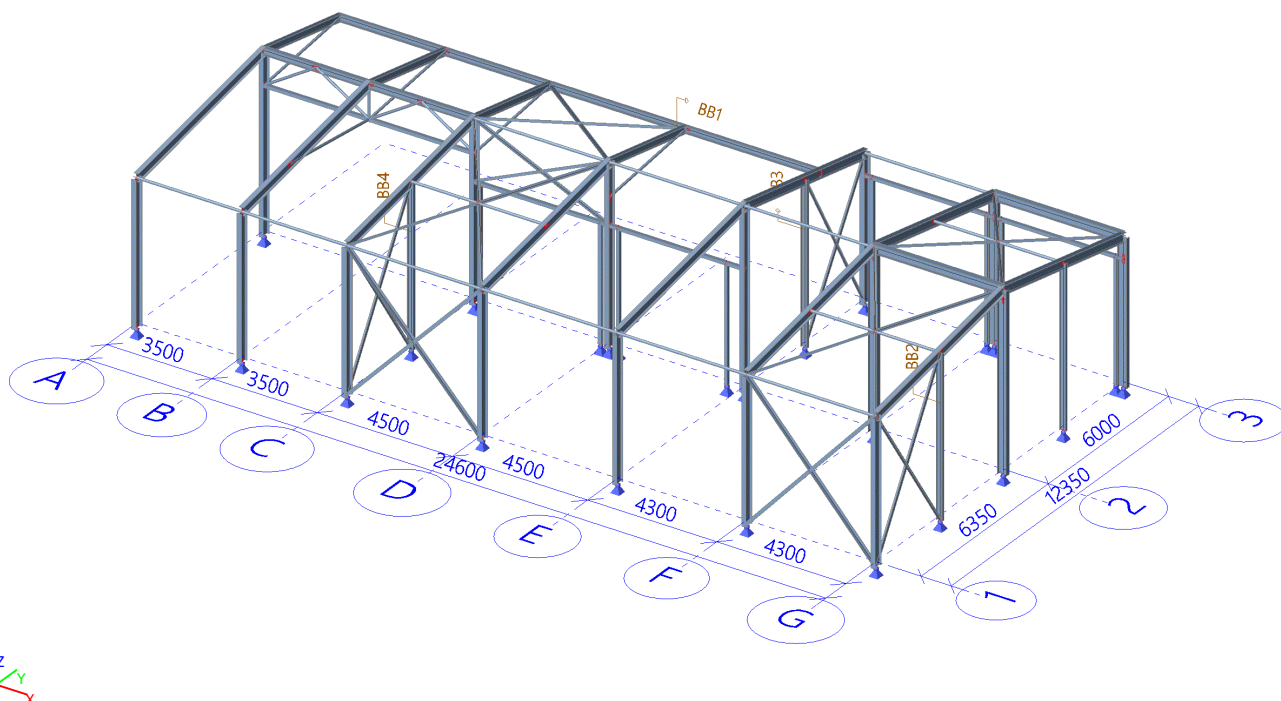
Vysvětlivky symbolů	
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy 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



3.2. Řez



3.3. Axonometrie

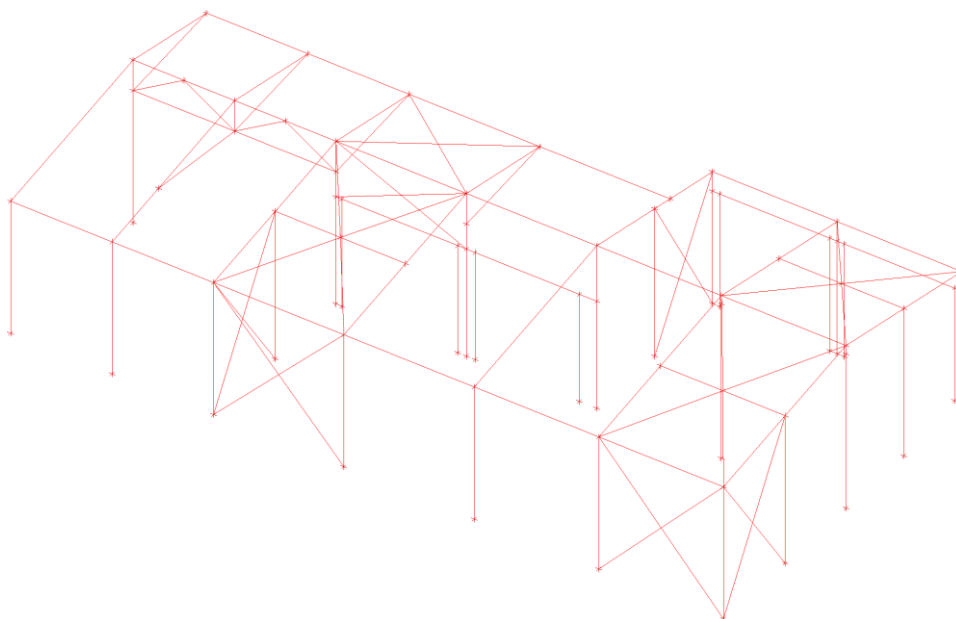


4. Zatížení

4.1. Zatěžovací stavy

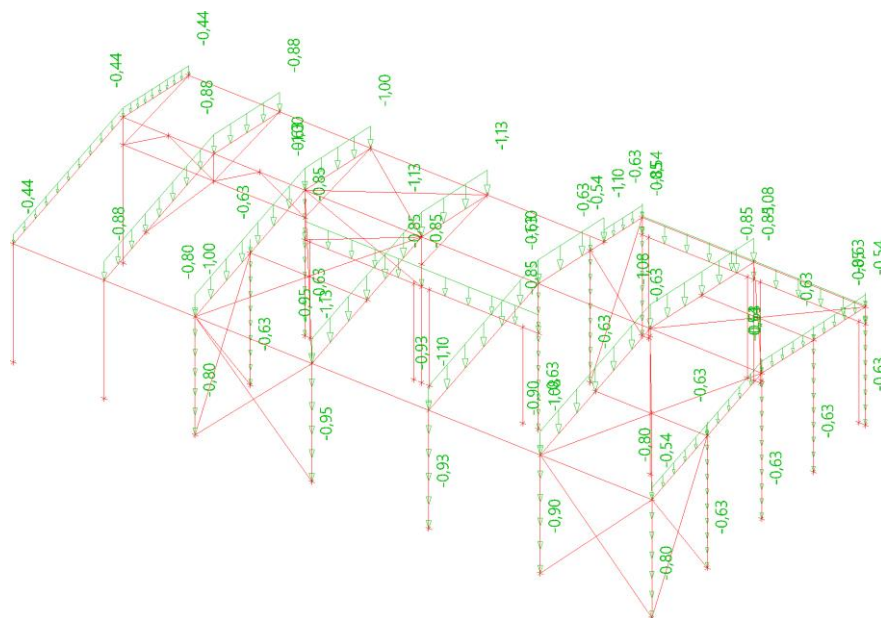
4.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



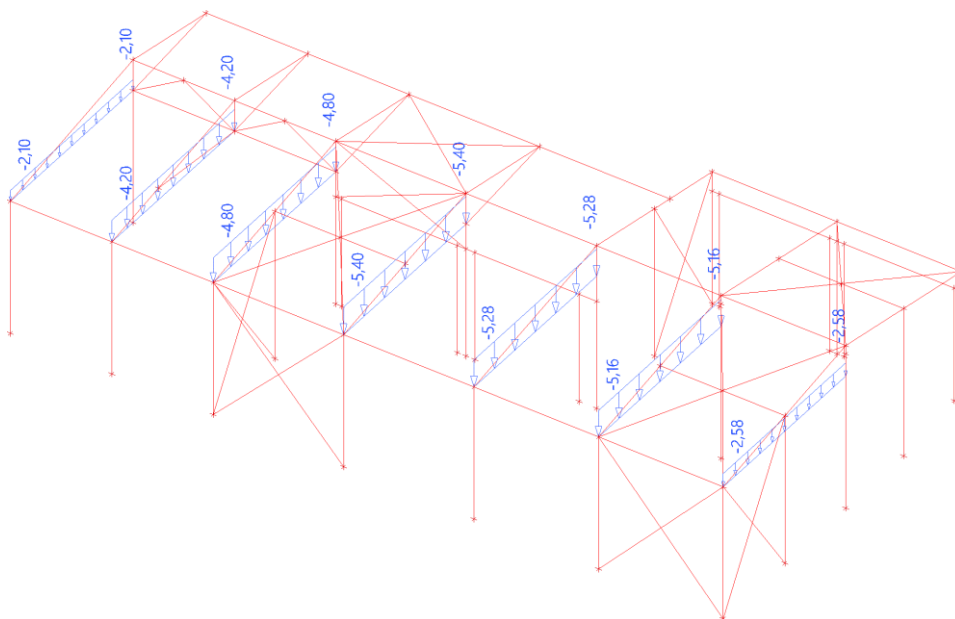
4.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard



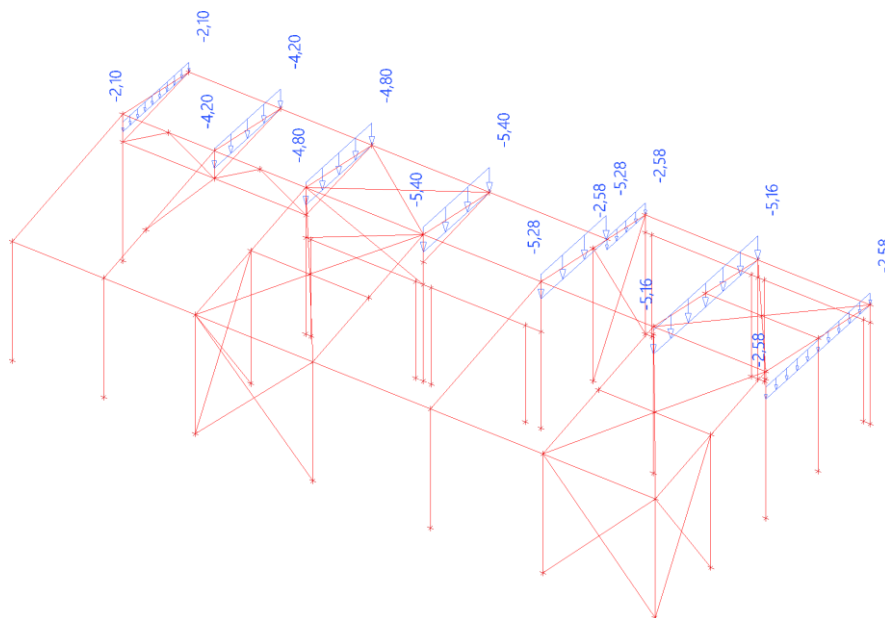
4.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS3	Sníh 1/2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



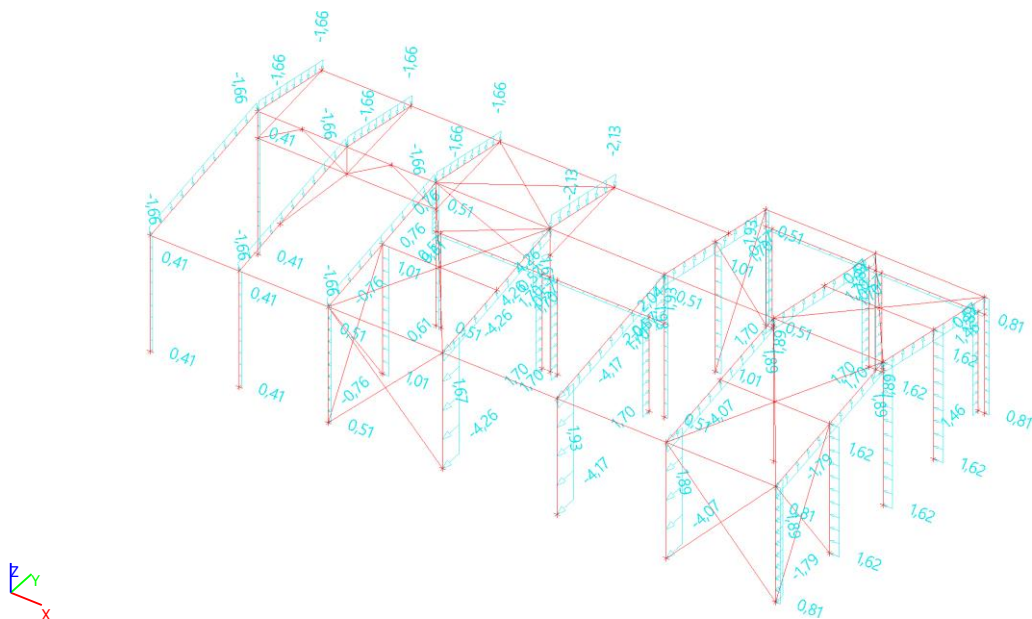
4.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS4	Sníh 2/2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



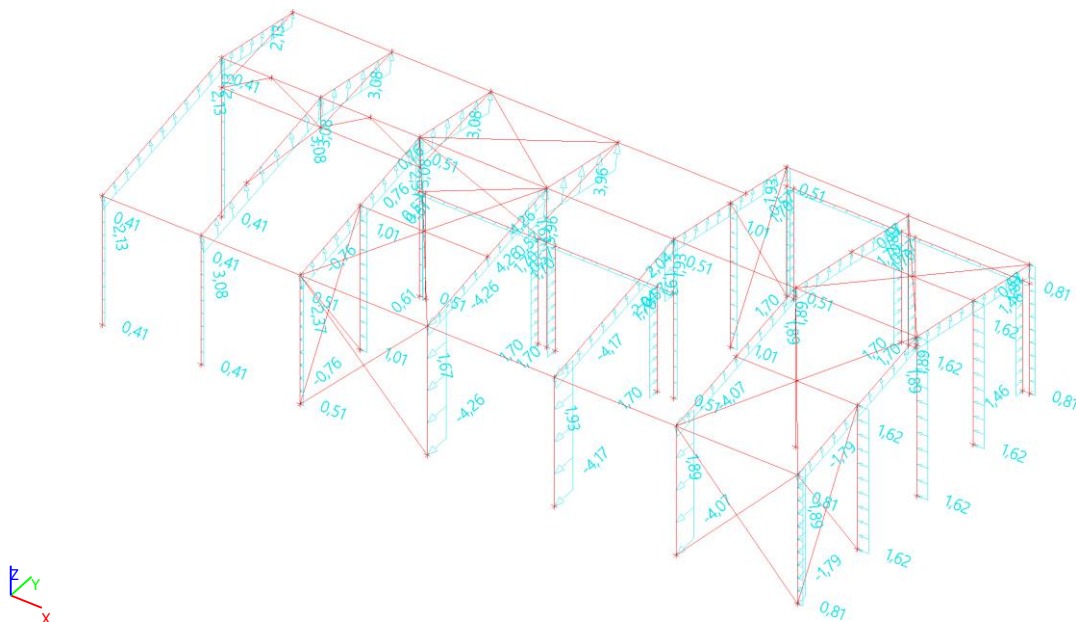
4.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS5	Vítr +X tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



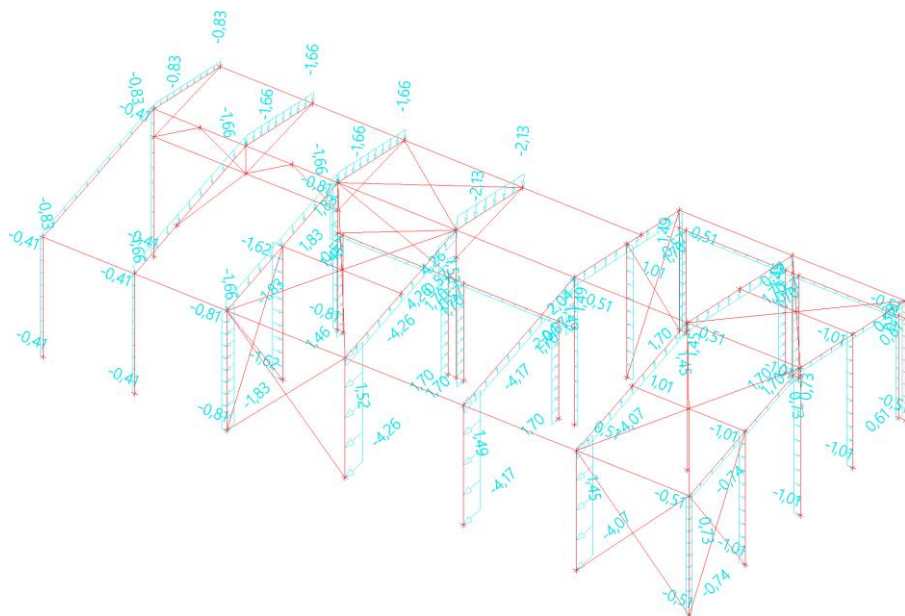
4.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS6	Vítr +X sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Zádný



