


VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	ZODP. PROJEKTANT:	 projektování staveb
Ing. Radek Kubát		Ing. Milan Mátl	
MÍSTO STAVBY: Chotěboř			
INVESTOR: Město Chotěboř, Trčků z Lípy 69, 58301 Chotěboř			DATUM: 02/2019
NÁZEV AKCE: Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou			Č. ZAK.: 41/17-PP
			ČÁST: stavebně konstrukční
			PARÉ:
			STUPEŇ: Prováděcí projekt
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Č. PŘÍLOHY: D.1.2.c

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Půdorys	3
3.3. Axonometrie	3
4. Zatížení	3
4.1. Skladby	3
4.2. Zatěžovací stavy	3
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1	3
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2	4
4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3	4
4.2.4. Zatěžovací stavy - ZS4	5
4.2.5. Zatěžovací stavy - ZS5	5
4.3. Zatěžovací stavy	6
4.4. Skupiny zatížení	6
4.5. Kombinace	6
4.6. Skupiny výsledků	7
5. Posouzení	7
5.1. Deska	7
5.1.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)	7
5.1.2. Návrh výztuže 2D (MSÚ); As,req,1+	8
5.1.3. Návrh výztuže 2D (MSÚ); As,req,2+	8
5.1.4. Návrh výztuže 2D (MSÚ); As,req,1-	9
5.1.5. Návrh výztuže 2D (MSÚ); As,req,2-	9
5.1.6. Návrh výztuže 2D (MSÚ); Asw,req	10
5.2. Průvlaky	10
5.2.1. Celkový návrh (MSÚ)	10
5.2.2. Celkový návrh (MSÚ); As,req	11
5.2.3. Celkový návrh (MSÚ); Aswm,req	11
6. Reakce; R _z	12
7. Závěr	12

2. Materiály

Beton EC2

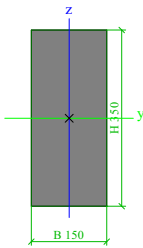
Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	■

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 400A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	400,0
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

3. Dispozice

3.1. Průřezy

R1		
Typ	Obdélník	
Detailní	350; 150	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva	■	
A [m ²]	5,2500e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,3750e-02	4,3750e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,0000e+00	1,0000e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	75	175
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,3594e-04	9,8438e-05
i _y [mm], i _z [mm]	101	43
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,0625e-03	1,3125e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,8758e-04	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
c _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z

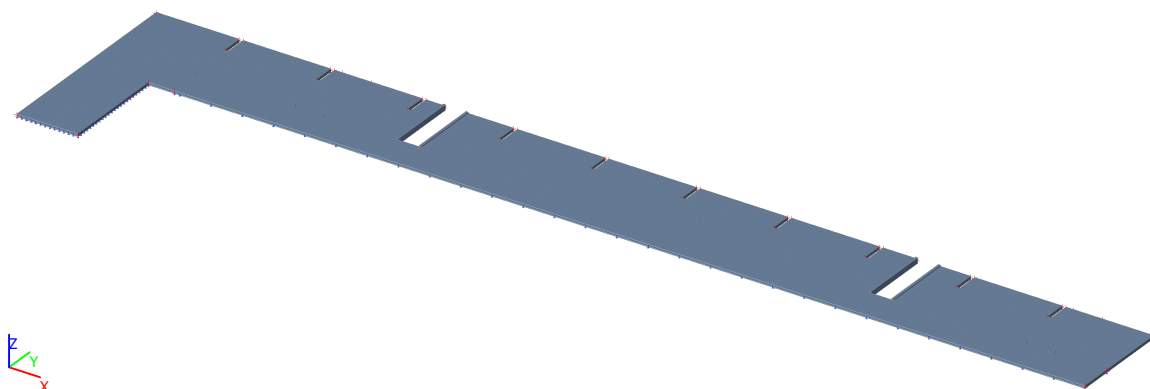
Vysvětlivky symbolů	
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště -

Vysvětlivky symbolů	
	Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno

Vysvětlivky symbolů	
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

3.2. Půdorys

3.3. Axonometrie



4. Zatížení

4.1. Skladby

Podlaha patro S2

skladba tloušťka (mm) (kN/m³) tíha (kN/m²)

Nášlapná vrstva 15 20 0,30

Cementový potěr 45 24 1,08

Polystyren XPS 100 0,5 0,05

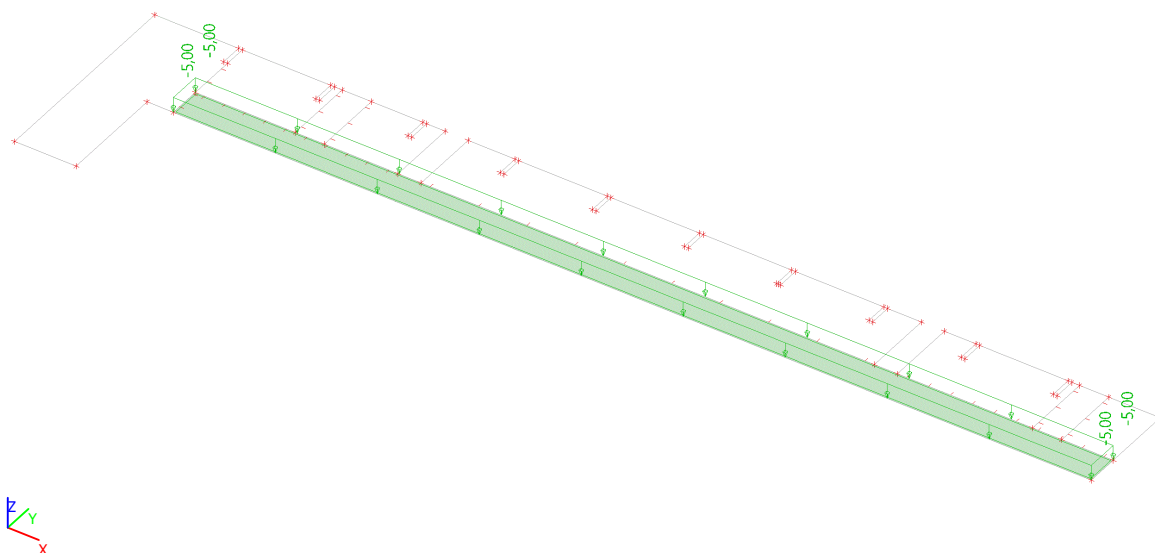
SDK podhled 0,30

Celkem $g_k = 1,73$

4.2. Zatěžovací stavy

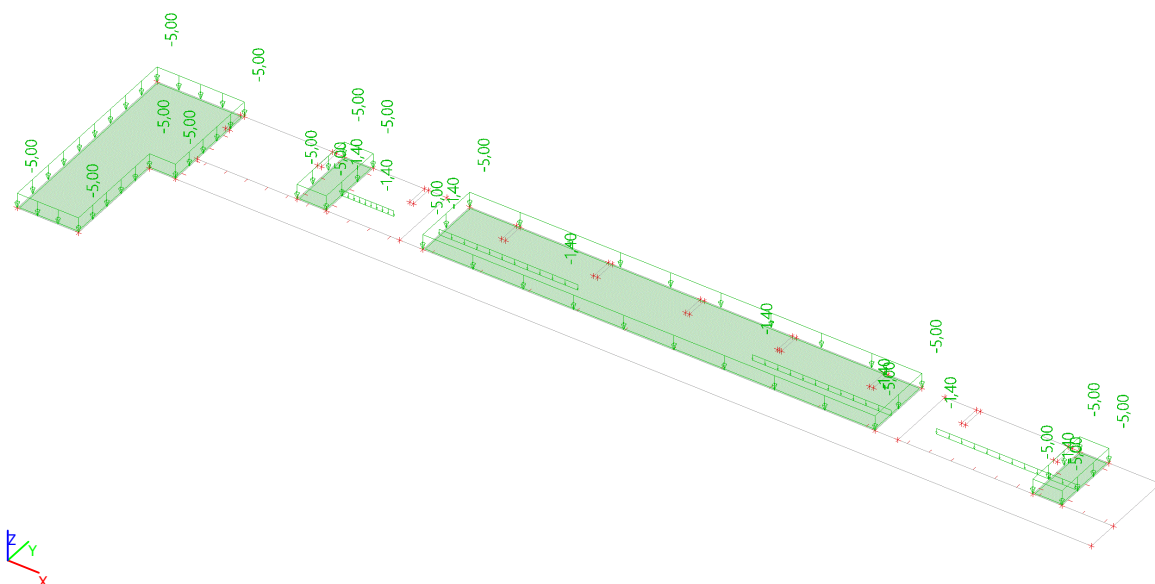
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



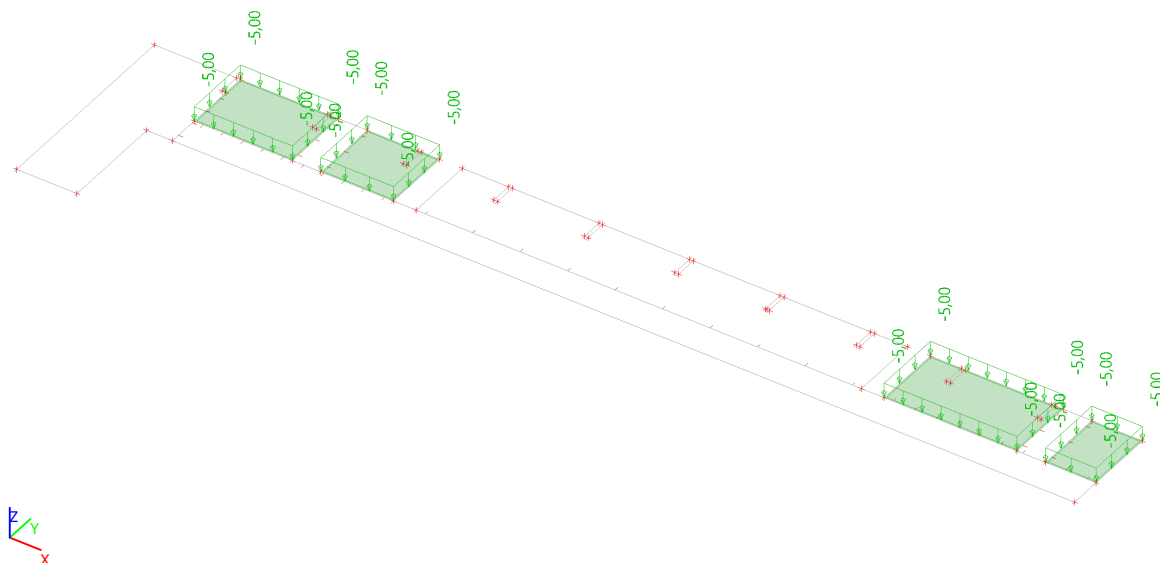
4.2.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS4	Užitné 2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.2.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS5	Užitné 3	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Užitné 1	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Užitné 2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Užitné 3	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

4.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

4.5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
		ZS5 - Užitné 3	1,00
CO2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
		ZS5 - Užitné 3	1,00
CO3	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
		ZS5 - Užitné 3	1,00
CO4	EN-MSP častá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
		ZS5 - Užitné 3	1,00
CO5	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00

Projekt Zimní stadion Chotěboř

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
		ZS5 - Užitné 3	1,00

4.6. Skupiny výsledků

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

5. Posouzení**5.1. Deska****5.1.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním. Systém: LSS prvku sítě

Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S1	Uzel: 5	5,700 12,250 0,000	Všechny MSU	φ10/160	479 479	491 0,24	φ10/300	262 144	262 0,13
S1	Uzel: 51	59,700 13,700 0,000	Všechny MSU	φ10/300	262 186	262 0,13	φ10/190	406 406	413 0,20

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S1	Uzel: 33	41,550 12,250 0,000	Všechny MSU	φ10/140	531 531	561 0,27	φ10/100	757 757	785 0,38

Nutná - smyk

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{Asw}	A _{sw,req} [mm ² /m]	A _{sw,stat} [mm ² /m]
S1	Uzel: 208	4,850 6,950 0,000	Všechny MSU	128,26	84,15	740,36	30φ8	1482	1482