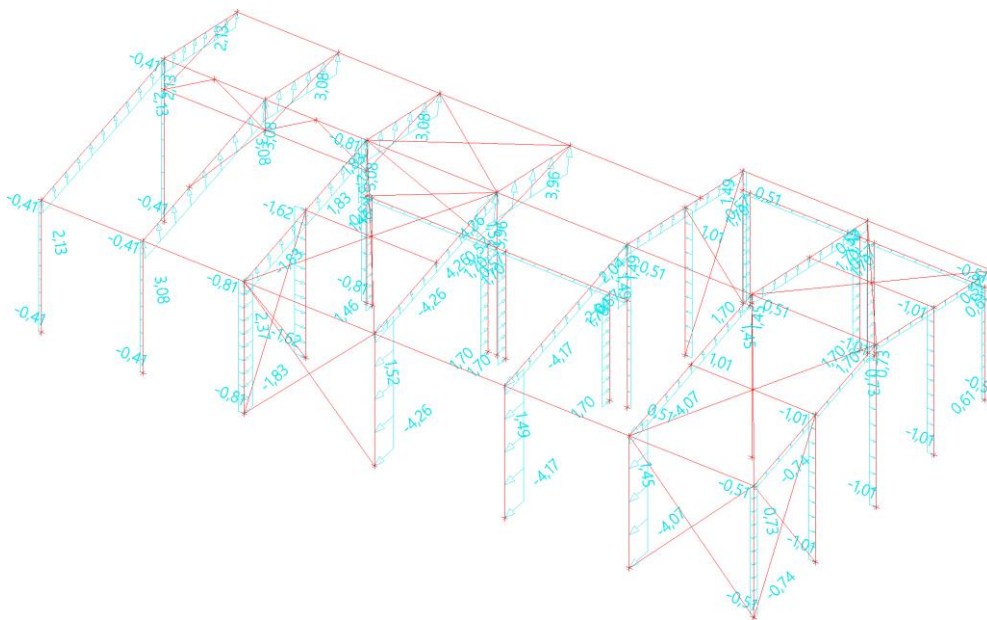
4.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS7	Vítr X tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Zádný



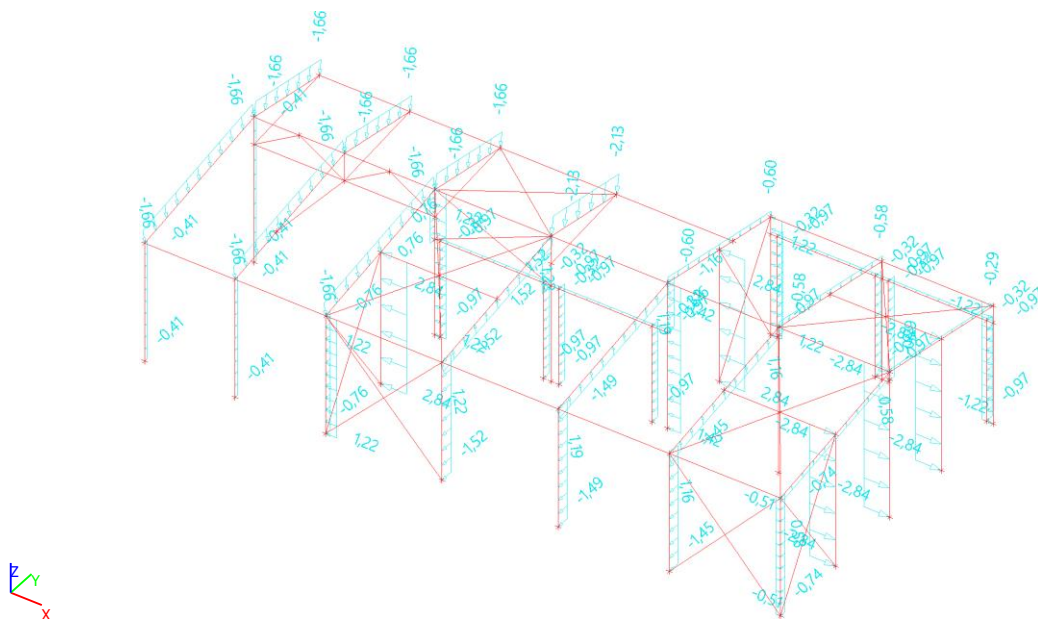
4.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS8	Vítr -X sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



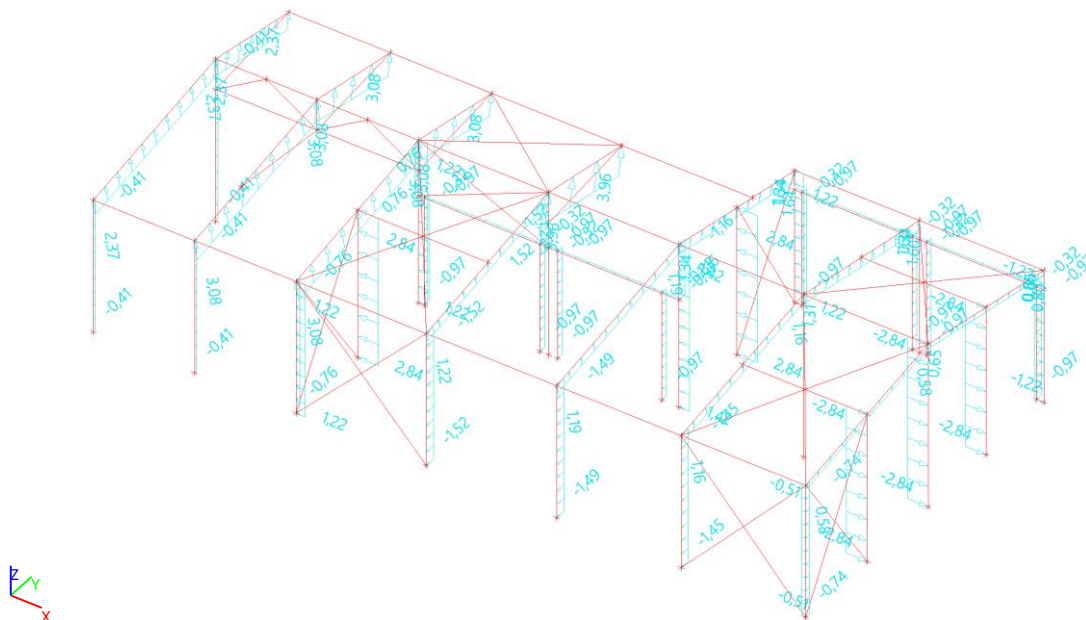
4.1.9. Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS9	Vítr +Y tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.1.12. Zatěžovací stavy - ZS12

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS12	Vítr -Y sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Zádný



4.2. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Sníh 1/2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný
ZS4	Sníh 2/2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný
ZS5	Vítr +X tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný
ZS6	Vítr +X sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
ZS7	Vítr X tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS8	Vítr -X sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS9	Vítr +Y tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS10	Vítr +Y sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS11	Vítr -Y tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS12	Vítr -Y sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

4.3. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

4.4. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00
CO2	EN-MSU (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00
CO3	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00
CO4	EN-MSP častá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00
CO5	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Sníh 1/2	1,00
		ZS4 - Sníh 2/2	1,00
		ZS5 - Vítr +X tlak	1,00
		ZS6 - Vítr +X sání	1,00
		ZS7 - Vítr X tlak	1,00
		ZS8 - Vítr -X sání	1,00
		ZS9 - Vítr +Y tlak	1,00
		ZS10 - Vítr +Y sání	1,00
		ZS11 - Vítr -Y tlak	1,00
		ZS12 - Vítr -Y sání	1,00

4.5. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSU (STR/GEO) Soubor C
Všechny MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP častá CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSU+MSP	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSU (STR/GEO) Soubor C CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP častá CO5 - EN-MSP kvazistálá

5. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B8	Sloup - IPE300	3,850	CO1/10	-118,14	5,30	-7,47	0,00	-19,62	-2,14
B8	Sloup - IPE300	3,850	CO1/11	42,44	4,09	0,37	0,00	1,42	2,21
B14	Sloup - IPE300	4,050	CO1/12	-12,69	-6,94	0,16	0,00	-3,45	4,72
B14	Sloup - IPE300	4,050	CO1/13	-29,32	12,21	-9,46	0,00	-42,36	-8,24
B9	Sloup - IPE300	5,850	CO1/14	7,36	1,49	-27,51	0,00	0,96	0,02
B8	Sloup - IPE300	4,750	CO1/7	-60,58	-2,46	52,06	0,00	-34,26	1,99
B8	Sloup - IPE300	4,750	CO1/4	-31,12	-1,99	8,14	-0,04	-4,04	1,87
B8	Sloup - IPE300	4,750	CO1/15	1,60	-0,75	10,85	0,02	-6,48	-0,30
B14	Sloup - IPE300	4,750	CO1/16	-29,93	12,21	-9,55	0,00	-49,08	0,31
B9	Sloup - IPE300	3,850	CO1/17	1,89	-0,76	9,98	0,00	38,44	-2,91
B14	Sloup - IPE300	4,050	CO1/18	-28,84	12,20	-8,74	0,00	-39,88	-8,24
B6	Sloup - IPE300	2,375	CO1/19	12,90	0,00	0,00	0,00	5,04	5,14
B24	Vazník - IPE300	3,050	CO1/20	-17,34	-1,21	1,08	0,00	-0,89	2,87
B66	Vazník - IPE300	6,445	CO1/1	50,99	-0,10	-27,97	0,00	-26,35	-0,65
B24	Vazník - IPE300	3,050	CO1/21	11,40	-2,08	2,92	0,00	-0,08	5,09
B24	Vazník - IPE300	2,237	CO1/22	8,57	9,31	-2,35	0,00	1,15	-2,70
B18	Vazník - IPE300	6,445	CO1/1	2,71	0,04	-39,37	0,00	-56,54	0,06
B20	Vazník - IPE300	0,000	CO1/1	-11,64	0,02	36,26	0,00	-29,94	0,00
B21	Vazník - IPE300	0,000	CO1/23	5,02	0,03	4,46	-0,02	0,00	0,00
B38	Vazník - IPE300	0,000	CO1/16	0,50	0,00	23,49	0,02	-49,08	0,00
B18	Vazník - IPE300	6,445	CO1/24	7,46	0,03	-35,62	0,00	-57,30	0,03
B38	Vazník - IPE300	4,300	CO1/13	0,58	0,00	21,57	0,02	47,58	0,00
B24	Vazník - IPE300	2,237	CO1/22	8,20	-1,21	-0,61	0,00	1,15	-2,70
B24	Vazník - IPE300	3,050	CO1/21	7,37	9,21	-2,74	0,00	-0,08	5,09
B26	Konzola - IPE240	0,000	CO1/25	-17,91	0,00	-4,39	0,00	0,00	0,00
B26	Konzola - IPE240	3,863	CO1/26	57,83	-0,02	-26,18	0,00	-27,06	-0,10
B67	Konzola - IPE240	0,000	CO1/18	35,01	-0,26	8,05	0,00	0,00	0,00
B67	Konzola - IPE240	0,000	CO1/11	-14,76	0,10	-3,99	0,00	0,00	0,00
B25	Konzola - IPE240	3,863	CO1/10	51,80	0,01	-29,88	0,00	-30,60	0,02
B25	Konzola - IPE240	0,000	CO1/27	46,16	-0,01	15,13	0,00	0,00	0,00
B27	Konzola - IPE240	0,000	CO1/28	2,68	0,00	-1,04	-0,01	0,00	0,00
B25	Konzola - IPE240	0,000	CO1/7	41,54	-0,01	14,98	0,01	0,00	0,00

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B67	Konzola - IPE240	3,863	CO1/11	-13,93	0,10	9,35	0,00	10,36	0,40
B67	Konzola - IPE240	3,863	CO1/18	38,11	-0,26	-18,48	0,00	-20,16	-0,99
B91	Rozpěra - CFCHS76.1X5	0,000	CO1/1	-78,93	0,00	0,09	0,05	0,00	0,00
B90	Rozpěra - CFCHS76.1X5	2,067	CO1/1	64,61	0,00	-0,09	0,04	0,00	0,00
B104	Rozpěra - CFCHS76.1X5	0,000	CO1/29	6,69	-0,09	0,63	0,00	0,00	0,00
B104	Rozpěra - CFCHS76.1X5	2,250	CO1/29	0,06	0,09	-0,37	0,00	1,12	-0,21
B104	Rozpěra - CFCHS76.1X5	4,500	CO1/30	0,04	0,09	-0,63	0,00	0,00	0,00
B104	Rozpěra - CFCHS76.1X5	0,000	CO1/31	-3,88	-0,09	0,63	0,00	0,00	0,00
B39	Rozpěra - CFCHS76.1X5	0,000	CO1/14	2,68	0,00	0,18	-0,28	0,00	0,00
B39	Rozpěra - CFCHS76.1X5	0,000	CO1/2	-4,28	0,00	0,21	0,13	0,00	0,00
B104	Rozpěra - CFCHS76.1X5	2,250	CO1/31	-3,88	-0,09	0,37	0,00	1,12	-0,21
B99	Rozpěra - CFCHS76.1X5	2,150	CO1/29	6,74	-0,09	-0,35	0,00	1,01	0,20
B33	Průvlak - IPE240	1,750	CO1/1	-115,69	-0,03	7,18	-0,01	0,47	-0,04
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/14	39,01	-0,08	2,61	0,00	-4,25	0,28
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/15	15,87	-0,39	1,43	-0,01	-2,02	1,32
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/4	-68,85	0,49	-3,98	0,01	7,60	-1,66
B33	Průvlak - IPE240	5,250	CO1/1	-115,64	0,36	-7,28	0,01	0,29	-0,58
B33	Průvlak - IPE240	1,750	CO1/32	-73,16	-0,22	4,64	-0,01	0,28	-0,36
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/32	-73,12	0,47	-4,07	0,01	7,86	-1,59
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/11	37,15	0,09	-2,71	0,01	-4,36	0,28
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/1	-115,69	-0,03	6,57	-0,01	12,50	-0,09
B33	Průvlak - IPE240	3,500	CO1/16	14,65	0,43	-1,25	0,01	-1,62	1,44
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/22	-10,52	-0,04	0,45	0,00	-5,02	0,20
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/33	0,23	-0,05	-0,05	0,00	-3,21	0,21
B45	Lem - UPE240	3,500	CO1/4	-0,16	-1,02	-1,91	0,00	2,98	1,71
B45	Lem - UPE240	7,000	CO1/3	-4,14	0,81	-1,04	0,00	-0,14	-2,03
B45	Lem - UPE240	7,000	CO1/7	-7,64	0,03	-2,98	0,00	1,02	-0,06
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/6	-1,40	-0,11	3,10	0,00	9,01	-0,07
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/7	-6,20	-0,02	1,24	0,00	-9,02	0,09
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/8	-2,17	-0,03	-2,32	0,00	7,43	0,12
B45	Lem - UPE240	11,500	CO1/34	-3,75	0,02	-2,69	0,00	9,11	-0,08
B45	Lem - UPE240	7,000	CO1/3	-0,23	-0,96	-0,15	0,00	-0,15	-2,03
B45	Lem - UPE240	3,500	CO1/32	-0,11	-0,96	-2,22	0,00	3,80	1,80
B76	Vrata - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/35	-21,11	0,19	0,14	-0,02	0,00	0,00
B76	Vrata - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/1	63,33	-0,23	0,37	-0,01	0,00	0,00
B49	Vrata - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/18	-0,96	-7,17	-4,29	-0,16	0,00	0,00
B56	Vrata - CFRHS100X100X5	4,300	CO1/36	-1,07	7,01	4,92	-0,69	0,00	0,00
B46	Vrata - CFRHS100X100X5	0,200	CO1/37	-0,81	-2,25	-10,11	0,06	-2,00	-0,46
B56	Vrata - CFRHS100X100X5	4,050	CO1/38	5,12	-2,33	6,30	0,17	-1,53	0,59
B56	Vrata - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/14	-1,27	-7,01	-3,89	-0,69	0,00	0,00
B53	Vrata - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/16	-2,29	-6,97	-5,46	0,40	0,00	0,00
B46	Vrata - CFRHS100X100X5	2,200	CO1/39	-1,74	0,05	-0,06	0,01	1,12	1,16
B54	Vrata - CFRHS100X100X5	2,025	CO1/3	-7,98	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,24
B52	Vrata - CFRHS100X100X5	2,025	CO1/40	-7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99
B95	Ztužení - L100X12	0,000	CO1/20	-44,34	0,23	0,23	0,01	0,00	0,00
B94	Ztužení - L100X12	6,195	CO1/41	28,84	-0,23	-0,23	0,00	0,00	0,00
B58	Ztužení - L100X12	6,543	CO1/42	-0,75	-0,38	-0,38	0,00	0,00	0,00
B58	Ztužení - L100X12	0,000	CO1/42	-1,88	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00
B94	Ztužení - L100X12	0,000	CO1/25	-16,34	0,20	0,20	-0,01	0,00	0,00
B95	Ztužení - L100X12	0,000	CO1/15	15,13	0,20	0,20	0,01	0,00	0,00
B58	Ztužení - L100X12	3,272	CO1/42	-1,32	0,00	0,00	0,00	0,61	0,61
B100	Ztužení střecha - L80X6	3,853	CO1/20	-18,32	-0,11	-0,11	0,00	0,00	0,00
B106	Ztužení střecha - L80X6	0,000	CO1/20	21,55	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00
B64	Ztužení střecha - L80X6	5,931	CO1/42	1,41	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00
B64	Ztužení střecha - L80X6	0,000	CO1/42	1,48	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
B83	Ztužení střecha - L80X6	0,000	CO1/43	6,98	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00
B85	Ztužení střecha - L80X6	0,000	CO1/14	-12,19	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00
B64	Ztužení střecha - L80X6	2,965	CO1/42	1,44	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30
B81	Sloup-plášť - IPE200	0,000	CO1/32	-45,26	0,00	-6,78	0,00	0,00	0,00
B81	Sloup-plášť - IPE200	5,304	CO1/15	20,05	0,00	11,30	0,00	0,00	0,00
B81	Sloup-plášť - IPE200	0,000	CO1/28	14,46	0,00	-11,30	0,00	0,00	0,00
B79	Sloup-plášť - IPE200	0,000	CO1/44	-33,16	0,00	11,30	0,00	0,00	0,00
B81	Sloup-plášť - IPE200	0,000	CO1/15	15,55	0,00	-11,30	0,00	0,00	0,00
B80	Sloup-plášť - IPE200	0,000	CO1/22	-24,24	0,00	-11,29	0,00	0,00	0,00
B81	Sloup-plášť - IPE200	2,652	CO1/44	-39,16	0,00	0,00	0,00	-14,98	0,00
B79	Sloup-plášť - IPE200	2,652	CO1/15	8,39	0,00	0,00	0,00	14,98	0,00