5.1.2. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,1+}$

Hodnoty: $A_{s,req,1+}$

Lineární výpočet

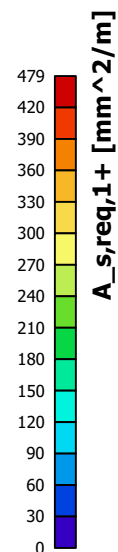
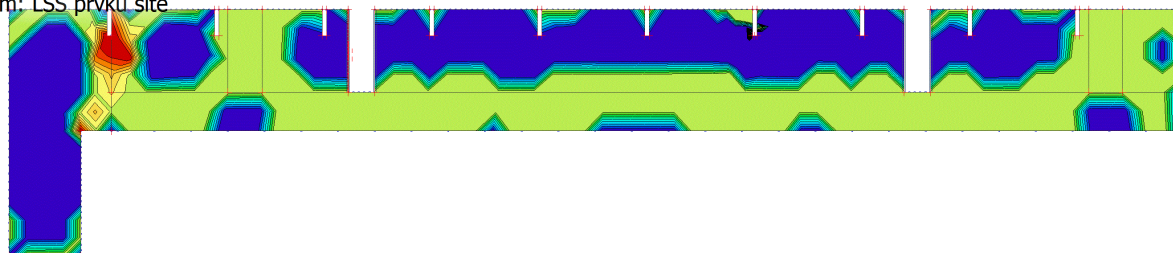
Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



5.1.3. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,2+}$

Hodnoty: $A_{s,req,2+}$

Lineární výpočet

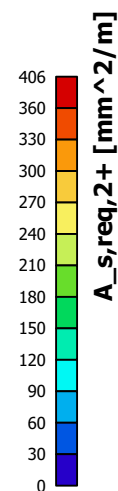
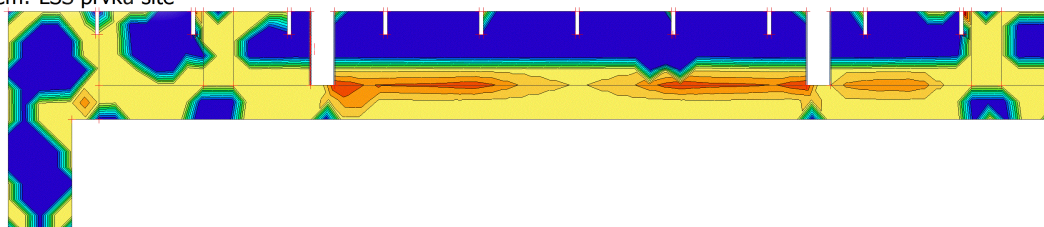
Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

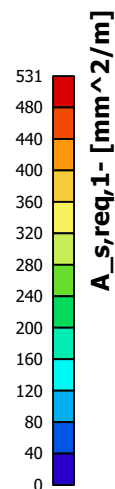
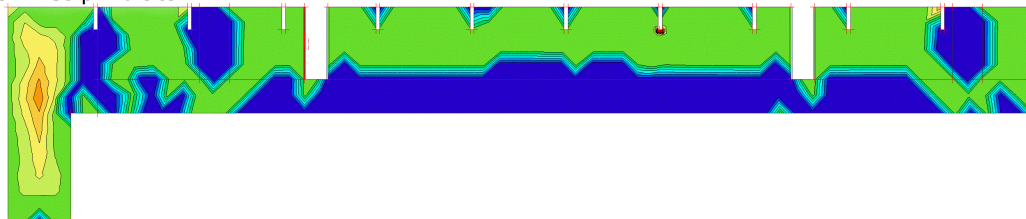
Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



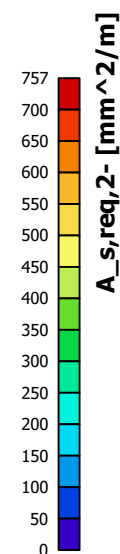
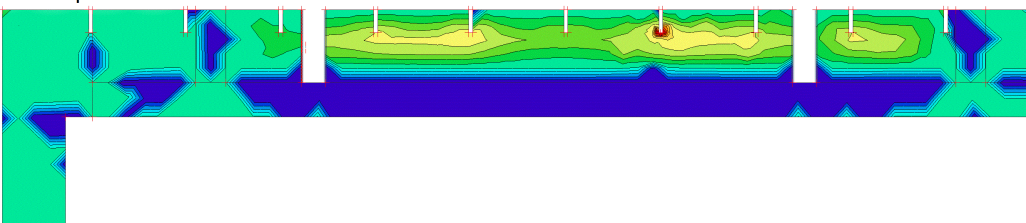
5.1.4. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,1}$ -

Hodnoty: $A_{s,req,1}$ -
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



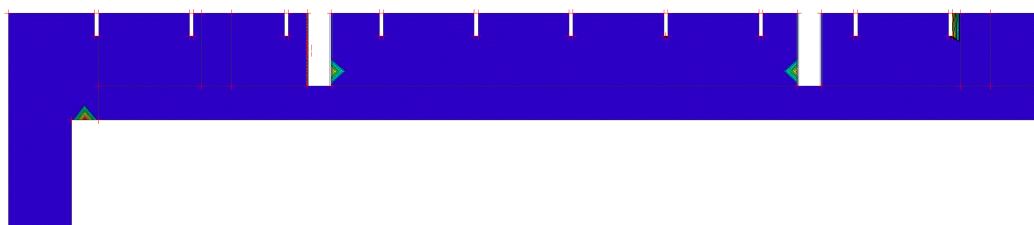
5.1.5. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,2}$ -

Hodnoty: $A_{s,req,2}$ -
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



5.1.6. Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{sw,req}$

Hodnoty: $A_{sw,req}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



5.2. Průvlaky

5.2.1. Celkový návrh (MSÚ)

Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše

Podélná nutná výztuž

Jméno	dx [m]	Stav	Member	A_{sz_req+} [mm ²] $A_{sz_req_bar+}$ [mm ²]	A_{sz_req-} [mm ²] $A_{sz_req_bar-}$ [mm ²]	A_{sy_req+} [mm ²] $A_{sy_req_bar+}$ [mm ²]	A_{sy_req-} [mm ²] $A_{sy_req_bar-}$ [mm ²]	A_{sz_req} [mm ²] $A_{sz_req_bar}$ [mm ²]	A_{sy_req} [mm ²] $A_{sy_req_bar}$ [mm ²]	A_{s_req} [mm ²] $A_{s_req_bar}$ [mm ²]	ReinfReq
B2	0,920-	Všechny MSU	Rib	63 402	0 0	0 0	0 0	63 402	0 0	63 402	[z+]2φ16*
B3	2,760-	Všechny MSU	Rib	0 0	183 402	0 0	0 0	183 402	0 0	183 402	[z-]2φ16
B2	3,680-	Všechny MSU	Rib	81 201	141 201	321 402	321 402	222 402	641 804	863 1206	[z+]2φ16*, [z-]2φ16, [y+]3φ16*, [y-]3φ16*

Smyková výztuž

Jméno	dx [m]	Stav	Member	A_{swm_req} [mm ² /m]	A_{swm_prov} [mm ² /m]	ShearReinf
B1	0,000	Všechny MSU	Rib	1093	1340	φ8/75mm, (ns=2)

5.2.2. Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$

Hodnoty: $A_{s,req}$

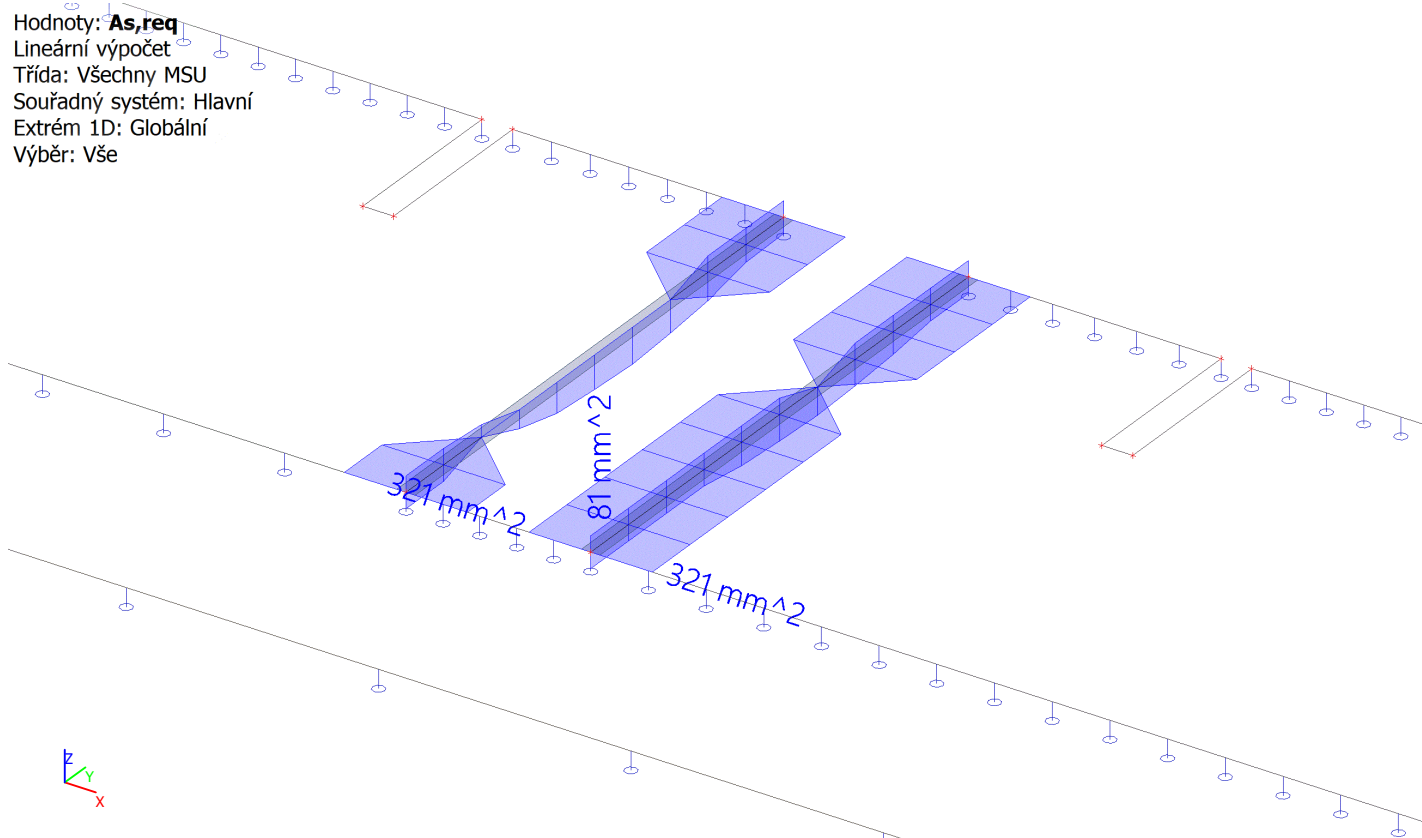
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



5.2.3. Celkový návrh (MSÚ); $A_{swm,req}$

Hodnoty: $A_{swm,req}$

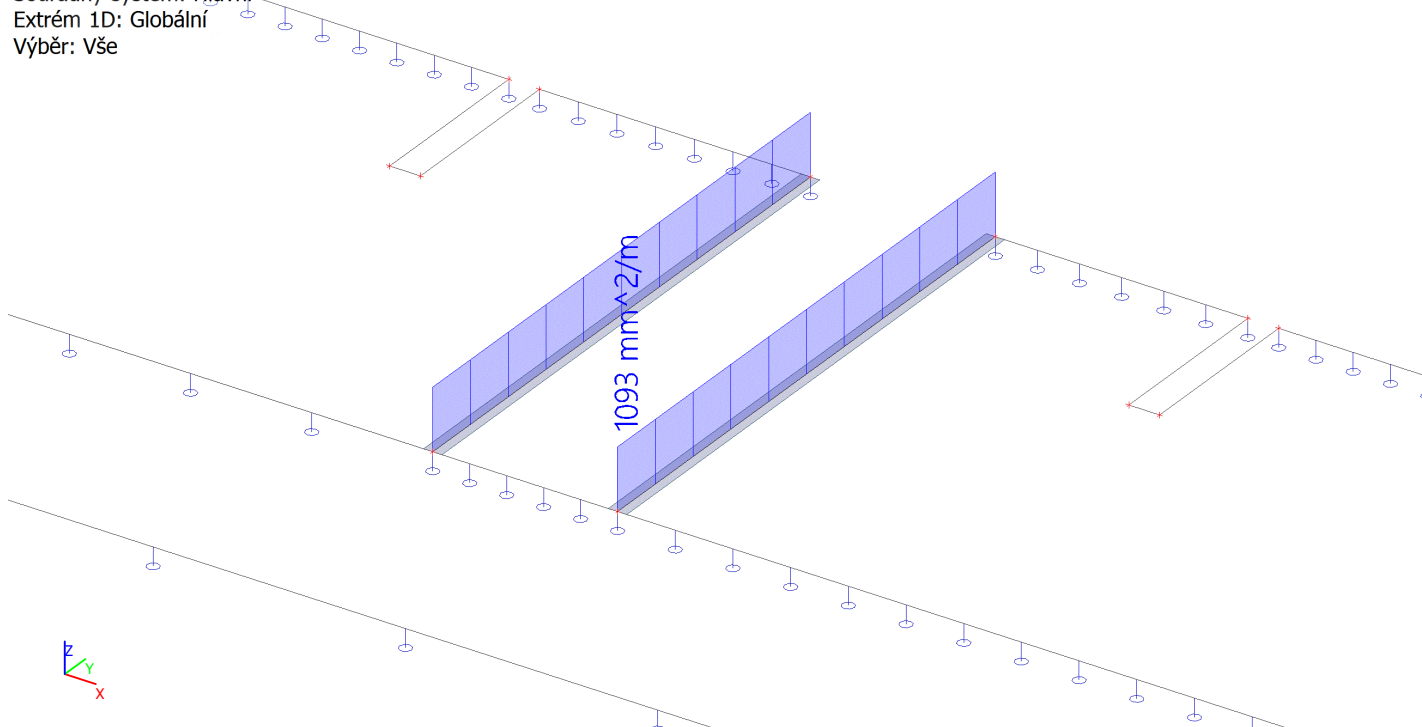
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