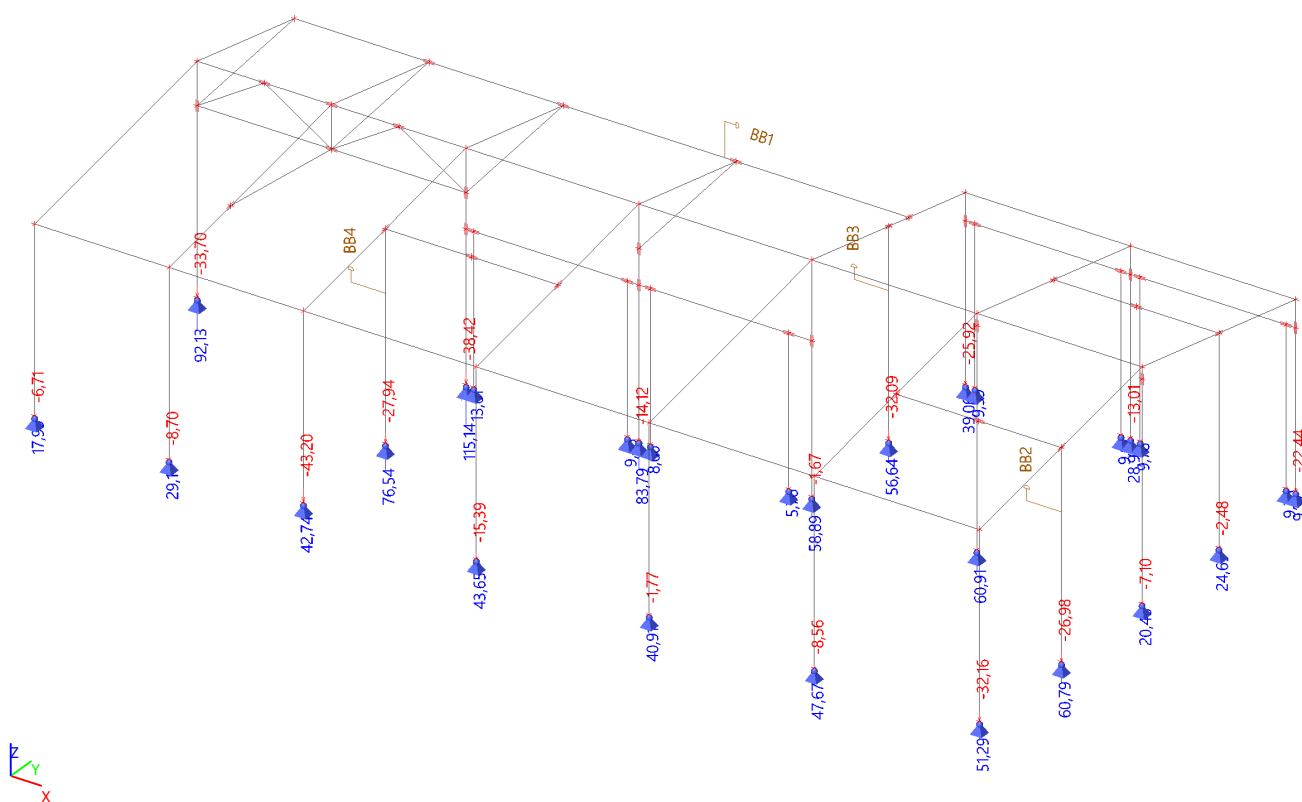
6. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn26/N70	CO1/44	-11,30	-18,16	60,69
Sn15/N30	CO1/16	12,56	-1,02	-20,11
Sn28/N74	CO1/20	11,30	-24,51	75,03
Sn5/N9	CO1/45	8,71	16,95	33,02
Sn2/N3	CO1/46	3,24	-17,83	-43,20
Sn8/N15	CO1/10	1,43	5,11	115,14



7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída : Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B14	4,050+	CO1/1	Sloup - IPE300	S 235	0,69	0,36	0,69
B18	6,445	CO1/2	Vazník - IPE300	S 235	0,39	0,39	0,00
B25	3,863	CO1/3	Konzola - IPE240	S 235	0,35	0,35	0,00
B71	0,000	CO1/4	Rozpěra - CFCHS76.1X5	S 235	0,84	0,22	0,84
B33	3,500+	CO1/5	Průvlak - IPE240	S 235	0,45	0,14	0,45
B45	11,500+	CO1/4	Lem - UPE240	S 235	0,18	0,12	0,18
B76	3,500+	CO1/6	Vrata -	S 235	0,38	0,05	0,38

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
			CFRHS100X100X5				
B95	0,000	CO1/7	Ztužení - L100X12	S 235	1,00	0,08	1,00
B64	4,535	CO1/8	Ztužení střeška - L80X6	S 235	0,76	0,12	0,76
B81	0,707	CO1/9	Sloup-plášť - IPE200	S 235	0,97	0,13	0,97

Hodnoty: **UC**celkový

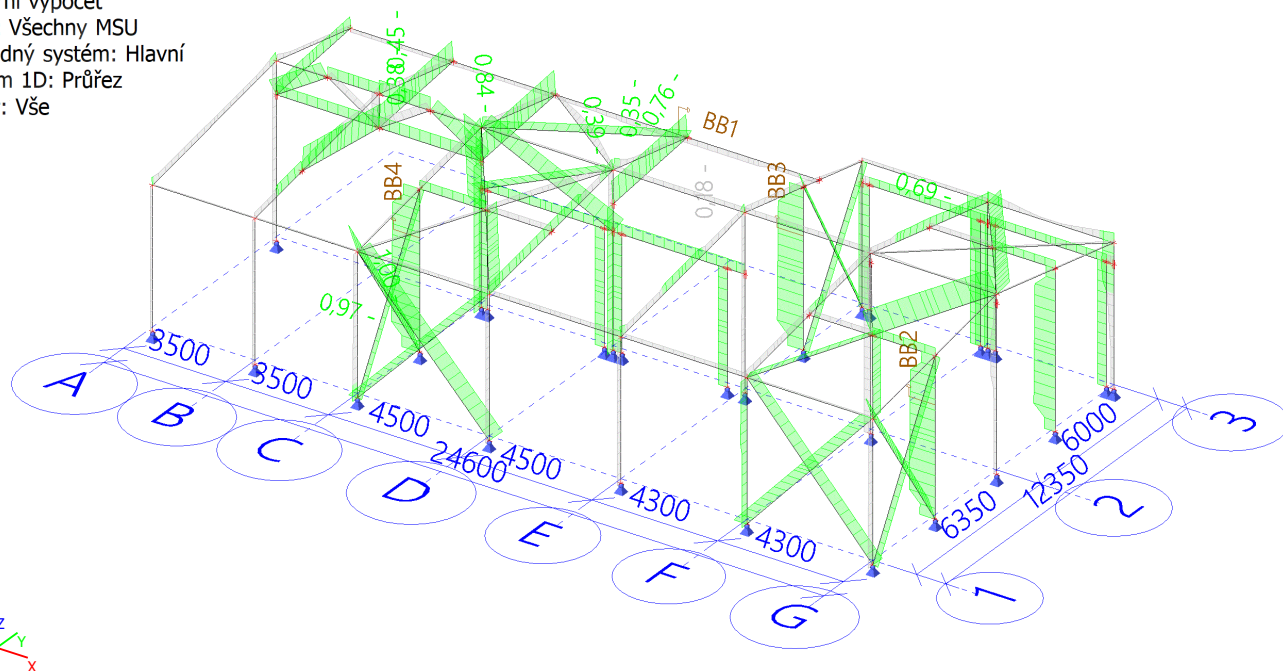
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



8. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B8	5,850	CO3/47	-0,4	6,9	-0,4	1,0	1,5	0,7	7,0
B8	5,850	CO3/48	0,1	2,1	0,3	0,3	-0,1	-0,2	2,1
B11	5,850	CO3/49	-0,1	-7,4	11,6	1,7	-0,6	-1,2	13,7
B13	4,750	CO3/49	0,0	21,2	0,0	1,4	-0,1	2,0	21,2
B7	5,850	CO3/50	-0,3	0,0	-13,2	0,1	1,0	-0,5	13,2
B14	4,750	CO3/49	-0,1	-7,3	21,2	1,7	-1,4	-7,2	22,4
B6	0,000	CO3/51	0,0	0,0	0,0	-2,5	0,4	-4,3	0,0
B6	4,750	CO3/52	0,0	0,2	0,0	3,9	0,5	-2,8	0,2
B15	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	1,7	-6,0	1,9	0,0
B1	0,000	CO3/50	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0
B13	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	6,6	0,0
B38	0,000	CO3/49	-21,2	-7,3	-0,1	7,2	-1,4	1,7	22,4
B16	6,445	CO3/50	12,9	0,0	-2,5	0,5	1,0	0,0	13,2
B24	0,000	CO3/49	0,0	-21,2	0,0	2,3	0,1	1,0	21,2
B16	6,445	CO3/49	-3,3	12,0	0,6	0,4	0,2	1,8	12,4
B23	3,050	CO3/53	1,0	-1,6	-7,6	0,1	0,0	0,1	7,8
B66	3,175	CO3/54	-8,8	0,7	4,2	0,0	0,0	0,3	9,8
B21	0,000	CO3/51	0,4	0,0	0,0	-4,6	0,1	-0,2	0,4
B23	6,100	CO3/53	1,0	-1,2	-0,3	0,0	-3,7	0,1	1,6
B23	0,000	CO3/55	0,5	-1,2	-0,2	0,1	3,8	0,1	1,3
B24	2,643	CO3/56	0,3	-4,0	-0,1	0,0	0,0	-2,0	4,1

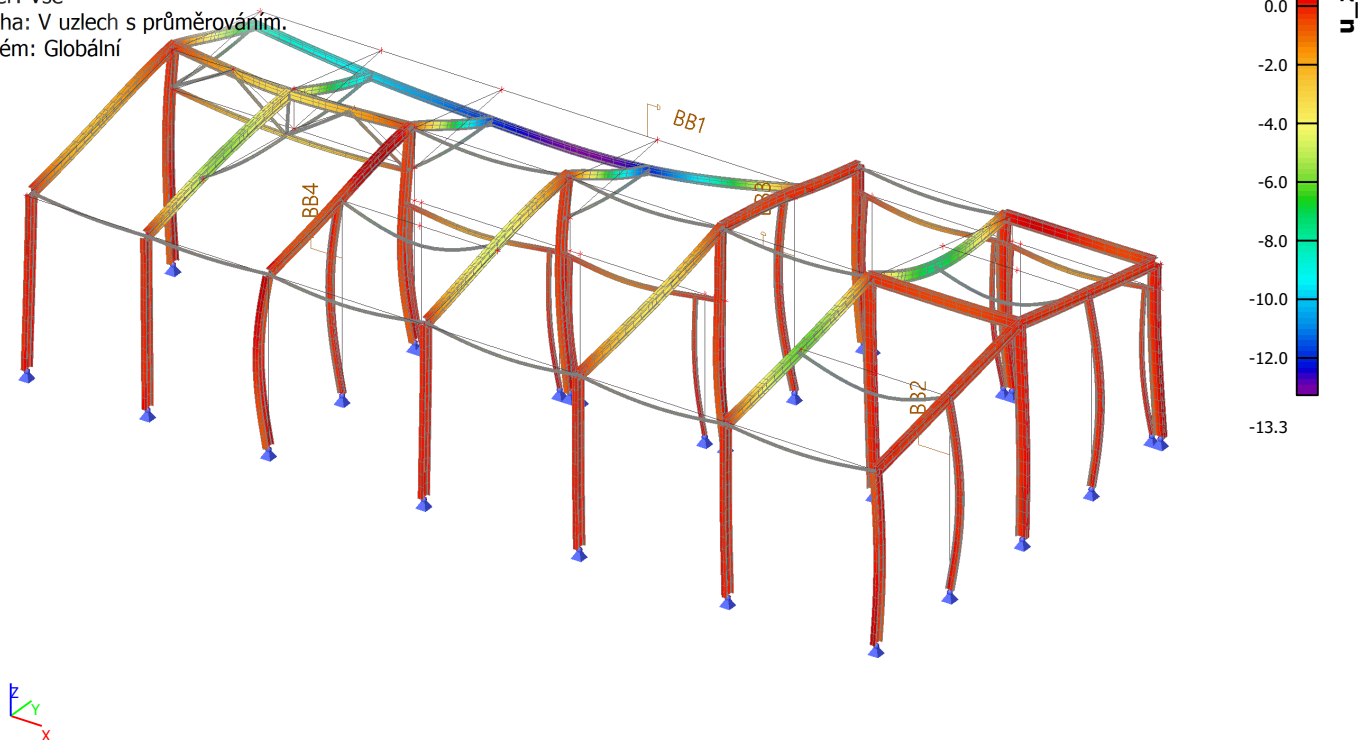
Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B24	5,422	CO3/49	0,0	-13,5	0,0	0,2	0,0	2,6	13,5
B27	0,000	CO3/50	-13,1	-0,7	-4,8	0,3	-1,6	0,2	13,9
B27	0,000	CO3/48	10,0	-3,5	1,5	-1,0	0,8	0,3	10,7
B25	0,000	CO3/49	-8,5	-19,2	1,1	0,2	-0,2	1,8	21,0
B67	0,000	CO3/57	-7,2	3,2	-1,4	-0,2	-0,2	-0,1	8,0
B26	0,000	CO3/53	-0,3	-3,0	-12,2	-0,6	-2,5	0,4	12,6
B25	0,000	CO3/58	0,5	2,2	6,3	-0,4	1,2	-0,1	6,7
B27	0,000	CO3/59	3,2	-3,1	-3,7	-1,6	-0,6	0,3	5,8
B25	0,000	CO3/53	-1,6	-3,0	-12,1	1,3	-2,3	0,3	12,5
B25	2,458	CO3/53	-1,5	-2,2	-4,8	0,4	-3,7	0,3	5,5
B25	3,161	CO3/58	0,5	1,8	1,3	-0,1	2,0	-0,2	2,3
B67	3,863	CO3/50	-10,2	-0,1	-0,9	-0,2	0,0	-0,9	10,2
B67	0,000	CO3/60	-6,2	-17,9	-5,2	-0,5	-0,6	2,5	19,7
B39	0,000	CO3/49	-21,2	0,0	0,0	0,1	1,9	-1,7	21,2
B41	0,000	CO3/50	11,4	0,5	-1,4	0,3	3,1	0,1	11,5
B107	0,000	CO3/49	6,5	-12,0	-0,6	0,0	1,0	1,7	13,6
B73	3,821	CO3/49	8,4	19,2	-1,4	-0,1	-1,2	1,8	21,0
B104	2,250	CO3/61	-3,4	4,7	-12,4	0,1	1,0	1,2	13,7
B77	0,000	CO3/49	0,1	-6,5	12,0	0,5	0,0	0,6	13,6
B39	4,300	CO3/56	-1,3	-0,8	0,0	-3,2	-1,9	-0,1	1,6
B39	4,300	CO3/49	-21,2	-7,3	-0,1	7,2	-1,9	-1,7	22,4
B99	4,300	CO3/55	-0,9	-0,1	-0,1	0,0	-7,6	1,5	0,9
B104	0,000	CO3/61	-3,4	0,2	-0,2	0,0	7,8	2,4	3,4
B91	0,000	CO3/62	-0,3	1,2	-0,2	0,5	1,1	-3,4	1,2
B104	0,000	CO3/52	-6,0	0,1	-0,1	0,0	7,4	3,1	6,0
B33	0,000	CO3/49	-12,0	-3,3	0,0	-0,2	0,0	-1,7	12,4
B33	1,750	CO3/57	2,4	6,7	-1,3	-0,2	0,6	0,6	7,2
B33	0,000	CO3/48	-2,2	-10,1	0,1	0,5	-0,2	0,3	10,4
B33	0,000	CO3/50	0,0	13,2	-0,3	-1,0	0,9	-1,0	13,2
B33	3,500	CO3/62	-0,2	8,9	-3,3	-0,1	0,0	-0,7	9,5
B33	3,500	CO3/48	-2,2	-8,4	0,7	-0,3	0,0	0,9	8,7
B33	7,000	CO3/53	-1,8	0,1	-0,3	-2,0	-0,7	0,2	1,9
B33	3,500	CO3/63	0,3	10,2	-2,2	1,4	0,0	-0,6	10,4
B33	7,000	CO3/62	-0,4	0,7	-0,4	-1,5	-1,0	-3,2	0,9
B33	0,000	CO3/62	0,0	11,1	-0,3	-1,0	1,1	-0,6	11,2
B33	7,000	CO3/63	0,2	0,6	-0,2	-0,2	-0,7	-3,8	0,7
B33	7,000	CO3/54	-2,4	-0,3	0,0	-0,5	0,0	3,3	2,4
B45	16,000	CO3/49	-19,2	0,1	0,1	0,0	0,1	2,9	19,2
B45	3,500	CO3/57	3,2	-6,8	2,7	0,0	0,0	0,9	8,0
B45	1,750	CO3/64	-0,3	-12,0	3,8	-0,1	0,6	0,0	12,6
B45	2,100	CO3/54	-3,9	10,3	1,3	0,0	-1,0	0,1	11,1
B45	10,808	CO3/58	2,2	-0,8	-6,4	0,0	0,1	0,3	6,8
B45	9,769	CO3/53	-3,0	1,1	13,3	-0,1	0,1	-0,3	13,6
B45	0,000	CO3/65	-11,7	-4,9	7,7	-0,2	-0,7	1,3	14,8
B45	0,000	CO3/56	-3,2	8,6	-3,9	0,1	-0,8	-0,6	10,0
B45	16,000	CO3/58	2,2	0,0	0,0	0,0	-1,8	0,1	2,2
B45	16,000	CO3/53	-3,0	0,4	0,2	0,0	3,4	0,0	3,1
B45	5,600	CO3/54	-3,9	4,4	3,0	0,0	-0,1	-2,8	6,6
B45	5,250	CO3/63	0,2	-5,5	1,7	0,0	-0,3	3,4	5,8
B53	4,300	CO3/49	-19,7	2,0	0,1	2,4	-0,4	-5,0	19,8
B53	4,300	CO3/57	3,9	1,3	0,0	1,5	-0,2	-6,0	4,1
B76	2,450	CO3/54	-2,4	-10,2	0,0	0,4	-0,2	0,0	10,5
B49	2,100	CO3/66	-11,4	17,2	-1,1	-0,2	0,0	-0,8	20,7
B52	4,050	CO3/57	-0,1	2,8	-3,9	-5,8	1,0	-2,3	4,8
B52	4,050	CO3/49	-0,1	3,2	19,7	-4,8	-4,9	-6,3	20,0
B50	0,000	CO3/66	0,0	0,0	0,0	-9,8	-3,0	9,1	0,0
B51	0,000	CO3/67	0,0	0,0	0,0	8,8	0,5	7,4	0,0
B52	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	-4,8	-4,9	7,9	0,0
B76	0,000	CO3/62	-0,6	9,5	-0,3	-1,7	1,4	0,2	9,5
B49	4,500	CO3/66	-11,4	1,0	-0,1	0,2	0,2	-11,1	11,5
B51	0,000	CO3/66	0,0	0,0	0,0	6,4	-3,0	10,1	0,0
B95	5,727	CO3/50	-0,4	0,5	0,4	-1,7	-0,9	3,1	0,7
B94	6,195	CO3/68	0,2	-0,2	-0,8	1,2	-0,8	3,5	0,8
B97	4,398	CO3/49	0,0	-14,1	8,2	2,3	-2,7	-0,2	16,3
B96	5,618	CO3/49	0,0	15,0	-15,0	0,1	2,0	5,4	21,2
B97	6,090	CO3/49	0,0	-13,1	13,0	1,7	-3,0	1,0	18,5

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

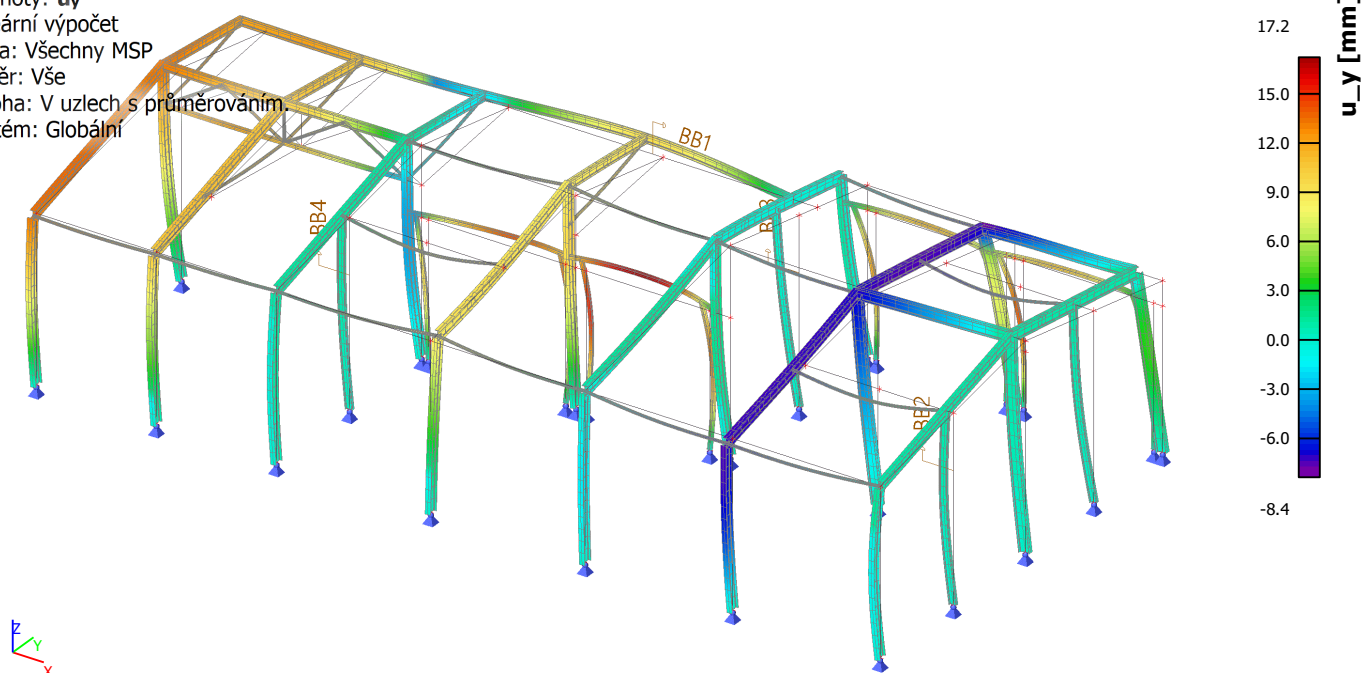
Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B96	0,000	CO3/69	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,9	-2,4	0,0
B97	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	3,8	-1,3	-5,3	0,0
B96	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	-0,7	3,4	0,0	0,0
B58	0,000	CO3/57	0,0	0,0	0,0	-0,8	1,4	-5,6	0,0
B58	6,543	CO3/49	0,0	6,0	-6,0	0,3	-0,5	6,4	8,5
B102	0,000	CO3/49	-12,6	2,2	-5,0	-0,1	3,4	-3,1	13,7
B65	5,931	CO3/49	14,6	8,9	-8,8	-0,4	-0,8	10,2	19,2
B64	3,140	CO3/70	0,8	-21,0	-7,5	-1,2	0,8	-0,5	22,3
B85	3,732	CO3/49	6,4	15,8	-14,6	-5,5	-1,5	5,0	22,4
B64	4,884	CO3/71	-8,4	-3,6	-18,8	-0,9	0,1	7,7	20,9
B106	0,000	CO3/49	-0,1	-10,4	10,3	-0,8	3,7	-3,4	14,7
B62	0,000	CO3/51	0,4	0,1	-0,1	3,7	2,9	-4,2	0,4
B85	3,732	CO3/62	0,1	-1,5	1,4	-0,5	-3,1	4,1	2,1
B65	0,000	CO3/71	14,0	1,8	0,3	1,2	4,7	-8,6	14,1
B64	0,000	CO3/53	-1,3	0,6	-1,2	-1,9	3,8	-10,5	1,9
B64	5,931	CO3/66	-8,7	15,6	-10,9	0,2	-1,5	10,9	20,9
B81	5,304	CO3/63	-0,3	0,6	0,0	0,1	2,6	0,1	0,7
B81	5,304	CO3/54	0,1	-0,3	1,4	0,7	4,1	-0,1	1,4
B80	5,300	CO3/72	-0,2	-0,5	5,2	-1,2	3,3	-0,1	5,2
B81	5,304	CO3/50	-0,2	0,8	0,3	0,3	4,3	0,2	0,9
B78	2,827	CO3/64	0,0	0,3	-8,5	-0,3	0,0	0,1	8,5
B80	5,300	CO3/49	-0,1	0,0	18,5	1,4	-1,9	0,0	18,5
B81	0,000	CO3/64	0,0	0,0	0,0	-2,4	-4,4	0,1	0,0
B80	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	2,4	-5,0	0,0	0,0
B78	0,000	CO3/49	0,0	0,0	0,0	1,8	-5,6	0,0	0,0
B78	0,000	CO3/64	0,0	0,0	0,0	-0,3	4,8	0,1	0,0
B80	0,000	CO3/72	0,0	0,0	0,0	1,1	-5,3	-0,1	0,0
B81	0,000	CO3/50	0,0	0,0	0,0	-2,4	-4,4	0,2	0,0

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: Globální

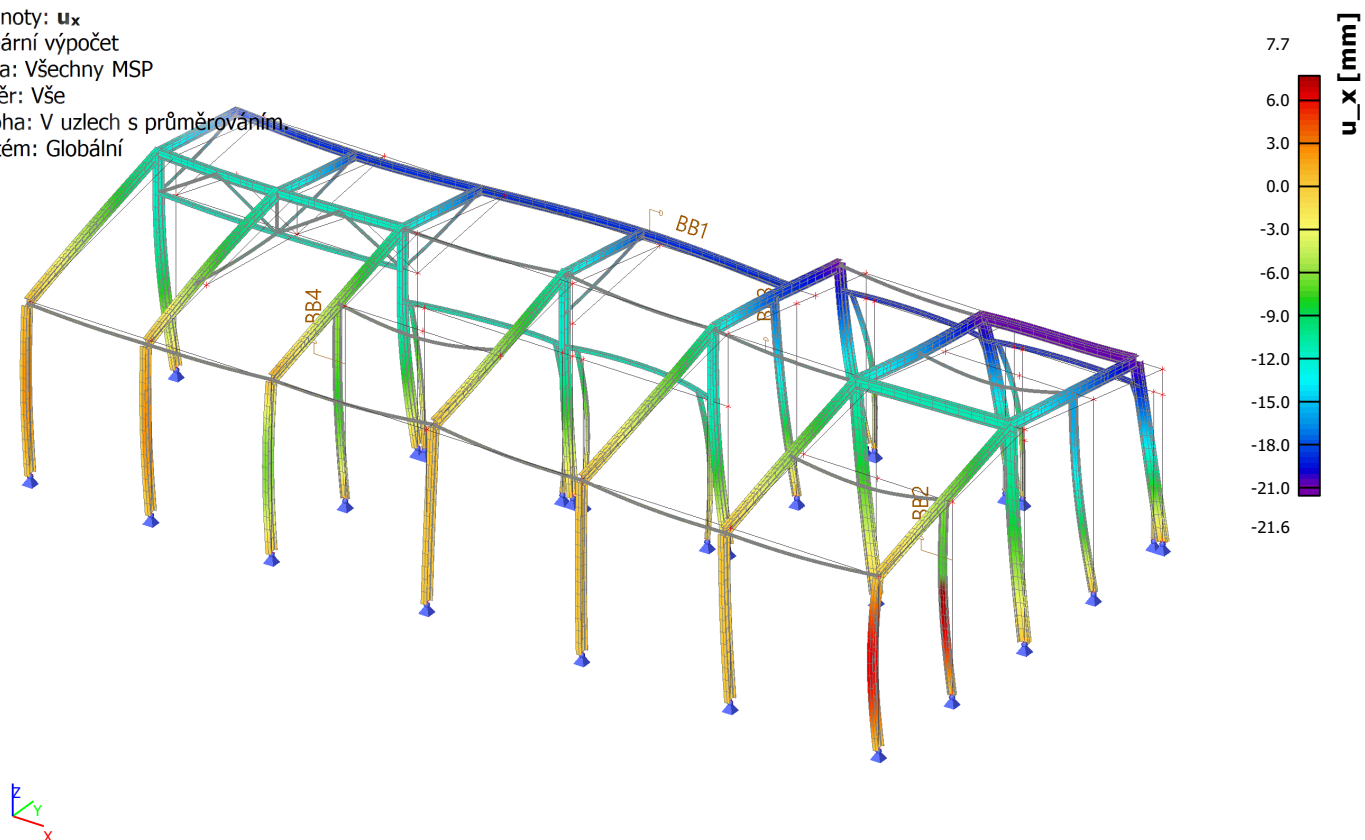


Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Hodnoty: u_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním
Systém: Globální



Hodnoty: u_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním
Systém: Globální



9. Závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Objekt je stabilní.

Navržená stavba technickou náročností nevybočuje z běžného rámce, přesto však úspěch jejího zdárného dokončení závisí na striktním dodržování technologické kázně při provádění. Zejména je nutné věnovat pozornost ošetřování železobetonových konstrukcí po betonáži. Dále pak je nutné ošetřit ocelové konstrukce proti korozi a ošetřit dřevěné prvky proti dřevokazným houbám a hmyzu

A 3D perspective diagram of a mechanical assembly. A large grey rectangular block has dimensions 500* (height), 400* (width), and 400* (depth). On top of this block is a yellow rectangular plate with dimensions 250 (width) and 340 (depth). Centered on the yellow plate is a blue rectangular plate with dimensions 238 (width) and 150 (depth). Two red dots, labeled 1 and 2, are positioned on the blue plate. A coordinate system is defined with the origin (0) at the center of the blue plate. The Z-axis is vertical, with a dimension of 43.2 from the origin to the top surface of the blue plate. The Y-axis is horizontal, pointing to the right, with a dimension of 3.24 from the origin to the right edge of the blue plate. The X-axis is diagonal, pointing towards the bottom right, with a dimension of 17.8 from the origin to the bottom right corner of the blue plate. A curved arrow indicates a rotation around the Z-axis.

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

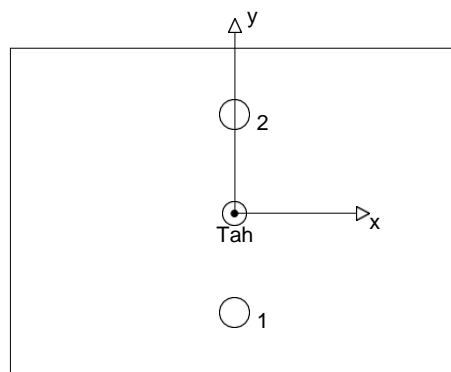
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	21,600	9,046	8,900	1,620
2	21,600	9,046	8,900	1,620

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 43,200 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	21,600	130,667	17	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	43,200	59,269	73	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	43,200	62,751	69	OK
Porušení rozštěpením**	43,200	143,149	31	OK

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
196,000	1,500	130,667	21,600

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
408248	426667	20,00	653	327	238
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,00	2,300	1,097	1,050	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	0,918	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
115,611	106,685	1,800	59,269	43,200	

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]			
431250	476100	345	690			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,907	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
137,558	1,800	62,751	43,200			

3.4 Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
280600	211600	230	460	1,413		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
137,558	1,800	143,149	43,200			

Společnost:	Strana:	3
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	9,046	17,328	53	OK
Porušení vylomením betonu**	18,092	142,246	13	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	18,092	35,256	52	OK

* nejnejpříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

l [mm]	α_M			
40	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	M_{Rk}^0 [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,165	0,835	0,519	0,433	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
21,660	1,250	17,328	9,046	

4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
408248	426667	20,00	327	653	238
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	k -factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,00	2,300	2,000	1,097	1,050
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,918	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
115,611	106,685	1,500	142,246	18,092	

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
230	20,0	1,700	0,083	0,057	
c_1 [mm]	c_1' [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]		
400	333	312500	500000		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,843	1,000	1,014	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
99,070	1,500	35,256	18,092		

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

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,729	0,522	1,500	100	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1$$

Společnost:		Strana:	4
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	16,000 [kN]	δ_N	=	0,078 [mm]
V_{Sk}	=	6,701 [kN]	δ_V	=	0,268 [mm]
			δ_{NV}	=	0,279 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	16,000 [kN]	δ_N	=	0,177 [mm]
V_{Sk}	=	6,701 [kN]	δ_V	=	0,402 [mm]
			δ_{NV}	=	0,439 [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 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!