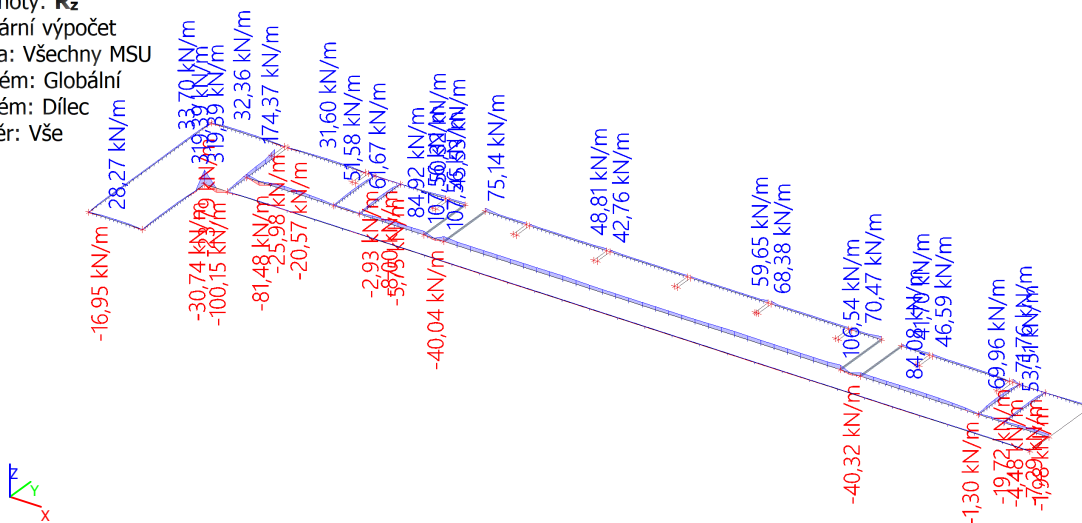
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



7. 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.

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Axonometrie	7
4. Zatížení	7
4.1. Skladby	7
4.2. Zatěžovací stavy	7
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1	7
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2	8
4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3	8
4.3. Zatěžovací stavy	9
4.4. Skupiny zatížení	9
4.5. Kombinace	9
4.6. Skupiny výsledků	9
5. Vnitřní síly na prutu	10
6. Reakce	10
7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	11
8. Deformace na prutu	12
9. Závěr	15

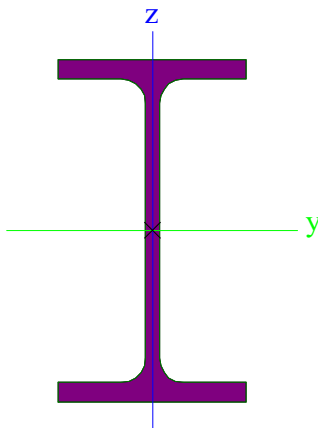
2. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

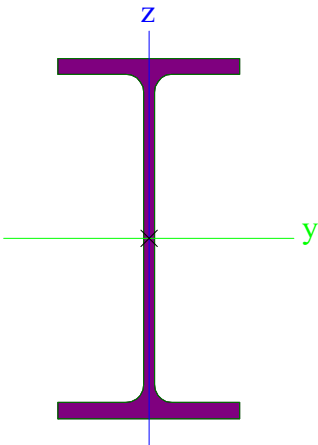
3. Dispozice

3.1. Průřezy

Nosník1		
Typ	IPE100	
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]	1,0300e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,7354e-04	4,1977e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,9973e-01	3,9973e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	27	50
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,7100e-06	1,5900e-07
i _y [mm], i _z [mm]	41	12
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,4200e-05	5,7900e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,9400e-05	9,2000e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	9,27e+03	9,27e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,15e+03	2,15e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2000e-08	3,5000e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

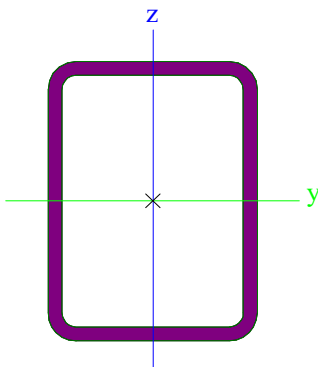
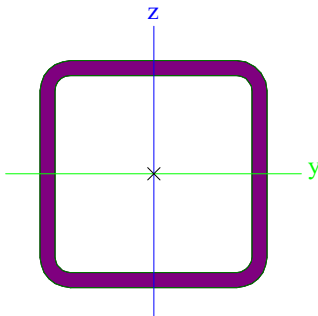
Nosník2		
Typ	IPE180	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,3900e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,4865e-03	9,6640e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,9788e-01	6,9788e-01

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

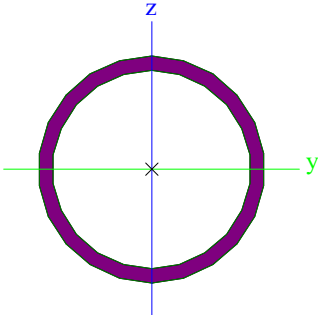
Cy,UCS [mm], Cz,UCS [mm]	46	90
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,3170e-05	1,0100e-06
i_y [mm], i_z [mm]	74	21
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,4600e-04	2,2200e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,6600e-04	3,4600e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	3,91e+04	3,91e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	8,13e+03	8,13e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	4,7900e-08	7,4300e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

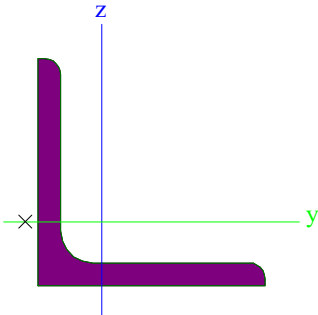
Nosník3		
Typ	CFRHS80X60X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,0150e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	4,3459e-04	5,7945e-04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	2,6600e-01	5,0730e-01
Cy,UCS [mm], Cz,UCS [mm]	30	40
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	8,7920e-07	5,6120e-07
i_y [mm], i_z [mm]	29	24
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1980e-05	1,8710e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,6990e-05	2,2120e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	6,34e+03	6,34e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	5,19e+03	5,19e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,1312e-06	5,3760e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

Obrázek		
Sloupek		
Typ	CFRHS60X60X4	
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]	8,5500e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,2702e-04	4,2702e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,2600e-01	4,2730e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,3550e-07	4,3550e-07
i _y [mm], i _z [mm]	23	23
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,4520e-05	1,4520e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,7640e-05	1,7640e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,14e+03	4,14e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,14e+03	4,14e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,2640e-07	2,5920e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
Vzpěra		
Typ	CFCHS48.3X3	
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]	4,2700e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,7180e-04	2,7180e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,5200e-01	2,8461e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	24	24
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1000e-07	1,1000e-07

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

i_y [mm], i_z [mm]	16	16
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	4,5500e-06	4,5500e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6,1700e-06	6,1700e-06
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,45e+03	1,45e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,45e+03	1,45e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,2000e-07	1,0353e-43
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Lávka		
Typ	L50X5	
Kód tvaru	4 - úhelník	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
Obrázek		

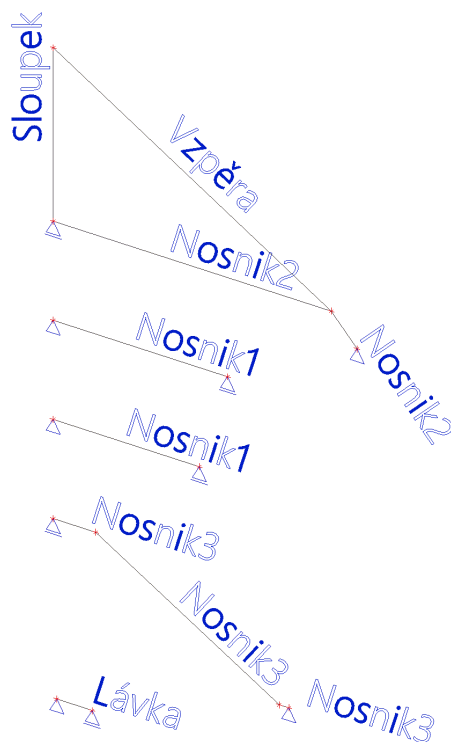
Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní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

Vysvětlivky symbolů	
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z

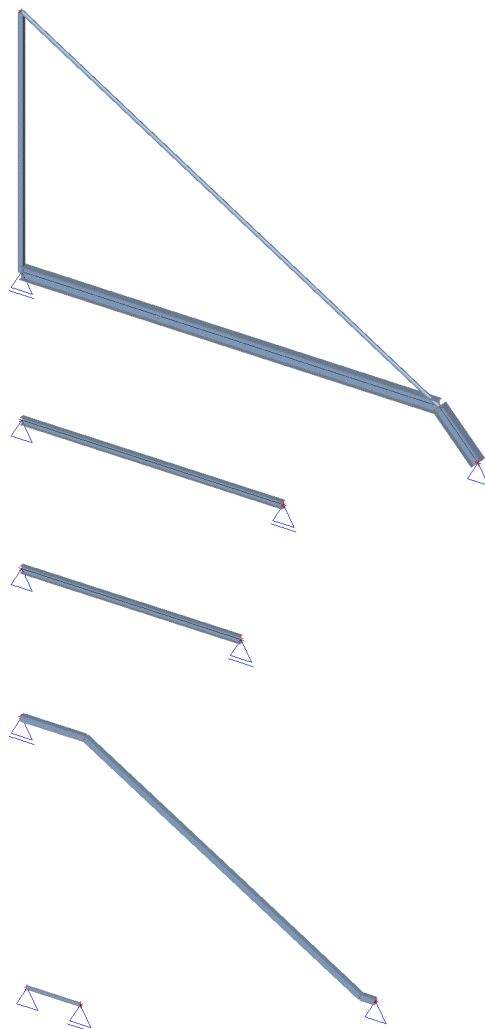
Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

Vysvětlivky symbolů	
	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	Výšečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů	
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z



3.2. Axonometrie



4. Zatížení

4.1. Skladby

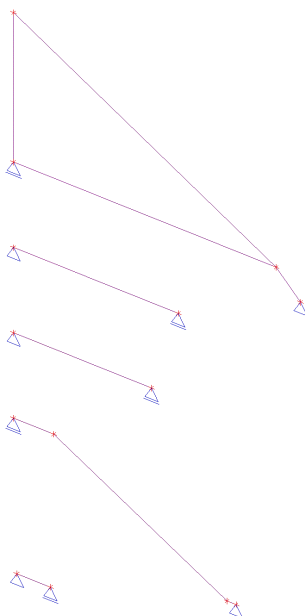
Podhled patro S3

skladba tloušťka (mm) (kN/m³) tíha (kN/m²)
 2x deska s cem. jádrem 0,40
 Minerální vata 300 1,5 0,45
 Podhled 2x deska s cem. jádrem 2x12,5 0,40
Celkem g_k = 1,25

4.2. Zatěžovací stavy

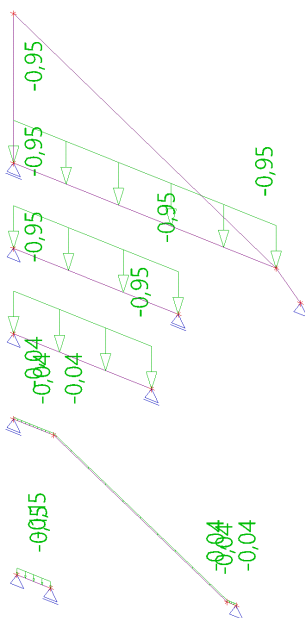
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2

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



4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3

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

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

Jméno	Výpis
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (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 : LSS