7 Upozornění

- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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 (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů

Upevnění je bezpečné!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: IPE profil; 300 x 150 x 11 x 11 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 22$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Velikost kotvy: M20
Utahovací moment: 0,150 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 230 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 274 mm

8.1 Požadované příslušenství

Vrtání

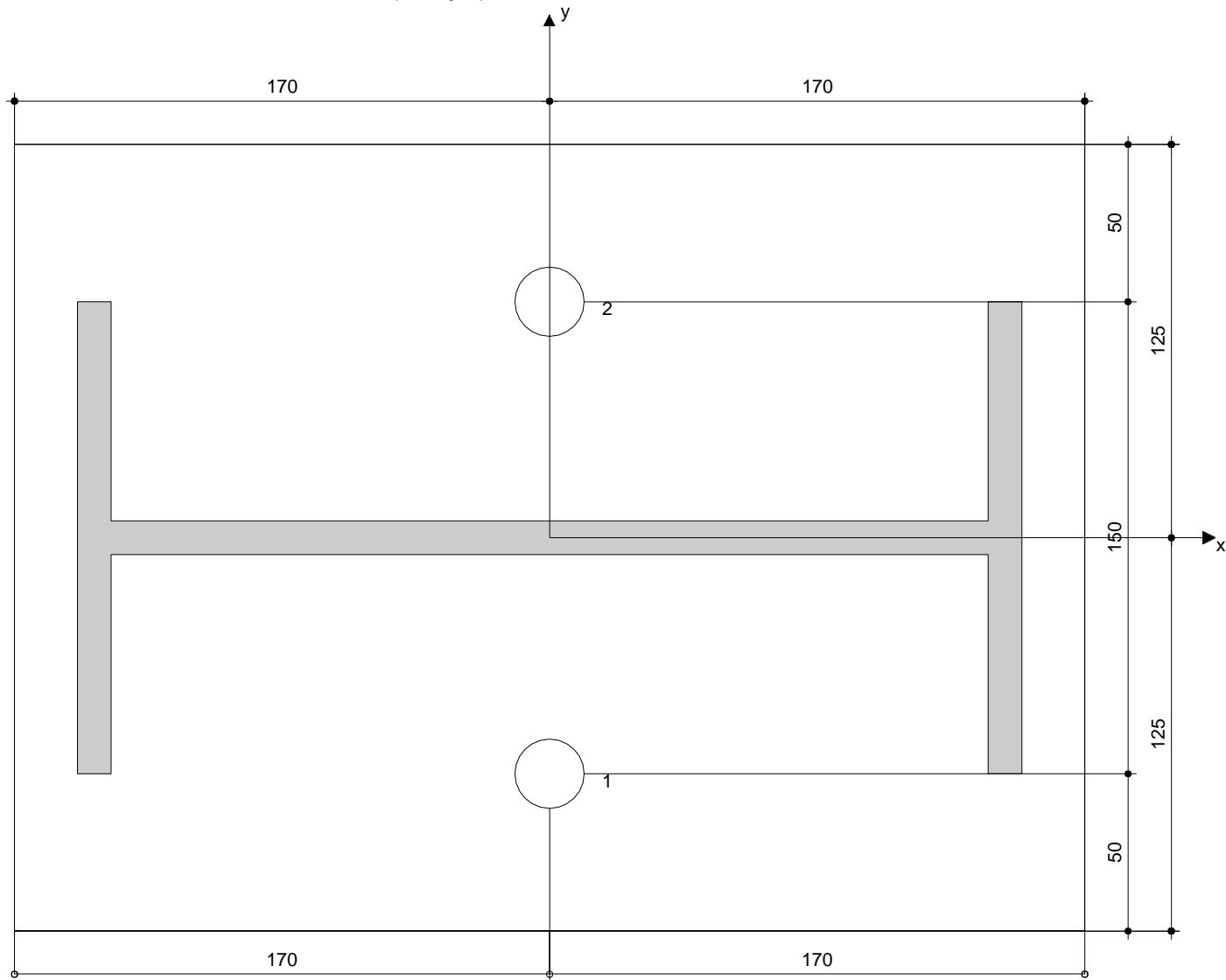
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C-x	C+y	C-y	C+y
1	0	-75	400	400	238	388
2	0	75	400	400	388	238

Společnost:		Strana:	6
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

9 Poznámka; Vaše kooperační služba

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobku a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny výrobce, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti. Společnost nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 1
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

Komentář uživatele: Kotvení K2

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

Chemická kotva M16 únosnost dle bodů 2 - 6 výsledné síly na kotvu, tahové zatížení

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,opti} = 195 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 320 \text{ mm}$) Materiál:

Posouzení:

návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20 \text{ mm}$; $t = 20 \text{ mm}$

pevnostní malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,Grout} = 120,00 \text{ N/mm}^2$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 220 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

IPE profil; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $200 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$

Základní materiál:

s trhlinami beton, C25/30, $f_{cc} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

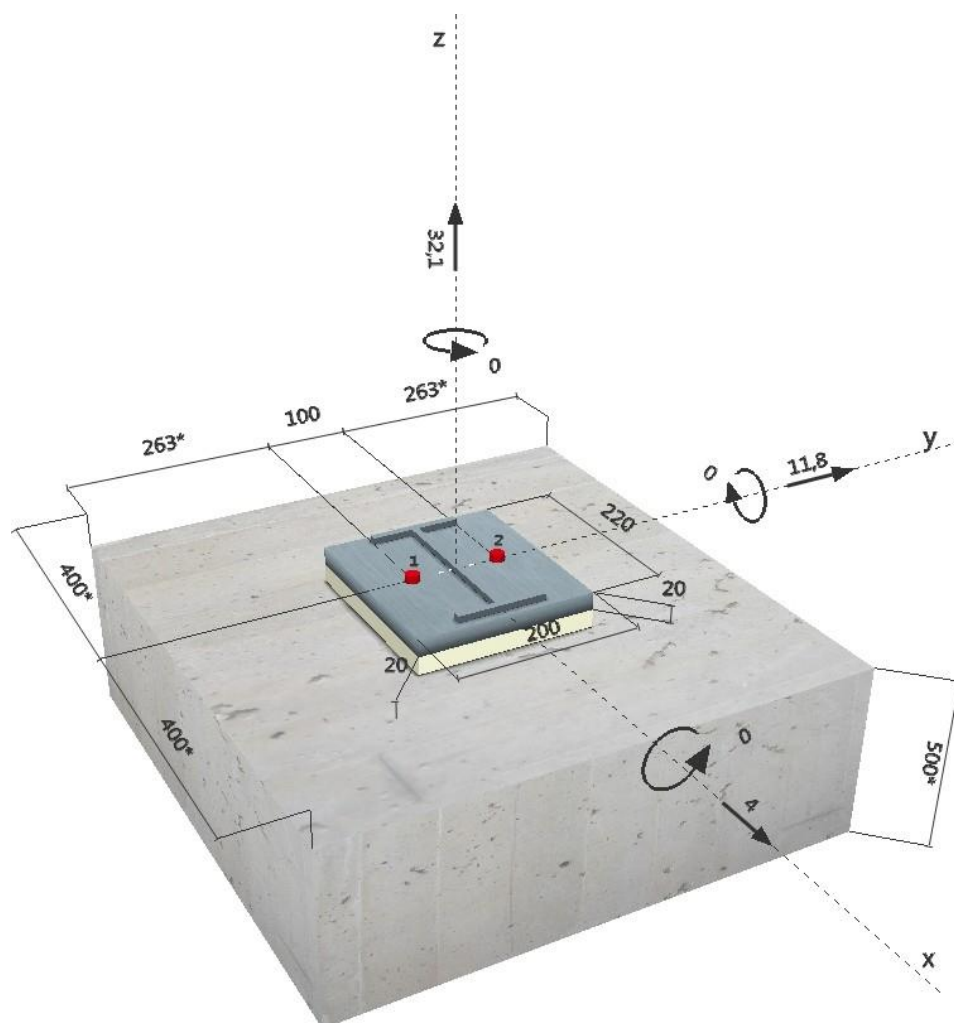
kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suchý

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]



Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

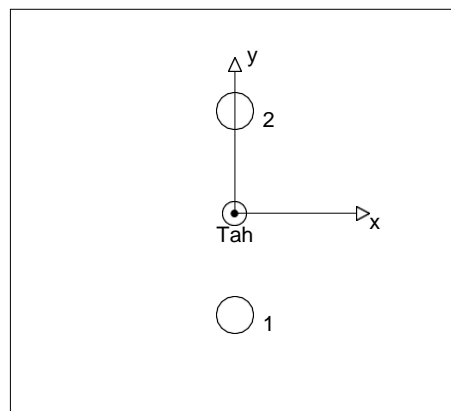
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	16,050	6,230	2,000	5,900
2	16,050	6,230	2,000	5,900

max. tlakové přetvoření betonu: - [‰]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 32,100 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	16,050	84,000	20	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	32,100	56,487	57	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	32,100	61,777	52	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
126,000	1,500	84,000	16,050

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
325322	273067	20,00	523	261	263
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,00	2,300	1,157	1,088	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
78,414	101,677	1,800	56,487	32,100	

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]			
365625	342225	293	585			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,969	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
107,385	1,800	61,777	32,100			

Společnost:	Strana:	3
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	6,230	9,060	69	OK
Porušení vylomením betonu**	12,460	135,570	10	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	11,968	45,858	27	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

I [mm]	α_M			
38	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	M_{Rk}^0 [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,191	0,809	0,266	0,215	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / I$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
11,325	1,250	9,060	6,230	

4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
325322	273067	20,00	261	523	263
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,00	2,300	2,000	1,157	1,088
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
78,414	101,677	1,500	135,570	12,460	

4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
195	16,0	1,700	0,086	0,057	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
263	310078	310078			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,012	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
67,976	1,500	45,858	11,968		

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

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,568	0,688	1,500	100	OK

$$\beta_N^w + \beta_V^w \leq 1$$

Společnost:		Strana:	4
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	11,889 [kN]	δ_N	=	0,085 [mm]
V_{Sk}	=	8,865 [kN]	δ_V	=	0,355 [mm]
			δ_{NV}	=	0,365 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	11,889 [kN]	δ_N	=	0,194 [mm]
V_{Sk}	=	8,865 [kN]	δ_V	=	0,532 [mm]
			δ_{NV}	=	0,566 [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 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!

7 Upozornění

- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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 (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: IPE profil; 200 x 100 x 9 x 9 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 18$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Velikost kotvy: M16
Utahovací moment: 0,080 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 195 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 231 mm

8.1 Požadované příslušenství

Vrtání

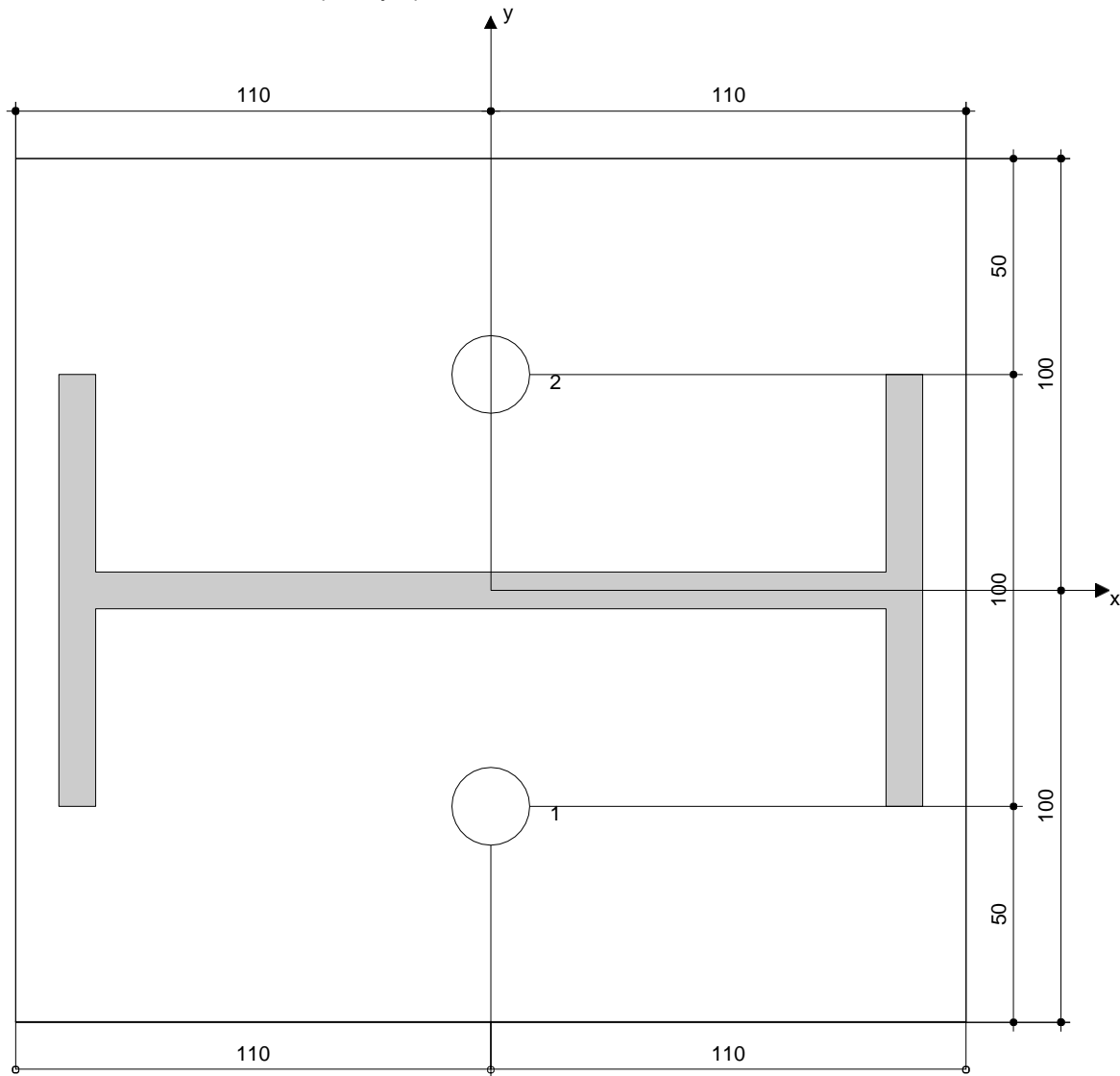
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C _{-x}	C _{++x}	C _{-y}	C _{++y}
1	0	-50	400	400	263	363
2	0	50	400	400	363	263

Společnost:	Strana:	6
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

9 Poznámka

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků společnosti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti. Společnost nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

y

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

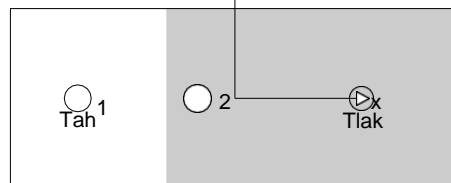
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,230	7,475	0,000	-7,475
2	0,000	12,675	0,000	12,675

max. tlakové přetvoření betonu: 0,02 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 0,73 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(-105/0): 0,230 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(85/0): 8,530 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	0,230	84,000	1	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	0,230	17,872	2	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	0,230	15,677	2	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
126,000	1,500	84,000	0,230

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
57600	57600	20,00	240	120	200
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,00	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
32,170	32,170	1,800	17,872	0,230	

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]			
57600	57600	120	240			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
28,218	1,800	15,677	0,230			

Společnost:	Strana:	3
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	12,675	12,897	99	OK
Porušení vylomením betonu*	12,675	25,083	51	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	12,675	18,520	69	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

I [mm]	α_M			
33	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	M_{Rk}^0 [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,000	1,000	0,266	0,266	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
16,121	1,250	12,897	12,675	

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	
38400	57600	120	240	2,000	7,200	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	28,218
$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]				
1,500	25,083	12,675				

4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
80	16,0	1,700	0,051	0,055	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
313	215625	439453			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,815	1,000	1,000	40	0,921	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
75,377	1,500	18,520	12,675		

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

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,015	0,983	1,000	84	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$$

Společnost:		Strana:	4
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,000 [mm]
V_{Sk}	=	9,389 [kN]	δ_V	=	0,376 [mm]
			δ_{NV}	=	0,376 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,000 [mm]
V_{Sk}	=	9,389 [kN]	δ_V	=	0,563 [mm]
			δ_{NV}	=	0,563 [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 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!