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B2	Nosník1 - IPE100	3,700	CO1/1	0,00	-3,74	0,00
B2	Nosník1 - IPE100	0,000	CO1/1	0,00	3,74	0,00
B2	Nosník1 - IPE100	1,850	CO1/1	0,00	0,00	3,46
B4	Nosník2 - IPE180	0,807	CO1/1	-8,30	-2,42	0,00
B3	Nosník2 - IPE180	5,900	CO1/1	-1,50	-6,00	1,90
B3	Nosník2 - IPE180	0,000	CO1/2	-1,05	6,64	0,00
B3	Nosník2 - IPE180	2,950	CO1/2	-1,05	0,39	10,37
B9	Nosník3 - CFRHS80X60X4	4,518	CO1/3	-0,21	-0,37	0,09
B9	Nosník3 - CFRHS80X60X4	0,000	CO1/3	0,15	0,26	0,33
B10	Nosník3 - CFRHS80X60X4	0,200	CO1/3	0,00	-0,45	0,00
B8	Nosník3 - CFRHS80X60X4	0,000	CO1/3	0,00	0,44	0,00
B9	Nosník3 - CFRHS80X60X4	1,882	CO1/3	0,00	0,00	0,57
B11	Sloupek - CFRHS60X60X4	0,000	CO1/3	-0,46	0,00	0,00
B11	Sloupek - CFRHS60X60X4	3,500	CO1/4	1,31	-1,50	0,00
B11	Sloupek - CFRHS60X60X4	3,500	CO1/1	1,29	-1,50	0,00
B11	Sloupek - CFRHS60X60X4	0,000	CO1/1	1,03	1,50	0,00
B11	Sloupek - CFRHS60X60X4	1,750	CO1/1	1,16	0,00	1,31
B12	Vzpěra - CFCHS48.3X3	0,000	CO1/1	-2,85	0,11	0,00
B12	Vzpěra - CFCHS48.3X3	6,860	CO1/3	0,08	-0,13	0,00
B12	Vzpěra - CFCHS48.3X3	0,000	CO1/3	-0,08	0,13	0,00
B12	Vzpěra - CFCHS48.3X3	3,430	CO1/3	0,00	0,00	0,22
B13	Lávka - L50X5	0,750	CO1/1	0,00	-0,31	0,00
B13	Lávka - L50X5	0,000	CO1/1	0,00	0,31	0,00
B13	Lávka - L50X5	0,375	CO1/1	0,00	0,00	0,06

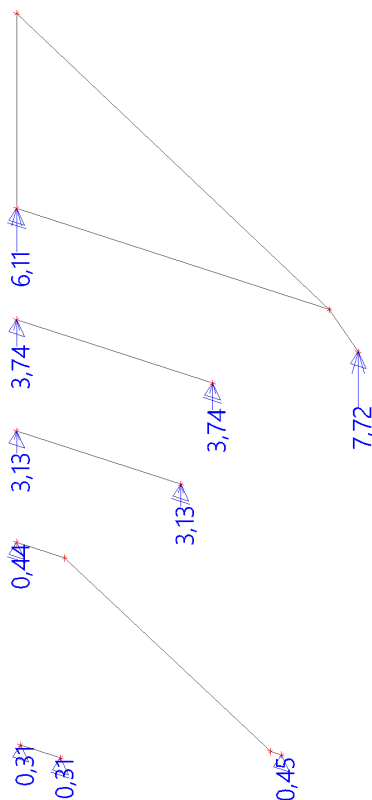
6. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]
Sn6/N7	CO1/1	-3,89	7,72
Sn6/N7	CO1/3	0,00	4,46
Sn11/N17	CO1/5	0,00	0,07



7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

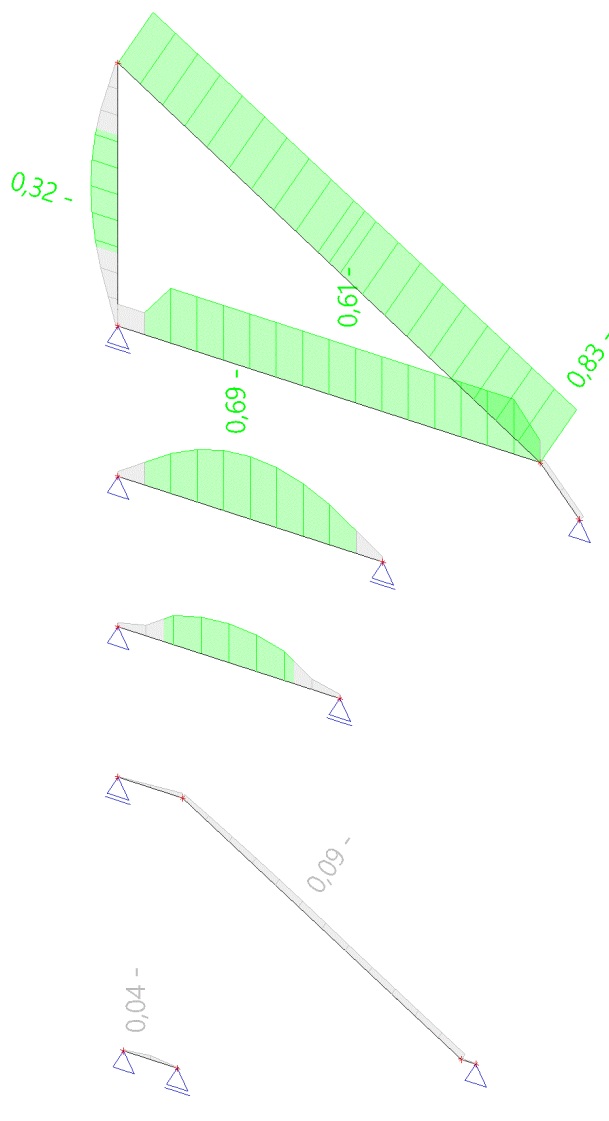
Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B2	1,850-	CO1/1	Nosník1 - IPE100	S 235	0,69	0,37	0,69
B3	2,950+	CO1/2	Nosník2 - IPE180	S 235	0,61	0,27	0,61
B9	1,882	CO1/3	Nosník3 - CFRHS80X60X4	S 235	0,09	0,09	0,08
B11	1,750-	CO1/4	Sloupek - CFRHS60X60X4	S 235	0,32	0,32	0,00
B12	0,000	CO1/1	Vzpěra - CFCHS48.3X3	S 235	0,83	0,03	0,83
B13	0,375-	CO1/1	Lávka - L50X5	S 235	0,04	0,04	0,00

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

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

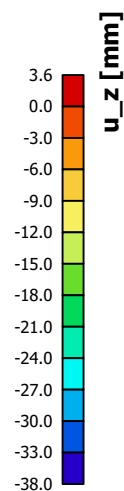
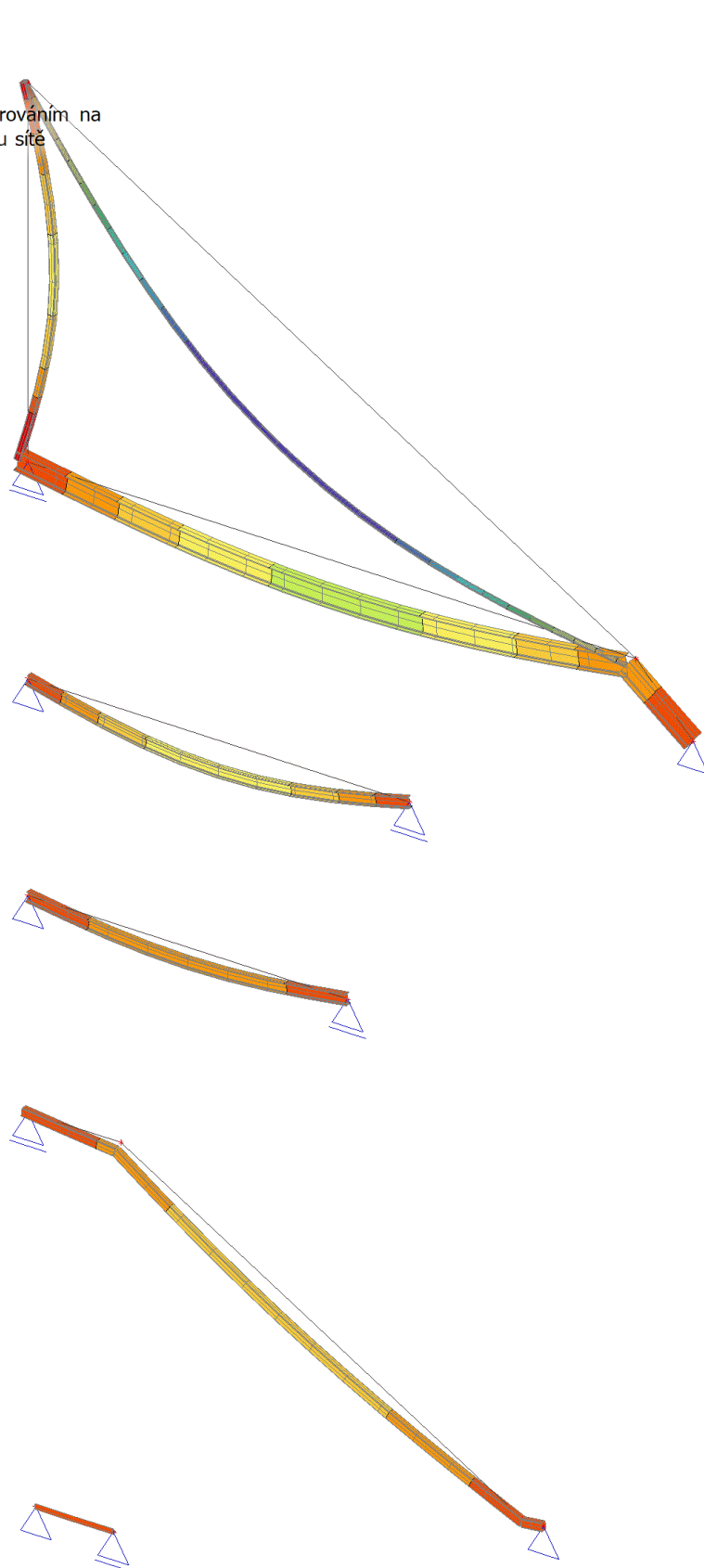
Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]	Výslednice [mm]
B2	1,850	CO3/6	0,0	-10,9	0,0	10,9
B2	3,700	CO3/6	0,0	0,0	-9,3	0,0
B2	0,000	CO3/6	0,0	0,0	9,3	0,0
B3	5,900	CO3/6	-3,6	-3,3	-5,9	4,9
B4	0,000	CO3/6	0,0	-4,9	-5,9	4,9
B3	3,319	CO3/6	-3,6	-12,8	-0,4	13,3
B4	0,807	CO3/6	0,0	0,0	-6,1	0,0
B3	0,000	CO3/6	-3,6	0,0	6,4	3,6
B8	0,000	CO3/5	-1,6	0,0	4,3	1,6
B9	1,882	CO3/5	0,4	-7,7	0,0	7,7
B10	0,200	CO3/5	0,0	0,0	-4,4	0,0
B11	3,500	CO3/5	0,0	1,2	0,4	1,2
B11	3,500	CO3/6	0,0	1,4	-10,5	1,4

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]	Výslednice [mm]
B11	1,750	CO3/6	0,0	-9,7	0,6	9,7
B11	0,000	CO3/6	0,0	3,6	11,7	3,6
B12	0,000	CO3/6	1,4	-4,7	15,9	4,9
B12	3,430	CO3/6	1,3	-38,0	-0,6	38,0
B12	6,860	CO3/6	1,2	-0,7	-17,0	1,4
B12	0,000	CO3/5	1,0	-3,5	16,0	3,7
B13	0,375	CO3/6	0,0	-0,1	0,0	0,1
B13	0,750	CO3/6	0,0	0,0	-0,4	0,0
B13	0,000	CO3/6	0,0	0,0	0,4	0,0

Projekt Zimní stadion - dostavba zázemí pod tribunou

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



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


Jiřice 09/2018

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Axonometrie	3
4. Zatížení	4
4.1. Skladby	4
4.2. Zatěžovací stavy	4
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1	4
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2	4
4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3	5
4.2.4. Zatěžovací stavy - ZS4	5
4.2.5. Zatěžovací stavy - ZS5	6
4.3. Zatěžovací stavy	6
4.4. Skupiny zatížení	7
4.5. Kombinace	7
4.6. Skupiny výsledků	7
5. Vnitřní síly na prutu	7
6. Reakce	7
7. Posudek dřeva podle MSÚ	8
8. Deformace na prutu	9
9. Závěr	10


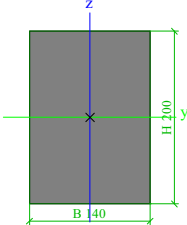
2. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

3. Dispozice

3.1. Průřezy

Krokev		
Typ	OBDEL	
Detailní	140; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	2,8000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,3333e-02	2,3333e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,8000e-01	6,8000e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	70	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,3333e-05	4,5733e-05
i _y [mm], i _z [mm]	58	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,3333e-04	6,5333e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,1437e-03	8,0056e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,40e+04	2,40e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,68e+04	1,68e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0387e-04	1,9852e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{Y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{Z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{Y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

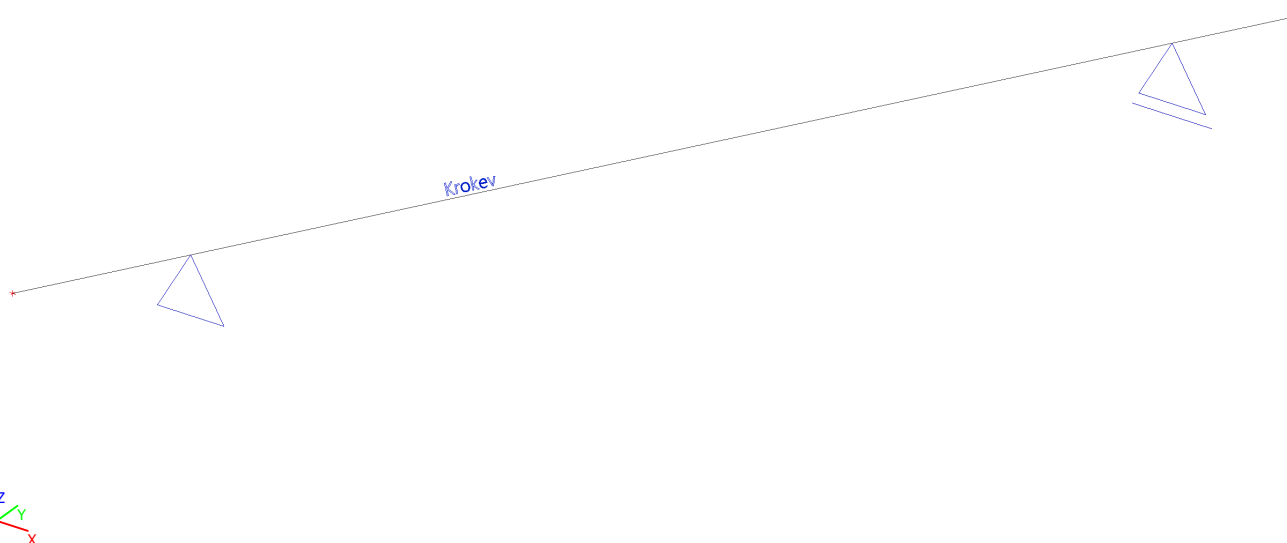
Vysvětlivky symbolů	
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém

Vysvětlivky symbolů

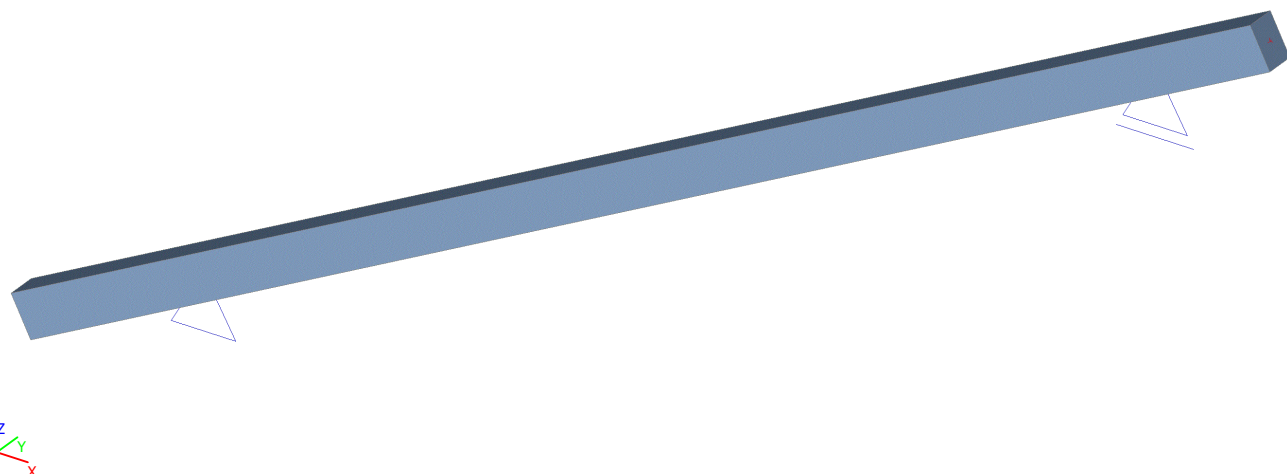
	kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
--	--------------------------------------

Vysvětlivky symbolů

I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z



3.2. Axonometrie



4. Zatížení

4.1. Skladby

Střecha S6

skladba tloušťka (mm) (kN/m³) tíha (kN/m²)

Plechová krytina 1 78,5 0,08

OSB deska 22 8 0,18

Laťování 0,07

Tepelná izolace mineral. vata 260 1,2 0,31

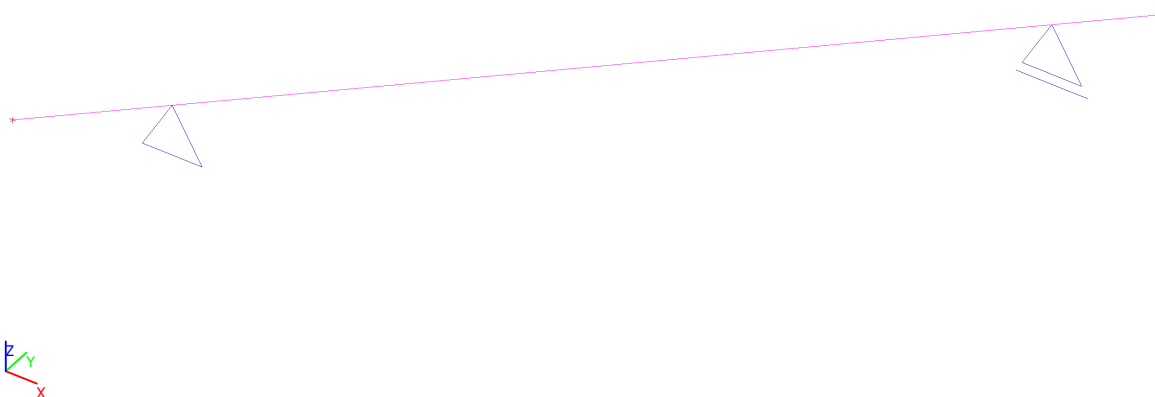
SDK podhled 0,50

Celkem g_k = 1,14

4.2. Zatěžovací stavy

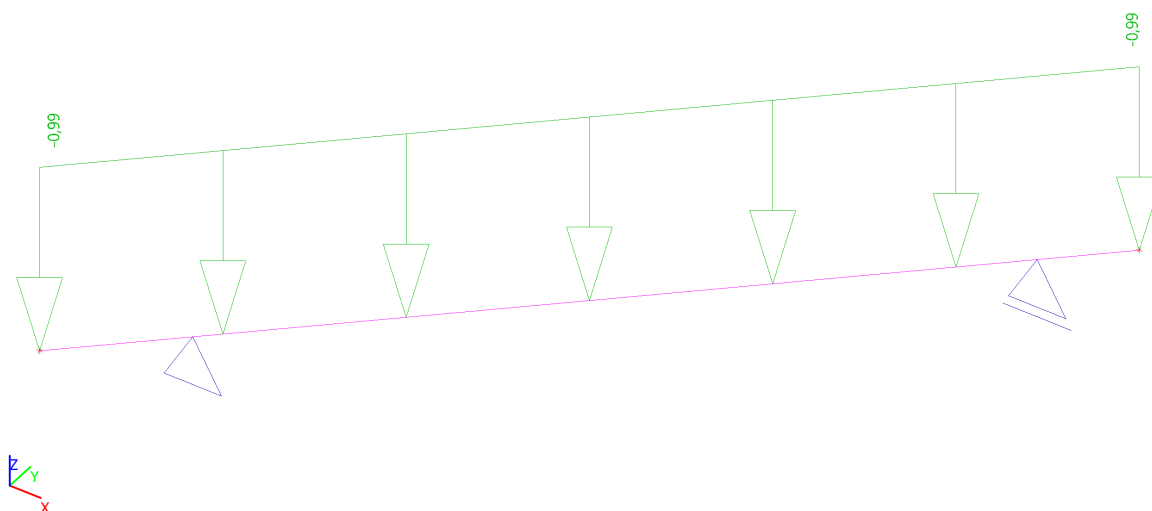
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



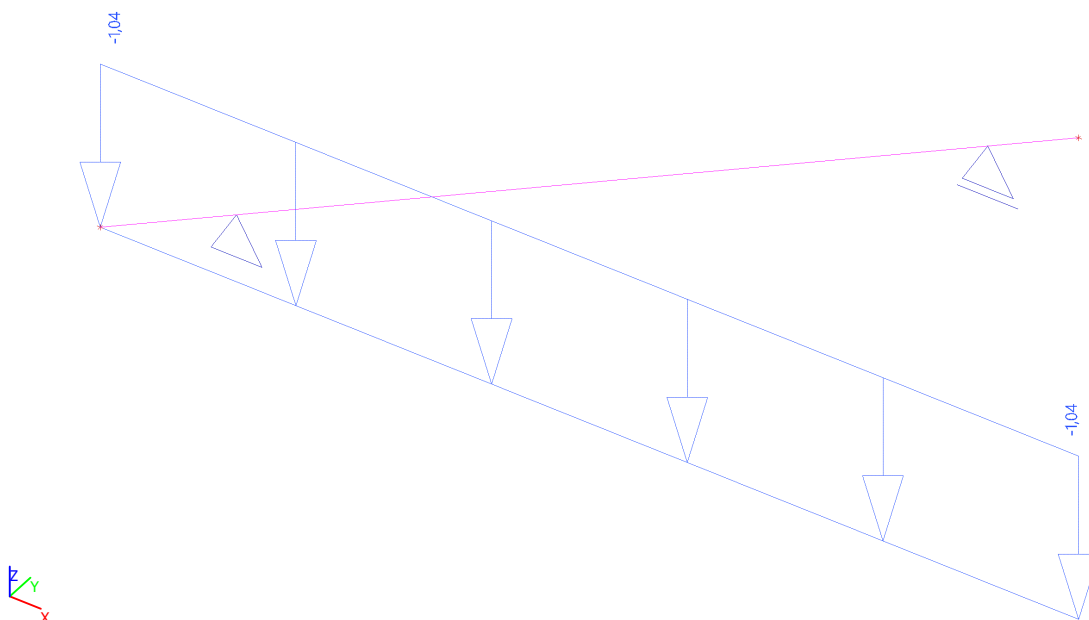
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2

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



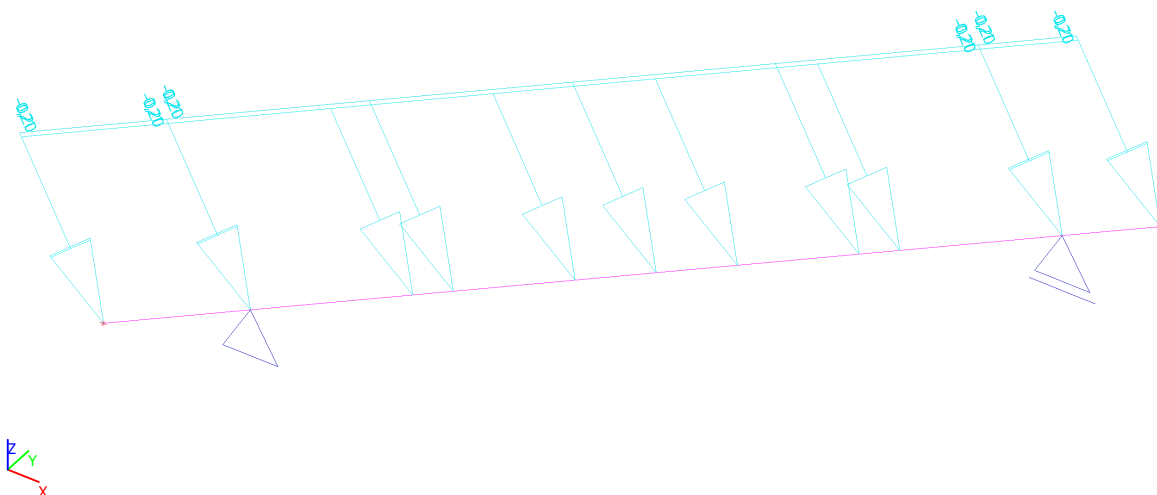
4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3