7 Upozornění

- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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 (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 5
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: Čtvercový dutý profil; 100 x 100 x 5 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 18$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Velikost kotvy: 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

8.1 Požadované příslušenství

Vrtání

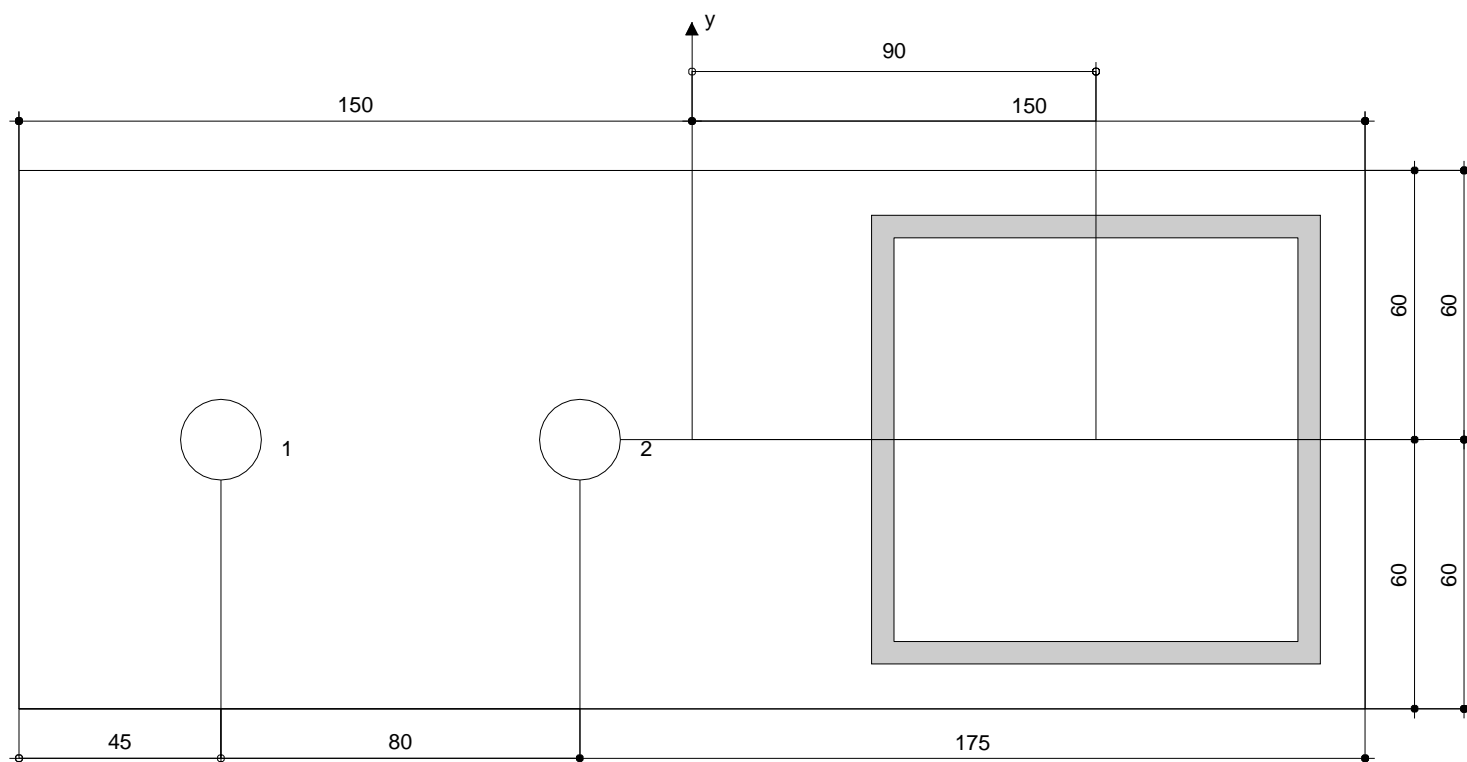
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C _x	C _{+x}	C _y	C _{+y}
1	-105	0	200	260	313	313
2	-25	0	280	180	313	313

Společnost:	Strana:	6
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

9 Poznámka

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti. Společnost nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 1
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

Komentář uživatele: Kotvení K4

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

Chemická kotva M20 únosnost dle bodů 2 - 6 výsledné síly na kotvu, tahové zatížení

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{\text{ef, opti}} = 224 \text{ mm}$ ($h_{\text{ef, limit}} = 400 \text{ mm}$)

Posouzení:

návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20 \text{ mm}$; $t = 20 \text{ mm}$

pevnostní malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c, \text{Grout}} = 120,00 \text{ N/mm}^2$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 340 \text{ mm} \times 170 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

IPE profil; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $300 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 11 \text{ mm} \times 11 \text{ mm}$

Základní materiál:

s trhlinami beton, C25/30, $f_{cc} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

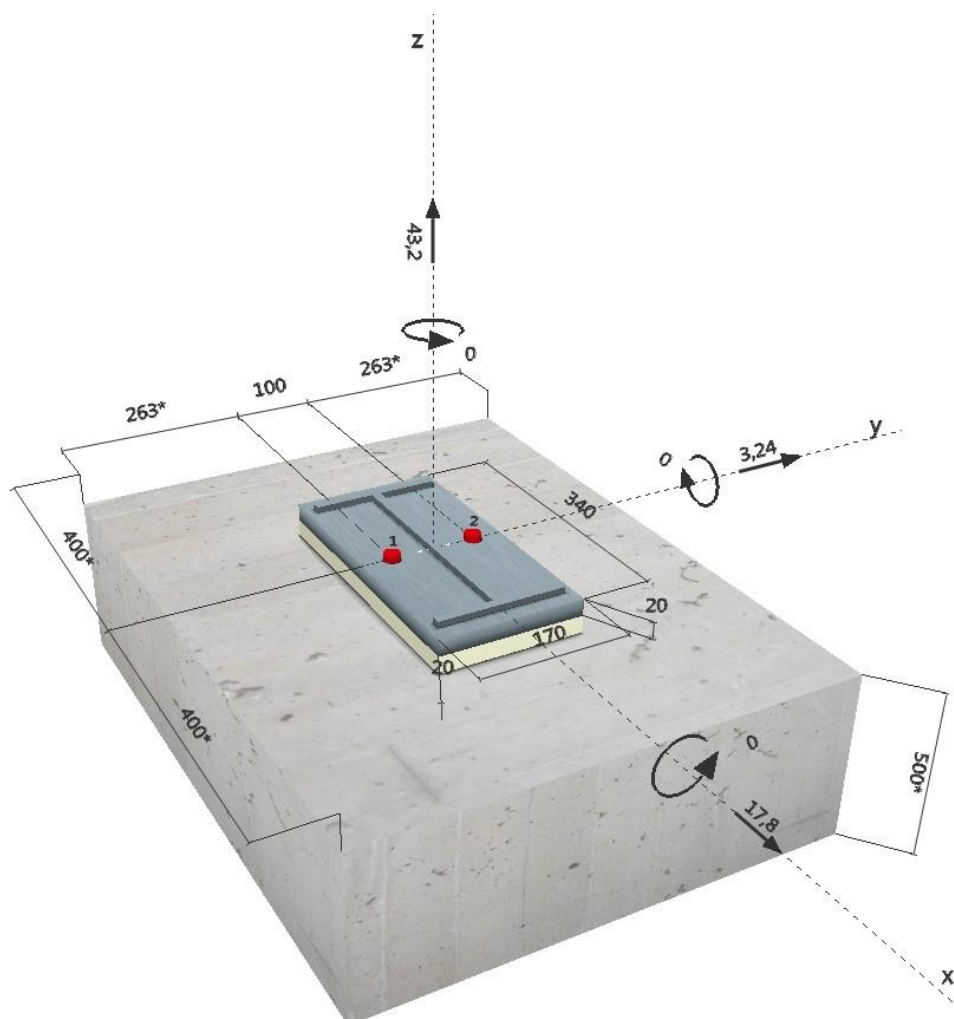
kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suchý

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]



Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: SO 02 Parkovací hala2
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 9.3.2020

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

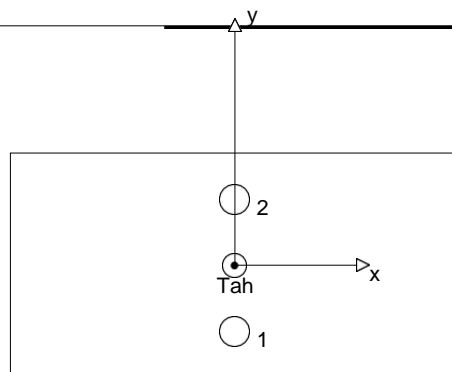
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	21,600	9,046	8,900	1,620
2	21,600	9,046	8,900	1,620

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 43,200 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	21,600	130,667	17	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	43,200	59,428	73	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	43,200	63,830	68	OK
Porušení rozštěpením**	43,200	126,549	35	OK

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
196,000	1,500	130,667	21,600

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
408248	426667	20,00	653	327	263
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,00	2,300	1,090	1,055	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	0,941	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
112,595	106,971	1,800	59,428	43,200	

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]			
420000	451584	336	672			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,934	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
132,210	1,800	63,830	43,200			

3.4 Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
245504	200704	224	448	1,409		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
132,210	1,800	126,549	43,200			

Společnost:	Strana:	3
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	9,046	17,328	53	OK
Porušení vylomením betonu**	18,092	142,628	13	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	18,092	35,713	51	OK

* nejnejpříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

l [mm]	α_M			
40	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	M_{Rk}^0 [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,165	0,835	0,519	0,433	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
21,660	1,250	17,328	9,046	

4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
408248	426667	20,00	327	653	263
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	k -factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,00	2,300	2,000	1,090	1,055
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,941	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
112,595	106,971	1,500	142,628	18,092	

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
224	20,0	1,700	0,082	0,057	
c_1 [mm]	c_1' [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]		
400	333	312500	500000		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,858	1,000	1,014	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
98,598	1,500	35,713	18,092		

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

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,727	0,522	1,500	100	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1$$

Společnost:		Strana:	4
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	16,000 [kN]	δ_N	=	0,080 [mm]
V_{Sk}	=	6,701 [kN]	δ_V	=	0,268 [mm]
			δ_{NV}	=	0,280 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	16,000 [kN]	δ_N	=	0,182 [mm]
V_{Sk}	=	6,701 [kN]	δ_V	=	0,402 [mm]
			δ_{NV}	=	0,441 [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 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!

7 Upozornění

- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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 (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Společnost:	Strana:	5
Projektant:	Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	9.3.2020
E-mail:		

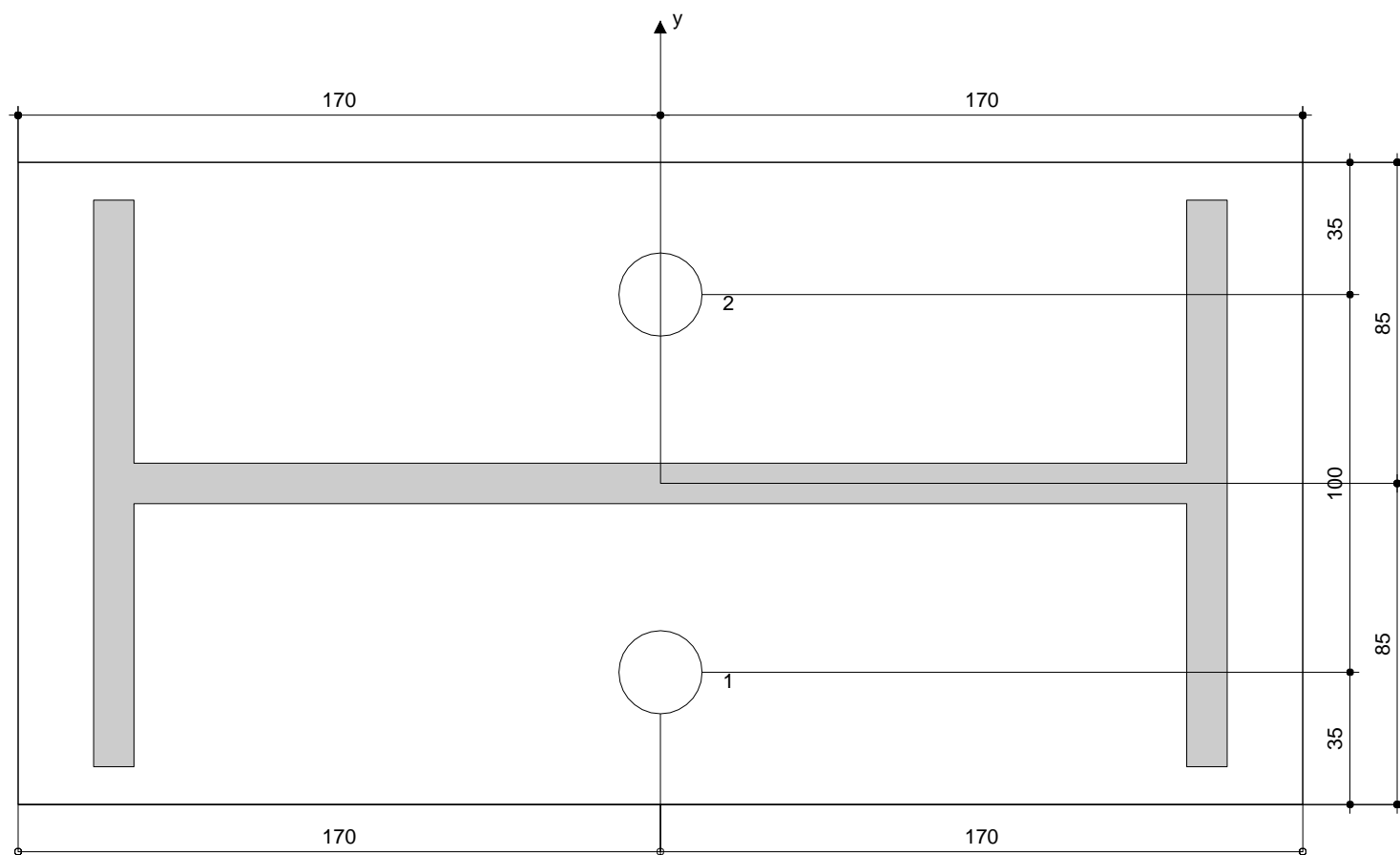
8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
 Profil: IPE profil; 300 x 150 x 11 x 11 mm
 Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 22$ mm
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm
 Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
 Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Velikost kotvy: M20
 Utahovací moment: 0,150 kNm
 Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm
 Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 224 mm
 Minimální tloušťka základního materiálu: 268 mm

8.1 Požadované příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna 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 _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	0	-50	400	400	263	363
2	0	50	400	400	363	263

Společnost:		Strana:	6
Projektant:		Projekt:	SO 02 Parkovací hala2
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	9.3.2020
E-mail:			

9 Poznámka; Vášše kooperační služba

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků společnosti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku společnosti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti. Společnost nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.
- V případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie má se za to že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů

kN := $10^3 \cdot \text{newton}$
MPa := $10^6 \cdot \text{Pa}$

Materiál:

Beton **C25/30**

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$f_{ck} := 25 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{cd} := \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$f_{ctk0.05} := 1.8 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ctd} := \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk0.05}}{\gamma_c}$$

$$f_{ctm} := 2.6 \cdot \text{MPa}$$

$$\eta := 1$$

$$\lambda := 0.8$$

$$\gamma_B := 25 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$f_{cd} = 16.667 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1.2 \text{ MPa}$$

Výztuž **B 500**

$$\gamma_s := 1.15$$

$$f_{yk} := 500 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$E_s := 200 \cdot 10^3 \cdot \text{MPa}$$

$$\varepsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$\varepsilon_{cu3} := 0.35 \cdot \%$$

$$\xi_{bal.1} := \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$$

$$f_{yd} = 434.783 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = 0.217 \%$$

$$\xi_{bal.1} = 0.617$$

Základová půda:

$$R_{dr} := 0.3 \cdot \text{MPa}$$

$$\phi_d := 25 \cdot \text{deg}$$

$$\gamma_{stp} := 0.8$$

$$\gamma_p := 19 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Základová patka P1

Rozměry

$$l_x := 0.8 \cdot \text{m}$$

$$l_y := 0.8 \cdot \text{m}$$

$$h := 0.8 \cdot \text{m}$$

$$l_{cx} := 340 \cdot \text{mm}$$

$$l_{cy} := 250 \cdot \text{mm}$$

$$a_x := \frac{1 - l}{2 \cdot \frac{x}{cx}}$$

$$a_x = 0.23 \text{ m}$$

$$N_d := 115 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dx} := 1.5 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dy} := 5.1 \cdot \text{kN}$$

$$M_{dx} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{dy} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_d := 33 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dx} := 8.7 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dy} := 17 \cdot \text{kN}$$

$$M_{dx} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{dy} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Zatížení

$$n_d := 2.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$V_{sd} := N_d$$

$$V_p := l_x \cdot l_y \cdot h \cdot \gamma_B \cdot 1.35$$

$$V_q := l_x \cdot l_y \cdot 0.15 \cdot 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1.35$$

$$V_n := l_x \cdot l_y \cdot n_d \cdot 1.5$$

$$V_{de} := V_{sd} + V_p + V_q + V_n$$

$$V_p = 17.28 \text{ kN}$$

$$V_q = 2.851 \text{ kN}$$

$$V_n = 2.4 \text{ kN}$$

$$V_{de} = 137.531 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení na podlahu

reakce sloupu

tíha patky

tíha zásypu a podlahy

nahodilé zatížení

$$e_{dx} := \frac{M_{dx} + H_{dx} \cdot h}{V_{de}} \quad e_{dx} = 8.725 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$e_{dy} := \frac{M_{dy} + H_{dy} \cdot h}{V_{de}} \quad e_{dy} = 0.03 \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_{gd} := \frac{V_{de}}{(l_x - 2 \cdot e_{dx}) \cdot (l_y - 2 \cdot e_{dy})} \quad \sigma_{gd} = 0.237 \text{ MPa} \quad \leq \quad R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$$

Sání větru

$$V_p := l_x \cdot l_y \cdot h \cdot \gamma_B \cdot 0.9 \quad V_p = 11.52 \text{ kN} \quad \text{tíha patky} \quad > \text{neplatí} \quad N_d := 43.2 \cdot \text{kN}$$

Přetížení soklem a základovým pasem zatíží konstrukci proti sání větru.