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



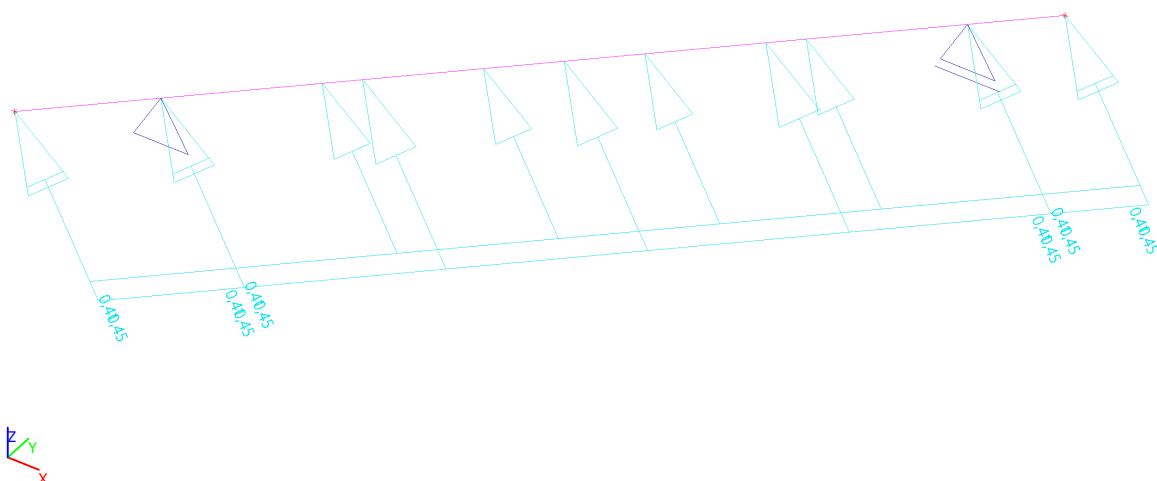
4.2.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
ZS4	Vítr tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.2.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS5	Vítr sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Vítr tlak	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Vítr sání	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

4.4. Skupiny zatížení

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

4.5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr tlak ZS5 - Vítr sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr tlak ZS5 - Vítr sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr tlak ZS5 - Vítr sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO4	EN-MSP častá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr tlak ZS5 - Vítr sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO5	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr tlak ZS5 - Vítr sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

4.6. Skupiny výsledků

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

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	Krokev - OBDEL	0,900	CO1/1	-4,28	1,15	-0,19
B1	Krokev - OBDEL	5,863	CO1/2	3,53	-6,66	-0,49
B1	Krokev - OBDEL	0,900	CO1/2	-2,50	6,91	-1,11
B1	Krokev - OBDEL	0,900	CO1/2	1,09	-2,46	-1,11
B1	Krokev - OBDEL	3,381	CO1/2	0,51	0,12	7,62

6. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]
Sb1/B1	CO1/3	0,900	-1,80	8,16
Sb1/B1	CO1/4	0,900	3,81	1,33
Sb2/B1	CO1/5	5,863	0,00	-1,06
Sb1/B1	CO1/2	0,900	-1,08	9,98



7. Posudek dřeva podle MSÚ

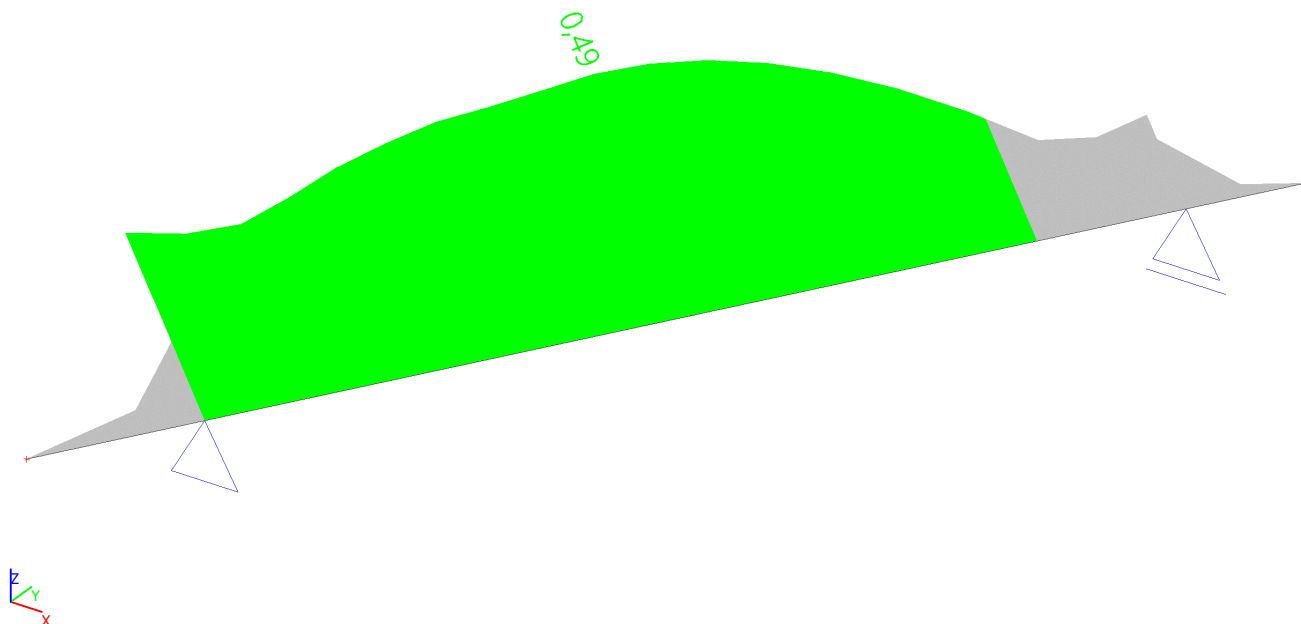
Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	Krokev - OBDEL	C24 (EN 338)	3,381	Všechny MSU/1	0,49	0,49	0,49	-



8. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]	Výslednice [mm]
B1	6,463	CO3/6	0,0	1,4	-2,3	1,4
B1	5,863	CO3/7	0,0	0,0	-6,0	0,0
B1	3,381	CO3/8	0,0	-14,4	0,1	14,4
B1	0,000	CO3/8	0,0	7,5	8,3	7,5
B1	5,863	CO3/8	0,0	0,0	-8,9	0,0
B1	1,176	CO3/8	0,0	-2,5	8,6	2,5

Hodnoty: u_z

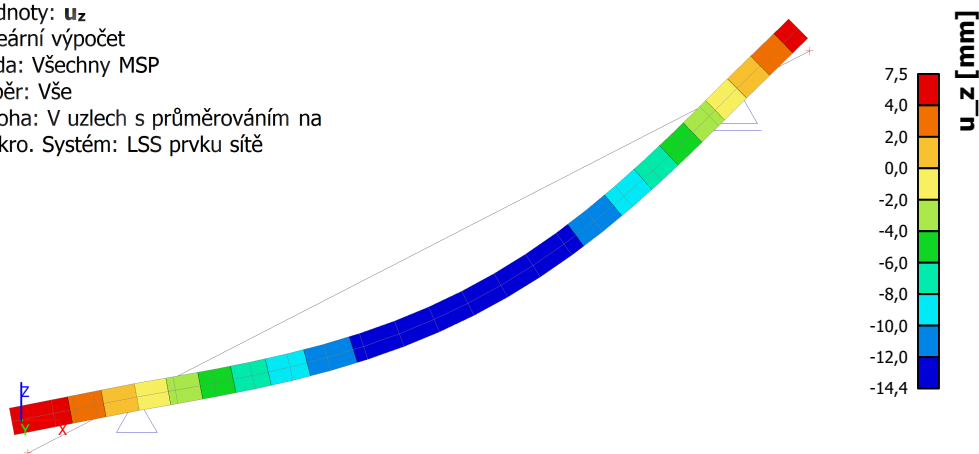
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



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

Jiřice 11/2017

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

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

Materiál:

Ocel **S 235**

$$E_O := 210 \cdot 10^3 \cdot \text{MPa}$$

$$G := 81 \cdot 10^3 \cdot \text{MPa}$$

$$f_u := 360 \cdot \text{MPa}$$

$$f_y := 235 \cdot \text{MPa}$$

$$\nu := 0.3$$

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

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

$$\gamma_{M0} := 1.0$$

$$\gamma_{M1} := 1.0$$

$$\gamma_{M2} := 1.25$$

$$\gamma_O := 78.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

Beton **C25/30**

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

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

$$\gamma_c := 1.5$$

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

$$f_{cd} := \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{cd} = 16.667 \text{ MPa}$$

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

$$f_{ctd} := \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk0.05}}{\gamma_c} \quad f_{ctd} = 1.2 \text{ MPa}$$

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

$$\eta := 1$$

$$\lambda := 0.8$$

Výztuž **B 500**

$$\gamma_s := 1.15$$

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

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad f_{yd} = 434.783 \text{ MPa}$$

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

$$\varepsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} \quad \varepsilon_{yd} = 0.217\%$$

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

$$\xi_{bal.1} := \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}} \quad \xi_{bal.1} = 0.617$$

Překlad P1

Materiál: Ocel **S 235**
Průřez : **2x I 180**

$$A := 2 \cdot 2.79 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := 2 \cdot 14.4 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := 2 \cdot 160 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$h := 180 \cdot \text{mm}$$

$$b := 82 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 10.4 \cdot \text{mm} \quad \eta := 1$$

$$t_w := 6.9 \cdot \text{mm}$$

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

$$r := 6.9 \cdot \text{mm}$$

$$A_v := 2 \cdot \max \frac{A}{2} - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w \quad A_v = 2.599 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Zatížení :

Stálé zatížení: $\gamma_g=1,35$

Vlastní tíha

ŽB panel tl. 120 mm 3,00 kN/m²

Zateplení tl. 120 mm 0,15 kN/m²

SDK podhled 0,50 kN/m²

=====

Celkem 3,65 kN/m²

Nadzdívka tl. 350 mm, v 1500 mm 9,50 kN/m

Nahodilé zatížení: $\gamma_q=1,5$

Užitné kategorie C5 (sál) 5,0 kN/m²

$$b_1 := 5.2 \cdot \text{m} \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$q_k := (3.65 + 5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 + 9.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \quad q_k = 54.918 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{k2} := (5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 \quad q_{k2} = 26 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_d := [3.65 \cdot 1.35 + (5) \cdot 1.5] \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 + 9.5 \cdot 1.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \cdot 1.35 \quad q_d = 78.039 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Geometrie :

$$l := 2.5 \cdot \text{m}$$

Vnitřní síly :

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2$$

Posouzení :

$$V_{pl.Rd} := \frac{A_v}{\gamma_{M0}} \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}} \quad V_{pl.Rd} = 352.674 \text{ kN} \quad > \quad V_{Ed} = 97.549 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{c,Rd} := \frac{M_{y,Ed} \cdot \gamma_{M0}}{\gamma_{M0}} \quad M_{c,Rd} = 75.2 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 60.968 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\delta := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E_O \cdot I_y} \quad \delta = 4.619 \text{ mm} < \frac{1}{350} = 7.143 \text{ mm}$$

$$\delta_2 := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k2} \cdot l^4}{E_O \cdot I_y} \quad \delta_2 = 2.187 \text{ mm} < \frac{1}{600} = 4.167 \text{ mm} \quad \text{Průhyb VYHOVUJE}$$

Překlad P2

Materiál: Ocel **S 235**
Průřez : 2x I 120

$$A := 2 \cdot 1.42 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := 2 \cdot 3.27 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := 2 \cdot 54.5 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

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

$$b := 58 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 7.7 \cdot \text{mm} \quad \eta := 1$$

$$t_w := 5.1 \cdot \text{mm}$$

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

$$r := 5.1 \cdot \text{mm}$$

$$A_v := 2 \cdot \max \left(\frac{A}{2} - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w \right) \quad A_v = 1.289 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Zatížení :

Stálé zatížení: $\gamma_g=1,35$

Vlastní tíha

ŽB panel tl. 120 mm 3,00 kN/m²

Zateplení tl. 120 mm 0,15 kN/m²

SDK podhled 0,50 kN/m²

=====
Celkem 3,65 kN/m²

Nadzdívka tl. 350 mm, v 1500 mm 9,50 kN/m

Nahodilé zatížení: $\gamma_q=1,5$

Užitné kategorie C5 (sál) 5,0 kN/m²

$$b_1 := 5.2 \cdot \text{m} \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$q_k := (3.65 + 5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 + 9.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \quad q_k = 54.703 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{k2} := (5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 \quad q_{k2} = 26 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_d := [3.65 \cdot 1.35 + (5) \cdot 1.5] \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 + 9.5 \cdot 1.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \cdot 1.35 \quad q_d = 77.749 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Geometrie :

$$l := 1.2 \cdot m$$

Vnitřní síly :

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2$$

Posouzení :

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

$$V_{pl.Rd} = 174.918 \text{ kN}$$

>

$$V_{Ed} = 46.649 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$M_{c.Rd} := \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c.Rd} = 25.615 \text{ kN} \cdot m$$

>

$$M_{Ed} = 13.995 \text{ kN} \cdot m$$

VYHOVUJE

$$\delta := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E_O \cdot I_y}$$

$$\delta = 1.075 \text{ mm}$$

<

$$\frac{1}{350} = 3.429 \text{ mm}$$

$$\delta_2 := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k2} \cdot l^4}{E_O \cdot I_y}$$

$$\delta_2 = 0.511 \text{ mm}$$

<

$$\frac{1}{600} = 2 \text{ mm}$$

Průhyb **VYHOVUJE**

Schodiště CH1, CH2

Průřez:

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

$$b := 1800 \cdot \text{mm}$$

$$l := 4.6 \cdot m$$

Zatížení:

$$f_d := (5.75 \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.5) \cdot \frac{\text{kN}}{m}$$

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} f_d \cdot l^2$$

$$M_{Ed} = 40.369 \text{ kN} \cdot m$$

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} f_d \cdot l$$

$$V_{Ed} = 35.104 \text{ kN}$$

Krytí výztuže:

$$c_{min.b} := 12 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC1**, konstrukční třída **S4**

$$c_{min.dur} := 15 \cdot \text{mm}$$

Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti

$$\Delta c_{dur.\gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

Nerezová výztuž

$$\Delta c_{dur.sr} := 0 \cdot \text{mm}$$

Dodatečná ochrana výztuže

$$\Delta c_{dur.add} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{min} := \max(c_{min.b}, c_{min.dur} + \Delta c_{dur.\gamma} - \Delta c_{dur.sr} - \Delta c_{dur.add}, 10 \cdot \text{mm})$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$c_{nom} := c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} := 25 \cdot \text{mm}$$

Výztuž - dolní:

roztec := 150 · mm

$$\text{prumer} := 12 \cdot \text{mm} \quad \text{pocet} := \frac{b}{\text{roztec}} \quad \text{Navrženo } \varnothing 12 \text{ á } 150 \text{ mm}$$

$$A_{s1} := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4} \quad A_{s1} = 1.357 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{\text{nom}} + \frac{\text{prumer}}{2} \quad d_1 = 31 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$A_{s1,\text{min}} := \max\left(\frac{0.26 \cdot f_{\text{ctm}} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d\right) \quad A_{s1,\text{min}} = 289.598 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 1.357 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Posouzení :

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 24.586 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.207 < \xi_{\text{bal},1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 109.165 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 64.416 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 40.369 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

Smyk:

$$C_{Rd,c} := \frac{0.18}{\gamma_c} \quad C_{Rd,c} = 0.12$$

$$k := \min\left[1 + \left(\frac{200 \cdot \text{mm}}{d}\right)^{\frac{1}{2}}, 2\right] \quad k = 2$$

$$\rho := \min\left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02\right) \quad \rho = 6.336 \times 10^{-3}$$

$$V_{\text{min}} := 0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}} \quad V_{\text{min}} = 0.495 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} := \max\left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^2\right)^{\frac{1}{3}} \cdot b \cdot d, V_{\text{min}} \cdot b \cdot d\right]$$

$$V_{Rd,c} = 129.107 \text{ kN} > V_{Ed} = 35.104 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Smyková výztuž není nutná

$$\text{prumer} := 8 \cdot \text{mm}$$

Stykování výztuže:

$$\text{prumer} = 8 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1 \quad \sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} \quad f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b,rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \quad l_{b,rqd} = 322.061 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1 \quad \alpha_6 := 1.5$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 \quad > 0,7$$

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 200 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 483.092 \text{ mm}$$

Kotvení výztuže:

$$\text{prumer} = 8 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1$$

$$\sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

$$l_{b.rqd} = 322.061 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 \quad > 0,7$$

$$l_{b.min} := \max(0.3 \cdot l_{b.rqd}, 10 \cdot \text{prumer}, 100 \cdot \text{mm}) \quad l_{b.min} = 100 \text{ mm}$$

$$l_b := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b.rqd}, l_{b.min}) \quad l_b = 322.061 \text{ mm}$$

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

Kotvení výztuže:

$$\text{prumer} = 10 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1$$

$$\sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

$$l_{b.rqd} = 402.576 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 \quad > 0,7$$

$$l_{b.min} := \max(0.3 \cdot l_{b.rqd}, 10 \cdot \text{prumer}, 100 \cdot \text{mm}) \quad l_{b.min} = 120.773 \text{ mm}$$

$$l_b := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b.rqd}, l_{b.min}) \quad l_b = 402.576 \text{ mm}$$

Stykování výztuže:

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

$$\text{prumer} = 12 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1$$

$$\sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

$$l_{b.rqd} = 483.092 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1 \quad \alpha_6 := 1.5$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 > 0,7$$

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 217.391 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 724.638 \text{ mm}$$

Stykování výztuže: prumer := 10 · mm

$$\text{prumer} = 10 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1$$

$$\sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

$$l_{b.rqd} = 402.576 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1$$

$$\alpha_2 := 1$$

$$\alpha_3 := 1$$

$$\alpha_4 := 1$$

$$\alpha_5 := 1$$

$$\alpha_6 := 1.4$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 > 0,7$$

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 200 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 563.607 \text{ mm}$$

Základový pás PS1

Základová půda:

$$R_{dr} := 0.225 \cdot \text{MPa}$$

$$\gamma_p := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\phi_d := 34 \cdot \text{deg}$$

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

Rozměry

$$l_c := 1000 \cdot \text{mm}$$

$$M_{Ed} := 5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l := 1 \cdot \text{m}$$

$$b := 0.6 \cdot \text{m}$$

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

$$H_{de} := 0 \cdot \text{kN}$$

$$h := 0.5 \cdot \text{m}$$

$$a := \frac{1 - l_c}{2}$$

$$a = 0 \text{ m}$$

$$N_d := 100 \cdot \text{kN}$$

Zatížení

$$n_d := 1.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

nahodilé zatížení na podlahu

$$V_{sd} := N_d$$

reakce sloupu

$$V_p := 1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma_p \cdot l \quad V_p = 9.36 \text{ kN}$$

tíha patky

$$V_q := 1 \cdot b \cdot 0.15 \cdot 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 1.35 \quad V_q = 2.673 \text{ kN}$$

tíha zásypu a podlahy

$$V_n := 1 \cdot b \cdot n_d \cdot 1.2$$

$$V_n = 1.08 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení

$$V_{de} := V_{sd} + V_p + V_q + V_n \quad V_{de} = 113.113 \text{ kN}$$

$$e_{de} := \frac{M_{Ed} + H_{de} \cdot h}{V_{de}}$$

$$e_{de} = 0.044 \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_z := \frac{V_{de}}{b \cdot (1 - 2 \cdot e_{de})}$$

$$\sigma_z = 0.207 \text{ MPa}$$

$$< R_{dr} = 0.225 \text{ MPa}$$

Věvec V1

Průřez:

$$h := 350 \cdot \text{mm}$$

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

$$l := 1.5 \cdot \text{m}$$

Zatížení:

$$f_d := (2.75 \cdot 1.35) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_d := 6.9 \cdot \text{kN}$$

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} f_d \cdot l^2 + \frac{F_d \cdot l}{4}$$

$$M_{Ed} = 3.632 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} f_d \cdot l + F_d$$

$$V_{Ed} = 9.684 \text{ kN}$$

Krytí výztuže:

$$c_{\min.b} := 12 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC1**, konstrukční třída **S4**

$$c_{\min.dur} := 15 \cdot \text{mm}$$

Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti

$$\Delta c_{dur.\gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

Nerezová výztuž

$$\Delta c_{dur.sr} := 0 \cdot \text{mm}$$

Dodatečná ochrana výztuže

$$\Delta c_{dur.add} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{\min} := \max(c_{\min.b}, c_{\min.dur} + \Delta c_{dur.\gamma} - \Delta c_{dur.sr} - \Delta c_{dur.add}, 10 \cdot \text{mm})$$

$$c_{\min} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$c_{nom} := c_{\min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} := 25 \cdot \text{mm}$$

Výztuž - dolní:

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

$$pocet := 2$$

Navrženo **2 Ø 12**

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

$$A_{s1} = 226.195 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{nom} + \frac{prumer}{2}$$

$$d_1 = 31 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$A_{s1.min} := \max\left(\frac{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$A_{s1.min} = 129.386 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 226.195 \text{ mm}^2$$

Posouzení :

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 24.586 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.077 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 309.165 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 30.405 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 3.632 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

Smyk:

$$C_{Rd.c} := \frac{0.18}{\gamma_c} \quad C_{Rd.c} = 0.12$$

$$k := \min \left[1 + \left(\frac{200 \cdot \text{mm}}{d} \right)^{\frac{1}{2}}, 2 \right] \quad k = 1.792$$

$$\rho := \min \left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02 \right) \quad \rho = 2.364 \times 10^{-3}$$

$$V_{min} := 0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}} \quad V_{min} = 0.42 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd.c} := \max \left[C_{Rd.c} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^2 \right)^{\frac{1}{3}} \cdot b \cdot d, V_{min} \cdot b \cdot d \right]$$

$$V_{Rd.c} = 40.169 \text{ kN} > V_{Ed} = 9.684 \text{ kN} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Smyková výztuž není nutná

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

Stykování výztuže:

$$\text{prumer} = 12 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1 \quad \sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} \quad f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \quad l_{b.rqd} = 483.092 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1 \quad \alpha_6 := 1.5$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 > 0.7$$

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 217.391 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 724.638 \text{ mm}$$

Kotvení výztuže:

$$\text{prumer} = 12 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 1 \quad \sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} \quad f_{bd} = 2.7 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \quad l_{b.rqd} = 483.092 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1 \quad \alpha_2 := 1 \quad \alpha_3 := 1 \quad \alpha_4 := 1 \quad \alpha_5 := 1$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 > 0,7$$

$$l_{b.min} := \max(0.3 \cdot l_{b.rqd}, 10 \cdot \text{prumer}, 100 \cdot \text{mm}) \quad l_{b.min} = 144.928 \text{ mm}$$

$$l_b := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b.rqd}, l_{b.min}) \quad l_b = 483.092 \text{ mm}$$

Věvec V2

Průřez:

$$h := 430 \cdot \text{mm}$$

$$b := 200 \cdot \text{mm}$$

$$l := 5 \cdot \text{m}$$

Zatížení:

$$f_d := (2.75 \cdot 1.35) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_d := 6.9 \cdot \text{kN}$$

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} f_d \cdot l^2 + \frac{3.5 \cdot F_d \cdot l}{4}$$

$$M_{Ed} = 41.789 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} f_d \cdot l + 4 \cdot F_d$$

$$V_{Ed} = 36.881 \text{ kN}$$

Krytí výztuže:

$$c_{min.b} := 12 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC1**, konstrukční třída **S4**

$$c_{min.dur} := 15 \cdot \text{mm}$$

Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti

$$\Delta c_{dur.\gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

Nerezová výztuž

$$\Delta c_{dur.sr} := 0 \cdot \text{mm}$$

Dodatečná ochrana výztuže

$$\Delta c_{dur.add} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{min} := \max(c_{min.b}, c_{min.dur} + \Delta c_{dur.\gamma} - \Delta c_{dur.sr} - \Delta c_{dur.add}, 10 \cdot \text{mm})$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$c_{nom} := c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} := 25 \cdot \text{mm}$$

Výztuž - dolní:

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

$$\text{pocet} := 4$$

Navrženo **4 Ø 12**

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

$$A_{s1} = 452.389 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{nom} + \frac{\text{prumer}}{2}$$

$$d_1 = 31 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$A_{s1.min} := \max\left(\frac{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d\right) \quad A_{s1.min} = 107.89 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 452.389 \text{ mm}^2$$

Posouzení :

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 73.759 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.185 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 369.496 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 72.677 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 41.789 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