MS ohybu

$$l_{eff} := 0.5 \cdot (l_x - l_{cx}) + \frac{l_{cx}}{6} \quad l_{eff} = 0.287 \text{ m}$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot \sigma_{gd} \cdot l_y \cdot l_{eff}^2 \quad M_{Ed} = 7.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$b := l_y$$

$$d := 0.75 \cdot h$$

$$W := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 \quad W = 0.085 \text{ m}^3$$

Posouzení:

$$M_{Rd,t} := W \cdot f_{ctd} \quad M_{Rd,t} = 102.4 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad > \quad M_{Ed} = 7.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Patka vyhovuje z prostého betonu.

Protlačení:

$$\text{prumer} := 12 \cdot \text{mm} \quad \text{pocet} := 5 \quad \text{Navrženo } \varnothing 16$$

$$A_{s1} := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4} \quad A_{s1} = 565.487 \text{ mm}^2$$

$$u_0 := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) \quad u_0 = 1.18 \text{ m}$$

$$v := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \cdot \text{MPa}} \right) \quad v = 0.54$$

$$v_{Rd,max} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \quad v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

$$V_{Ed,max} := \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - l_{cx} \cdot l_{cy}) \quad V_{Ed,max} = 131.692 \text{ kN}$$

$$v_{Ed,max} := \frac{V_{Ed,max}}{u_0 \cdot d} \quad v_{Ed,max} = 0.186 \text{ MPa} \quad < \quad v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned}
 a &:= 0.25d & C_{Rd,c} &:= \frac{0.18}{\gamma_c} & C_{Rd,c} &= 0.12 \\
 k_h &:= \min \left[\frac{1}{\left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02 \right)^d}, 2 \right] & k_h &= 1.577 \\
 \rho &:= \min \left[\frac{1}{\left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02 \right)^d}, 1 \right] & \rho &= 1.178 \times 10^{-3} \\
 v_{l,min} &:= \frac{2 \cdot d}{a} \cdot 0.035 \cdot k_h^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}} & v_{l,min} &= 2.773 \text{ MPa} \\
 v_{Rd,c} &:= \max \left[\frac{2 \cdot d}{a} \cdot C_{Rd,c} \cdot k_h \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa} \right)^{\frac{1}{2}}, v_{l,min} \right] \\
 u &:= 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) + 2 \cdot \pi \cdot a & u &= 2.122 \text{ m} \\
 A &:= (l_{cx} + a) \cdot (l_{cy} + a) + \pi \cdot a^2 & A &= 0.267 \text{ m}^2 \\
 V_{Ed,red} &:= \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - A) & V_{Ed,red} &= 88.581 \text{ kN} \\
 \beta_a &:= 1 & v_{Ed} &:= \beta_a \cdot \frac{V_{Ed,red}}{d \cdot u} \\
 v_{Ed} &= 0.07 \text{ MPa} & & < v_{Rd,c} = 2.773 \text{ MPa} & \text{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

Základová patka P2

Rozměry

$$\begin{aligned}
 l_x &:= 0.8 \cdot \text{m} & l_{cx} &:= 220 \cdot \text{mm} & N_d &:= 76.5 \cdot \text{kN} \\
 l_y &:= 0.8 \cdot \text{m} & l_{cy} &:= 200 \cdot \text{mm} & H_{dx} &:= 11.3 \cdot \text{kN} \\
 h &:= 0.8 \cdot \text{m} & a_x &:= \frac{l_x - l_{cx}}{2} & H_{dy} &:= 23 \cdot \text{kN} \\
 & & & & M_{dx} &:= 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\
 & & & & M_{dy} &:= 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

Zatížení

$$\begin{aligned}
 n_d &:= 2.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2} & & \text{nahodilé zatížení na podlahu} \\
 V_{sd} &:= N_d & & \text{reakce sloupu} \\
 V_p &:= l_x \cdot l_y \cdot h \cdot \gamma_B \cdot 1.35 & V_p &= 17.28 \text{ kN} & & \text{tíha patky} \\
 V_q &:= l_x \cdot l_y \cdot 0.15 \cdot 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1.35 & V_q &= 2.851 \text{ kN} & & \text{tíha zásypu a podlahy} \\
 V_n &:= l_x \cdot l_y \cdot n_d \cdot 1.5 & V_n &= 2.4 \text{ kN} & & \text{nahodilé zatížení} \\
 V_{de} &:= V_{sd} + V_p + V_q + V_n & V_{de} &= 99.031 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$e_{dx} := \frac{M_{dx} + H_{dx} \cdot h}{V_{de}} \quad e_{dx} = 0.091 \text{ m}$$

$$e_{dy} := \frac{M_{dy} + H_{dy} \cdot h}{V_{de}} \quad e_{dy} = 0.186 \text{ m}$$

MS základové půdy $\sigma_{gd} := \frac{V_{de}}{(l_x - 2 \cdot e_{dx}) \cdot (l_y - 2 \cdot e_{dy})} \quad \sigma_{gd} = 0.374 \text{ MPa} < R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$

Sání větru $V_p := l_x \cdot l_y \cdot h \cdot \gamma_B \cdot 0.9 \quad V_p = 11.52 \text{ kN} \quad \text{tíha patky} > \text{neplatí} \quad N_d := 32 \cdot \text{kN}$

MS ohybu Přetížení soklem a základovým pasem zatíží konstrukci proti sání větru.

$$l_{cx} \quad l_{eff} := 0.5 \cdot (l_x - l_{cx}) + \frac{l_{cx}}{6} \quad l_{eff} = 0.327 \text{ m}$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot \sigma_{gd} \cdot l_y \cdot l_{eff}^2 \quad M_{Ed} = 15.981 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$b := l_y$$

$$d := 0.75 \cdot h$$

$$W := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 \quad W = 0.085 \text{ m}^3$$

Posouzení:

$$M_{Rd,t} := W \cdot f_{ctd} \quad M_{Rd,t} = 102.4 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 15.981 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Patka vyhovuje z prostého betonu.

Spoje ocelové konstrukce

Materiál:

Ocel **S 235**

$$E_O := 210 \cdot 10^3 \cdot \text{MPa} \quad \gamma_{M0} := 1.0 \quad \gamma_O := 78.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$G := 81 \cdot 10^3 \cdot \text{MPa} \quad \gamma_{M1} := 1.0$$

$$f_u := 360 \cdot \text{MPa} \quad \gamma_{M2} := 1.30 \quad \gamma_{Mw} := 1.50$$

$$f_y := 235 \cdot \text{MPa} \quad \gamma_M := 1.0 \quad \gamma_{Mb} := 1.25$$

$$v := 0.3 \quad \beta_w := 0.8$$

$$\varepsilon := \sqrt{\frac{235 \cdot \text{MPa}}{f_y}} \quad \varepsilon = 1$$

$$\lambda_1 := 93.9 \cdot \varepsilon$$

Kotvení

Zatížení:

$$N_{Ed} := 43 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 1.5 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed,y} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed,z} := 5.1 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed} := \sqrt{V_{Ed,y}^2 + V_{Ed,z}^2}$$

$$V_{Ed} = 5.316 \text{ kN}$$

Průřez : IPE 300

$$A := 5.38 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := 83.56 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := 557 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$W_{pl,y} := 628 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$h := 300 \cdot \text{mm}$$

$$b := 150 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 11 \cdot \text{mm}$$

$$t_w := 7 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h - 2 \cdot t_f$$

$$r := 15 \cdot \text{mm}$$

$$\eta := 1$$

$$A_v := \max A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w$$

$$A_v = 2.487 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

a) Návrh a posouzení připojení sloupu k čelní desce pomocí koutových svarů

$$I_w := 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot a_w \cdot h^3 + 4 \cdot \frac{1}{12} \cdot b \cdot a_w^3 + 2 \cdot b \cdot a_w \cdot \left(\frac{h}{2} + \frac{a_w}{2} \right)^2 + 2 \cdot (b - t_w) \cdot a_w \cdot \left(\frac{h_w}{2} - \frac{a_w}{2} \right)^2$$

$$I_w = 6.72 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

Svar stojiny

$$\tau_{rov,w} := \frac{V_{Ed}}{2a_w \cdot (h_w - 2 \cdot a_w)}$$

$$\tau_{rov,w} = 2.461 \text{ MPa}$$

$$\tau_{kol,w} := \frac{M_{Ed,y} \cdot \frac{h_w}{2}}{I_w \cdot \sqrt{2}}$$

$$\tau_{kol,w} = 0 \text{ MPa}$$

$$\beta_w := 0.8$$

$$\sigma_{kol,w} := \tau_{kol,w}$$

$$\sqrt{\sigma_{kol,w}^2 + 3 \cdot \tau_{kol,w}^2 + 3 \cdot \tau_{rov,w}^2} = 4.263 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\sigma_{kol,w} = 0 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

Spoj sloup (vnitřní)-průvlak

Zatížení:

$$N_{Ed} := 7.5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y} := 35.6 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed,y} := 57.3 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed,z} := 0 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed,z} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := \sqrt{V_{Ed,y}^2 + V_{Ed,z}^2}$$

$$V_{Ed} = 35.6 \text{ kN}$$

Průřez : IPE 300

$$A := 5.38 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := 83.56 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := 557 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$W_{pl,y} := 628 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$h := 300 \cdot \text{mm}$$

$$b := 150 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 11 \cdot \text{mm}$$

$$t_w := 7 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h - 2 \cdot t_f$$

$$r := 15 \cdot \text{mm}$$

$$\eta := 1$$

$$A_v := \max A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w$$

$$A_v = 2.487 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

a) Návrh a posouzení připojení vazníku k čelní desce pomocí koutových svarů

$$I_w := 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot a_w \cdot h^3 + 4 \cdot \frac{1}{12} \cdot b \cdot a_w^3 + 2 \cdot b \cdot a_w \cdot \left(\frac{h}{2} + \frac{a_w}{2} \right)^2 + 2 \cdot (b - t_w) \cdot a_w \cdot \left(\frac{h_w}{2} - \frac{a_w}{2} \right)^2$$

$$I_w = 6.72 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

Svar stojiny

$$\tau_{rov,w} := \frac{V_{Ed}}{2a_w \cdot (h_w - 2 \cdot a_w)}$$

$$\tau_{rov,w} = 16.481 \text{ MPa}$$

$$\tau_{kol,w} := \frac{M_{Ed,y} \cdot \frac{h_w}{2}}{I_w \cdot \sqrt{2}}$$

$$\tau_{kol,w} = 83.808 \text{ MPa}$$

$$\beta_w := 0.8$$

$$\sigma_{kol,w} := \tau_{kol,w}$$

$$\sqrt{\sigma_{kol,w}^2 + 3 \cdot \tau_{kol,w}^2 + 3 \cdot \tau_{rov,w}^2} = 170.03 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\sigma_{kol,w} = 83.808 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

Svar pásnice

$$\tau_{kol,f} := \frac{M_{Ed,y} \cdot \frac{h}{2}}{I_w \cdot \sqrt{2}}$$

$$\tau_{kol,f} = 90.441 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{kol,f} := \tau_{kol,f}$$

$$\sqrt{\sigma_{kol,f}^2 + 3 \cdot \tau_{kol,f}^2} = 180.881 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\sigma_{kol,f} = 90.441 \text{ MPa}$$

$$< \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

b) Návrh a posouzení připojení vazníku ke sloupu pomocí obyčejných šroubů.

Návrh spoje:

Šrouby M20 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 20 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 22 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := n_{b1} \cdot n_{b2}$$

$$n_{b1} := 2$$

$$n_{b2} := 4$$

$$n_b = 8$$

$$t_{\min} := 15 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$e_1 := 45 \cdot \text{mm} > 2 \cdot d_0 = 44 \text{ mm}$$

$$p_1 := 75 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 77 \text{ mm}$$

$$e_2 := 40 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 33 \text{ mm}$$

$$p_2 := 90 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 77 \text{ mm}$$

$$r_1 := 259 \cdot \text{mm}$$

$$r_3 := 104 \cdot \text{mm}$$

$$r_{1,y} := 130 \cdot \text{mm}$$

$$r_2 := 184 \cdot \text{mm}$$

$$r_4 := 29 \cdot \text{mm}$$

$$r_{2,y} := 40 \cdot \text{mm}$$

Únosnost v 1 střihu

$$F_{v,Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{v,Rd} = 120.637 \text{ kN}$$

Únosnost v otláčení

$$\alpha := \min \left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{e_2}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_2}{3 \cdot d_0}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1 \right)$$

$$\alpha = 0.682$$

$$F_{b,Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{\min}}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{b,Rd} = 147.273 \text{ kN}$$

Únosnost v tahu

$$F_{t,Rd} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{t,Rd} = 115.812 \text{ kN}$$

Posouzení ve smyku

$$F_{v,Sd} := \frac{V_{Ed}}{n_b}$$

$$F_{v,Sd} = 4.45 \text{ kN}$$

$$< \min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd}) = 120.637 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

$$F_{1M,Sd} := M_{Ed,y} \cdot \frac{r_1}{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + r_4^2}$$

$$F_{1M,Sd} = 131.807 \text{ kN}$$

$$F_{2M,Sd} := M_{Ed,z} \cdot \frac{r_{1,y}}{r_{1,y}^2 + r_{2,y}^2}$$

$$F_{2M,Sd} = 0 \text{ kN}$$

Posouzení v tahu

$$F_{t,Sd} := \frac{F_{1M,Sd}}{n_{b1}} + \frac{F_{2M,Sd}}{n_{b2}} + \frac{N_{Ed}}{n_b}$$

$$F_{t,Sd} = 66.841 \text{ kN} < F_{t,Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Vliv páčení

$$a := 40 \cdot \text{mm}$$

$$b_1 := 45 \cdot \text{mm}$$

$$t_e := 4.3 \cdot \sqrt[3]{\frac{b_1 \cdot d^2}{a \cdot \text{mm}^{-1}}} \quad t_e = 32.951 \text{ mm} < t := 15 \cdot \text{mm}$$

Vliv páčení se projeví

$$\gamma_p := 1 + 0.005 \cdot \frac{t_e^3 - t^3}{d^2 \cdot \text{mm}} \quad \gamma_p = 1.405$$

$$\gamma_p \cdot F_{t.Sd} = 93.914 \text{ kN} < F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kombinace namáhání

$$\frac{F_{v.Sd}}{F_{v.Rd}} + \frac{F_{t.Sd}}{1.4 \cdot F_{t.Rd}} = 0.449 < 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spoj sloup - konzola

Zatížení:

$$N_{Ed} := 52 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y} := 0 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed,y} := 31 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed,z} := 30 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed,z} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := \sqrt{V_{Ed,y}^2 + V_{Ed,z}^2}$$

$$V_{Ed} = 30 \text{ kN}$$

Průřez : IPE 240

$$A := 3.91 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := 38.92 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := 324 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$W_{pl,y} := 367 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$h := 240 \cdot \text{mm}$$

$$b := 120 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 10 \cdot \text{mm}$$

$$t_w := 6 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h - 2 \cdot t_f$$

$$r := 15 \cdot \text{mm}$$

$$\eta := 1$$

$$A_v := \max A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w \quad A_v = 1.87 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

a) Návrh a posouzení připojení vazníku k čelní desce pomocí koutových svarů

$$I_w := 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot a_w \cdot h^3 + 4 \cdot \frac{1}{12} \cdot b \cdot a_w^3 + 2 \cdot b \cdot a_w \cdot \left(\frac{h}{2} + \frac{a_w}{2} \right)^2 + 2 \cdot (b - t_w) \cdot a_w \cdot \left(\frac{h_w}{2} - \frac{a_w}{2} \right)^2 \quad I_w = 3.414 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

Svar stojiny

$$\tau_{rov,w} := \frac{V_{Ed}}{2a_w \cdot (h_w - 2 \cdot a_w)} \quad \tau_{rov,w} = 17.689 \text{ MPa}$$

$$\tau_{kol,w} := \frac{M_{Ed,y} \cdot \frac{h_w}{2}}{I_w \cdot \sqrt{2}} \quad \tau_{kol,w} = 70.618 \text{ MPa}$$

$$\beta_w := 0.8$$

$$\sigma_{kol,w} := \tau_{kol,w}$$

$$\sqrt{\sigma_{\text{kol.w}}^2 + 3 \cdot \tau_{\text{kol.w}}^2 + 3 \cdot \tau_{\text{rov.w}}^2} = 144.521 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\sigma_{\text{kol.w}} = 70.618 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Svar pásnice

$$\tau_{\text{kol.f}} := \frac{M_{\text{Ed.y}} \cdot \frac{h}{2}}{I_w \cdot \sqrt{2}} \quad \tau_{\text{kol.f}} = 77.038 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{kol.f}} := \tau_{\text{kol.f}}$$

$$\sqrt{\sigma_{\text{kol.f}}^2 + 3 \cdot \tau_{\text{kol.f}}^2} = 154.076 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\sigma_{\text{kol.f}} = 77.038 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

b) Návrh a posouzení připojení vazníku ke sloupu pomocí obyčejných šroubů.

Návrh spoje:

Šrouby M 20 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 20 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 22 \cdot \text{mm}$$

$$n_{b1} := 2$$

$$n_{b2} := 3$$

Počet šroubů:

$$n_b := n_{b1} \cdot n_{b2}$$

$$n_b = 6$$

$$t_{\min} := 15 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$e_1 := 50 \cdot \text{mm} > 2 \cdot d_0 = 44 \text{ mm}$$

$$p_1 := 80 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 77 \text{ mm}$$

$$e_2 := 30 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 33 \text{ mm}$$

$$p_2 := 90 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 77 \text{ mm}$$

$$r_1 := 195 \cdot \text{mm} \quad r_3 := 35 \cdot \text{mm}$$

$$r_{1,y} := 120 \cdot \text{mm}$$

$$r_2 := 115 \cdot \text{mm} \quad r_4 := 0 \cdot \text{mm}$$

$$r_{2,y} := 30 \cdot \text{mm}$$

Únosnost v 1 střihu $F_{v,Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}}$

$$F_{v,Rd} = 120.637 \text{ kN}$$

Únosnost v otláčení

$$\alpha := \min \left(\frac{e_1}{p_1}, \frac{f_{ub}}{f_u}, \frac{3 \cdot d_0}{4 \cdot d} \right)$$

$$\alpha = 0.758$$

$$F_{b.Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{\min}}{\gamma_{Mb}} \quad F_{b.Rd} = 163.636 \text{ kN}$$

Únosnost v tahu

$$F_{t.Rd} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} \quad F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN}$$

Posouzení ve smyku

$$F_{v.Sd} := \frac{V_{Ed}}{n_b} \quad F_{v.Sd} = 5 \text{ kN} \quad < \quad \min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 120.637 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

$$F_{1M.Sd} := M_{Ed.y} \cdot \frac{r_1}{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + r_4^2} \quad F_{1M.Sd} = 115.198 \text{ kN}$$

$$F_{2M.Sd} := M_{Ed.z} \cdot \frac{r_{1.y}}{r_{1.y}^2 + r_{2.y}^2} \quad F_{2M.Sd} = 0 \text{ kN}$$

Posouzení v tahu

$$F_{t.Sd} := \frac{F_{1M.Sd}}{n_{b1}} + \frac{F_{2M.Sd}}{n_{b2}} + \frac{N_{Ed}}{n_b} \quad F_{t.Sd} = 66.266 \text{ kN} \quad < \quad F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Vliv páčení

$$a := 30 \cdot \text{mm} \quad b_1 := 45 \cdot \text{mm}$$

$$t_e := 4.3 \cdot \sqrt[3]{\frac{b_1 \cdot d^2}{a \cdot \text{mm}^{-1}}} \quad t_e = 36.268 \text{ mm} \quad < \quad t := 15 \cdot \text{mm}$$

Vliv páčení se projeví

$$\gamma_p := 1 + 0.005 \cdot \frac{t_e^3 - t^3}{d^2 \cdot \text{mm}} \quad \gamma_p = 1.554$$

$$\gamma_p \cdot F_{t.Sd} = 102.984 \text{ kN} \quad < \quad F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Kombinace namáhání

$$\frac{F_{v.Sd}}{F_{v.Rd}} + \frac{F_{t.Sd}}{1.4 \cdot F_{t.Rd}} = 0.45 \quad < 1 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Spoj rozpěry

Zatížení:

$$N_{Ed} := 79 \cdot \text{kN}$$

$$f := 12 \cdot \text{mm}$$

Návrh spoje:

Šrouby M 12 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 12 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 13 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := 2$$

$$n_{b1} := 2$$

$$n_{b2} := 1$$

$$t_{\min} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$e_1 := 30 \cdot \text{mm} > 2 \cdot d_0 = 26 \text{ mm} \quad p_1 := 50 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

$$e_2 := 50 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 19.5 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

Únosnost v 1 střihu $F_{v.Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}} \quad F_{v.Rd} = 43.429 \text{ kN}$

Únosnost v otláčení $\alpha := \min \left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{\gamma_{Mb}}{3 \cdot d_0}, \frac{f_{ub}}{4 \cdot f_u}, 1 \right) \quad \alpha = 0.769$

$$F_{b.Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{min}}{\gamma_{Mb}} \quad F_{b.Rd} = 66.462 \text{ kN}$$

Posouzení v tahu $F_{t.Sd} := \frac{N_{Ed}}{n_{b1}} \quad F_{t.Sd} = 39.5 \text{ kN} < F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$
 $\min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 43.429 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$

Spoj ztužení - stěna

Zatížení:

$$N_{Ed} := 44.5 \text{ kN}$$

Průřez : L 100/100/12

$$A_{prof} := 2.27 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$h := 100 \cdot \text{mm}$$

$$b := 100 \cdot \text{mm}$$

$$t := 12 \cdot \text{mm}$$

Návrh spoje:

Šrouby M 12 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 12 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 13 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := 2$$

$$n_{b1} := 2$$

$$n_{b2} := 1$$

$$t_{min} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$e_1 := 30 \cdot \text{mm} > 2 \cdot d_0 = 26 \text{ mm} \quad p_1 := 50 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

$$e_2 := 50 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 19.5 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

$$\text{Únosnost v 1 střihu} \quad F_{v.Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}} \quad F_{v.Rd} = 43.429 \text{ kN}$$

$$\text{Únosnost v otláčení} \quad \alpha := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1\right) \quad \alpha = 0.769$$

$$F_{b.Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{min}}{\gamma_{Mb}} \quad F_{b.Rd} = 66.462 \text{ kN}$$

$$\text{Posouzení v tahu} \quad F_{t.Sd} := \frac{N_{Ed}}{n_{b1}} \quad F_{t.Sd} = 22.25 \text{ kN} < \quad F_{t.Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 43.429 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vliv excentricity připojení

$$\beta_2 := 0.4 + \frac{0.3}{5 \cdot d_0 - 2.5 \cdot d_0} \cdot (p_1 - 2.5 \cdot d_0) \quad \beta_2 = 0.562$$

$$N_{u.Rd} := \frac{\beta_2 \cdot (A_{prof} - t \cdot d_0) \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad N_{u.Rd} = 328.733 \text{ kN} > N_{Ed} = 44.5 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spoj ztužení - střecha

Zatížení:

$$N_{Ed} := 21.6 \text{ kN}$$

Průřez : L 80/80/6

$$h := 80 \cdot \text{mm}$$

$$A_{prof} := 0.935 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$b := 80 \cdot \text{mm}$$

$$t := 6 \cdot \text{mm}$$

Návrh spoje:

Šrouby M 12 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 12 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 13 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := 2$$

$$n_{b1} := 2$$

$$n_{b2} := 1$$

$$t_{min} := 6 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$e_1 := 30 \cdot \text{mm} > 2 \cdot d_0 = 26 \text{ mm} \quad p_1 := 40 \cdot \text{mm} > 3 \cdot d_0 = 39 \text{ mm}$$

$$e_2 := 50 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 19.5 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

$$\text{Únosnost v 1 střihu} \quad F_{v.Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}} \quad F_{v.Rd} = 43.429 \text{ kN}$$

$$\text{Únosnost v otláčení} \quad \alpha := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1\right) \quad \alpha = 0.769$$

$$F_{b,Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{\min}}{\gamma_{Mb}} \quad F_{b,Rd} = 39.877 \text{ kN}$$

Posouzení v tahu $F_{t,Sd} := \frac{N_{Ed}}{n_{b1}} \quad F_{t,Sd} = 10.8 \text{ kN} < F_{t,Rd} = 115.812 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$

$\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd}) = 39.877 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$

Vliv excentricity připojení

$$\beta_2 := 0.4 + \frac{0.3}{5 \cdot d_0 - 2.5 \cdot d_0} \cdot (p_1 - 2.5 \cdot d_0) \quad \beta_2 = 0.469$$

$$N_{u,Rd} := \frac{\beta_2 \cdot (A_{\text{prof}} - t \cdot d_0) \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad N_{u,Rd} = 111.359 \text{ kN} > N_{Ed} = 21.6 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Lemování otvoru 4HR TR 100/100/5

Návrh spoje:

Šrouby M 12 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 12 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 13 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := 2$$

$$n_{b1} := 1$$

$$t_{\min} := 6 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

a = 0.03 m

$$e_1 := 20 \cdot \text{mm} > 1.2 \cdot d_0 = 15.6 \text{ mm}$$

$$p_1 := 44 \cdot \text{mm} > 3 \cdot d_0 = 39 \text{ mm}$$

$$e_2 := 30 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 19.5 \text{ mm}$$

$$p_2 := 0 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

Únosnost v 1 střihu

$$F_{v,Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{v,Rd} = 43.429 \text{ kN}$$

Únosnost v otláčení

$$\alpha := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1\right) \quad \alpha = 0.513$$

$$F_{b,Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{\min}}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{b,Rd} = 26.585 \text{ kN}$$

Únosnost v tahu

$$F_{t,Rd} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{t,Rd} = 41.692 \text{ kN}$$

Vnitřní síly:

$$V_{Ed} := 5.5 \cdot \text{kN} \quad V_{Ed,y} := 15 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed} := 2.5 \cdot \text{kN} \quad V_{Ed,y} := 2.5 \cdot \text{kN}$$

$$e_3 := 54.3 \cdot \text{mm} \quad F_{v.Sd} := \frac{V_{Ed}}{n_b} \quad F_{v.Sd} = 1.25 \text{ kN}$$

$$F_{h.Sd} := V_{Ed} \cdot \frac{e_3}{p_1} \quad F_{h.Sd} = 3.085 \text{ kN}$$

$$\sqrt{F_{v.Sd}^2 + F_{h.Sd}^2} = 3.329 \text{ kN} < \min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 26.585 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení v tahu

$$F_{t.Sd} := \frac{V_{Ed,y}}{n_{b1}} \quad F_{t.Sd} = 2.5 \text{ kN} < F_{t.Rd} = 41.692 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kombinace namáhání

$$\frac{\sqrt{F_{v.Sd}^2 + F_{h.Sd}^2}}{F_{v.Rd}} + \frac{F_{t.Sd}}{1.4 \cdot F_{t.Rd}} = 0.119 < 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Oslabená stojina ve smyku

$$A_v := (122 \cdot 6 - 2 \cdot 14 \cdot 6) \cdot \text{mm}^2 \quad A_v = 564 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl.Rd} := \frac{A_v}{\gamma_{M0}} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}} \quad V_{pl.Rd} = 76.522 \text{ kN} > V_{Ed} = 2.5 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Připojení plechu

Tloušťka plechu: $t_p := 10 \cdot \text{mm}$

Výška plechu: $L_p := 80 \cdot \text{mm}$

Tloušťka svaru: $a_w := 4 \cdot \text{mm}$

$$\sigma := \frac{V_{Ed} \cdot e_3}{\frac{t_p \cdot L_p^2}{6}} \quad \sigma = 12.727 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{kol} := \frac{t_p \cdot \sigma}{2 \cdot a_w \cdot \sqrt{2}} \quad \sigma_{kol} = 11.249 \text{ MPa}$$

$$\tau_{kol} := \sigma_{kol} \quad \tau_{kol} = 11.249 \text{ MPa}$$

$$\tau_{rov} := \frac{V_{Ed}}{2 \cdot a_w \cdot L_p} \quad \tau_{rov} = 3.906 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_{kol}^2 + 3 \cdot \tau_{kol}^2 + \tau_{rov}^2} = 23.493 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\sigma_{kol} = 11.249 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = 240 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Lemování kozoly

Návrh spoje:

Šrouby M 12 - 8.8

$$f_{yb} := 640 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ub} := 800 \cdot \text{MPa}$$

$$d := 12 \cdot \text{mm}$$

$$d_s := 0.8 \cdot d$$

Průměr otvoru:

$$d_0 := 13 \cdot \text{mm}$$

Počet šroubů:

$$n_b := 2$$

$$n_{b1} := 1$$

$$t_{\min} := 6 \cdot \text{mm}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

$$A_s := \pi \cdot \frac{d_s^2}{4}$$

$$a = 0.03 \text{ m}$$

$$e_1 := 60 \cdot \text{mm} > 1.2 \cdot d_0 = 15.6 \text{ mm}$$

$$p_1 := 80 \cdot \text{mm} > 3 \cdot d_0 = 39 \text{ mm}$$

$$e_2 := 50 \cdot \text{mm} > 1.5 \cdot d_0 = 19.5 \text{ mm}$$

$$p_2 := 0 \cdot \text{mm} > 3.5 \cdot d_0 = 45.5 \text{ mm}$$

Únosnost v 1 střihu

$$F_{v.Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{v.Rd} = 43.429 \text{ kN}$$

Únosnost v otláčení

$$\alpha := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1\right)$$

$$\alpha = 1$$

$$F_{b.Rd} := \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t_{\min}}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{b.Rd} = 51.84 \text{ kN}$$

Únosnost v tahu

$$F_{t.Rd} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}}$$

$$F_{t.Rd} = 41.692 \text{ kN}$$

Vnitřní síly:

$$V_{Ed} := 3 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 0.1 \cdot \text{kN}$$

$$N_{Ed} := 7.7 \cdot \text{kN}$$

$$F_{v.Sd} := \frac{V_{Ed}}{n_b}$$

$$F_{v.Sd} = 1.5 \text{ kN}$$

$$F_{h.Sd} := \frac{V_{Ed,y}}{n_b}$$

$$F_{h.Sd} = 0.05 \text{ kN}$$

Posouzení v tahu

$$\sqrt{\frac{F_{v.Sd}^2 + F_{h.Sd}^2}{F}} = 1.501 \text{ kN}$$

$$< \min(F_{v.Rd}, F_{b.Rd}) = 43.429 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$\frac{F_{t.Sd}}{F_{t.Rd}} = \frac{N_{Ed}}{F_{t.Rd}}$$

$$F_{t.Sd} = 3.85 \text{ kN}$$

$$< F_{t.Rd} = 41.692 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

Kombinace namáhání

$$\sqrt{\frac{F_{v.Sd}^2 + F_{h.Sd}^2}{F_{v.Rd}}} + \frac{F_{t.Sd}}{1.4 \cdot F_{t.Rd}} = 0.101$$

$$< 1$$

VYHOVUJE

Oslabená stojina ve smyku

$$A_v := (220 \cdot 6 - 2 \cdot 14 \cdot 6) \cdot \text{mm}^2$$

$$A_v = 1.152 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$V_{\text{pl.Rd}} := \frac{A_v}{\gamma_{M0}} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}}$$

$$V_{\text{pl.Rd}} = 156.3 \text{ kN}$$

$$> V_{\text{Ed}} = 3 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

V Jiřicích 03/2020

Vypracoval: Ing. Radek Kubát