Smyk:

$$\phi_{st} := 6 \cdot \text{mm} \quad \text{pocet} := 2$$

$$A_{sw} := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \phi_{st}^2}{4} \quad A_{sw} = 56.549 \text{ mm}^2$$

$$v := 0.9 \cdot d \quad v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \cdot \text{MPa}}\right) \quad v = 0.54$$

$$\cot\Theta := 2.5$$

$$\min V_{Rd.max} := v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot \frac{z \cdot \cot\Theta}{1 + \cot\Theta^2} \quad \min V_{Rd.max} = 222.89 \text{ kN} > V_{Ed} = 36.881 \text{ kN}$$

var průřezů a úklada betonu vyhovují

$$\rho_w := \frac{V_{Ed}}{f_{yd} \cdot b \cdot z \cdot \cot\Theta} \quad \rho_w = 0.047\% > \rho_{w.min} := \frac{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot \text{MPa}}}{f_{yk}} \quad \rho_{w.min} = 0.08\%$$

$$s := \frac{A_{sw}}{b \cdot \rho_w} \quad s = 0.598 \text{ m}$$

$$s := 250 \cdot \text{mm} < s_{l.max} := 0.75 \cdot d \quad s_{l.max} = 299.25 \text{ mm}$$

$$V_{Rd.s} := \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot \cot\Theta \quad V_{Rd.s} = 88.29 \text{ kN} > V_{Ed} = 36.881 \text{ kN} \text{ VYHOVUJE}$$

Opěrná stěna CH3

Základová půda:

$$R_{dr} := 0.25 \cdot \text{MPa}$$

$$\phi_d := 25 \cdot \text{deg} \quad \gamma_p := 19 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

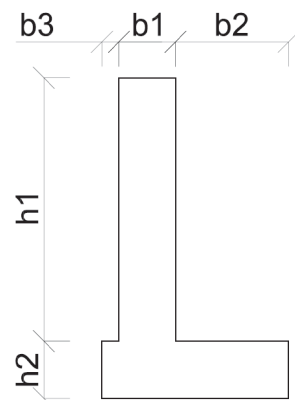
$$\gamma_{stp} := 0.8$$

Geometrie:

$$h_1 := 3 \cdot \text{m} \quad b_1 := 0.3 \cdot \text{m}$$

$$h_2 := 0.75 \cdot \text{m} \quad b_2 := 0.15 \cdot \text{m}$$

$$b_3 := 0.15 \cdot \text{m}$$



Zatížení:

Zemní tlak

$$K_R := 1 - \sin(\phi_d) \quad K_R = 0.577$$

$$S_R := \frac{1}{2} \cdot \gamma_p \cdot h_1^2 \cdot K_R \quad S_R = 49.366 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Přetížení terénu

$$f_a := 2.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Vnitřní síly:

$$\Delta S_R := h_1 \cdot f_a \cdot K_R \quad \Delta S_R = 4.33 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{Ed} := \left[(S_R + \Delta S_R) \cdot \frac{h_1}{3} \right] \cdot 1.35 \cdot \text{m} \quad M_{Ed} = 72.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := (S_R + \Delta S_R) \cdot 1.35 \cdot \text{m} \quad V_{Ed} = 72.49 \text{ kN}$$

Krytí výztuže:

$$c_{\min, b} := 50 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XD1**, konstrukční třída **S5**

$$c_{\min, \text{dur}} := 20 \cdot \text{mm}$$

Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti

$$\Delta c_{\text{dur}, \gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

Nerezová výztuž

$$\Delta c_{\text{dur}, \text{sr}} := 0 \cdot \text{mm}$$

Dodatečná ochrana výztuže

$$\Delta c_{\text{dur}, \text{add}} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{\min} := \max(c_{\min, b}, c_{\min, \text{dur}} + \Delta c_{\text{dur}, \gamma} - \Delta c_{\text{dur}, \text{sr}} - \Delta c_{\text{dur}, \text{add}}, 10 \cdot \text{mm}) \quad c_{\min} = 50 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{\text{dev}} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{\text{nom}} := c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} \quad c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$$

Průřez :

$$b := 1000 \cdot \text{mm}$$

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

$$A_c := b \cdot h$$

Výztuž:

$$\text{prumer} := 14 \cdot \text{mm}$$

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

Navrženo $\varnothing 12$ á 250 mm

$$\text{pocet} := \frac{b}{s}$$

$$\text{pocet} = 6.667$$

$$A_{s1} := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4} \quad A_{s1} = 1.026 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{\text{nom}} + \frac{\text{prumer}}{2} \quad d_1 = 57 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$A_{s1, \min} := \max\left(\frac{0.26 \cdot f_{\text{ctm}} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d\right) \quad A_{s1, \min} = 328.536 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 1.026 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1, \min} := 0.002 \cdot A_c \quad A_{s1, \min} = 600 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 1.026 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1,max} := 0.4 \cdot A_c$$

$$A_{s1,max} = 1.2 \times 10^5 \text{ mm}^2 > A_{s1} = 1.026 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

max. vzdálenost výztuže:

$$s_{max,slab} := \min(3 \cdot h, 400 \cdot \text{mm}) \quad s_{max,slab} = 400 \text{ mm} < s = 150 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$$

$$x = 33.465 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d}$$

$$\xi = 0.138 < \xi_{bal,1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x$$

$$z = 229.614 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 102.453 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 72.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

Stykování výztuže:

$$\eta_1 := 0.7 \quad \eta_2 := 1$$

$$\sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 1.89 \text{ MPa}$$

$$l_{b,rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

$$l_{b,rqd} = 805.153 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 := 1$$

$$\alpha_2 := 1$$

$$\alpha_3 := 1$$

$$\alpha_4 := 1$$

$$\alpha_5 := 1$$

$$\alpha_6 := 1.5$$

$$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 = 1 > 0.7$$

$$l_{0,min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm})$$

$$l_{0,min} = 362.319 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd}, l_{0,min})$$

$$l_0 = 1.208 \times 10^3 \text{ mm}$$

Rozdělovací výztuž:

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

$$s := 200 \cdot \text{mm}$$

Navrženo Ø 10 á 200 mm

$$\text{pocet} := \frac{b}{s}$$

$$\text{pocet} = 5$$

$$A_s := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4}$$

$$A_s = 392.699 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,reg} := \max(0.25 \cdot A_{s1}, 0.001 A_c)$$

$$A_{s,reg} = 300 \text{ mm}^2$$

$$< A_s = 392.699 \text{ mm}^2$$

max. vzdálenost výztuže:

$$s_{max,slab} := \min(400 \cdot \text{mm}) \quad s_{max,slab} = 400 \text{ mm} > s = 200 \text{ mm}$$

Smyk:

$$C_{Rd,c} := \frac{0.18}{\gamma_c}$$

$$C_{Rd,c} = 0.12$$

$$k := \min \left[1 + \left(\frac{200 \cdot \text{mm}}{d} \right)^{\frac{1}{2}}, 2 \right]$$

$$k = 1.907$$

$$\rho := \min \left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02 \right)$$

$$\rho = 4.223 \times 10^{-3}$$

$$V_{min} := 0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{min} = 460.934 \text{ m}^{-2} \text{ kN}$$

$$V_{Rd.c} := \max \left[C_{Rd.c} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^2 \right)^{\frac{1}{3}} \cdot b \cdot d, V_{\min} \cdot b \cdot d \right]$$

$$V_{Rd.c} = 122.007 \text{ kN} > V_{Ed} = 72.49 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Smyková výztuž není nutná

Ztužující sloup S1

Průřez:

$$h := 250 \cdot \text{mm}$$

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

Zatížení:

$$w_d := 0.77 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Geometrie:

$$l := 3.2 \cdot \text{m}$$

$$b_1 := 3 \cdot \text{m}$$

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} := w_d \cdot b_1 \cdot \frac{l^2}{2}$$

$$M_{Ed} = 11.827 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ed} := w_d \cdot b_1 \cdot l$$

$$V_{Ed} = 7.392 \text{ kN}$$

Krytí výztuže:

$$c_{\min.b} := 12 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC1**, konstrukční třída **S4**

$$c_{\min.dur} := 15 \cdot \text{mm}$$

Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti

$$\Delta c_{dur.\gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

Nerezová výztuž

$$\Delta c_{dur.sr} := 0 \cdot \text{mm}$$

Dodatečná ochrana výztuže

$$\Delta c_{dur.add} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{\min} := \max(c_{\min.b}, c_{\min.dur} + \Delta c_{dur.\gamma} - \Delta c_{dur.sr} - \Delta c_{dur.add}, 10 \cdot \text{mm})$$

$$c_{\min} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$c_{nom} := c_{\min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} := 25 \cdot \text{mm}$$

Výztuž:

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

$$\text{pocet} := 2$$

Navrženo 2 Ø 12

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

$$A_{s1} = 226.195 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{nom} + \frac{\text{prumer}}{2}$$

$$d_1 = 31 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$A_{s1.min} := \max \left(\frac{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s1.min} = 88.826 \text{ mm}^2 < A_{s1} = 226.195 \text{ mm}^2$$

Posouzení :

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$$

$$x = 24.586 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d}$$

$$\xi = 0.112 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x$$

$$z = 209.165 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 20.57 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 11.827 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

V Jirčích 02/2019


Vypracoval: Ing. Radek Kubát

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Půdorys	5
3.3. Axonometrie	6
4. Zatížení	7
4.1. Skladby	7
4.2. Zatěžovací stavy	7
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1	7
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2	7
4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3	8
4.3. Zatěžovací stavy	8
4.4. Skupiny zatížení	9
4.5. Kombinace	9
4.6. Skupiny výsledků	9
5. Vnitřní síly na prutu	9
6. Reakce	10
7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	10
8. Deformace na prutu	12
9. Posouzení při požáru	13
9.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	13
9.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	14
10. Závěr	15


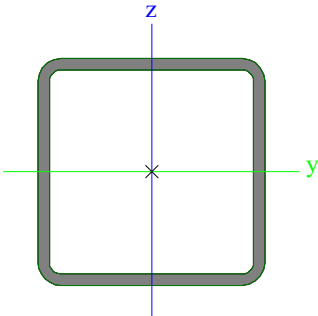
2. Materiály


Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

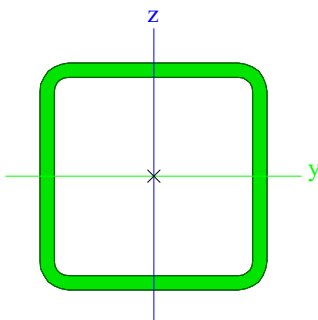
3. Dispozice


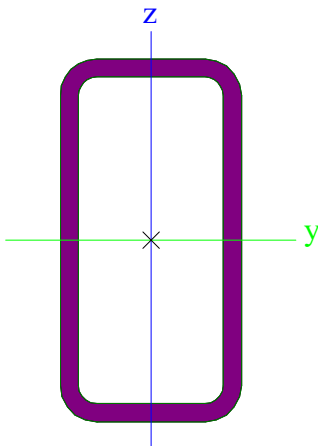
3.1. Průřezy

CS1			
Typ	CFRHS100X100X5		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	1,8360e-03		
A _y [m²], A _z [m²]	9,1721e-04		9,1721e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,8300e-01		7,3413e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	50		50
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,7110e-06		2,7110e-06
i _y [mm], i _z [mm]	38		38
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	5,4220e-05		5,4220e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	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 [m⁴], I _w [m⁶]	4,4052e-06		4,1667e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Obrázek			

CS2			
Typ	CFRHS80X80X5		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	1,4360e-03		
A _y [m²], A _z [m²]	7,1721e-04		7,1721e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,0300e-01		5,7413e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	40		40
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,3144e-06		1,3144e-06

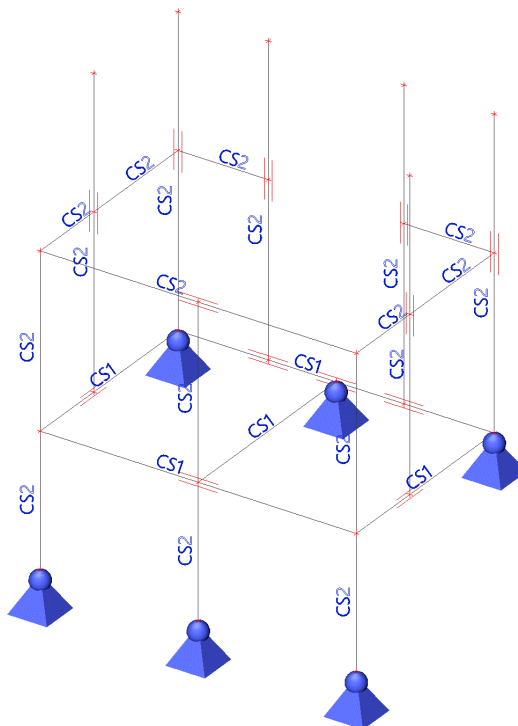
Projekt Zimní stadion Chotěboř

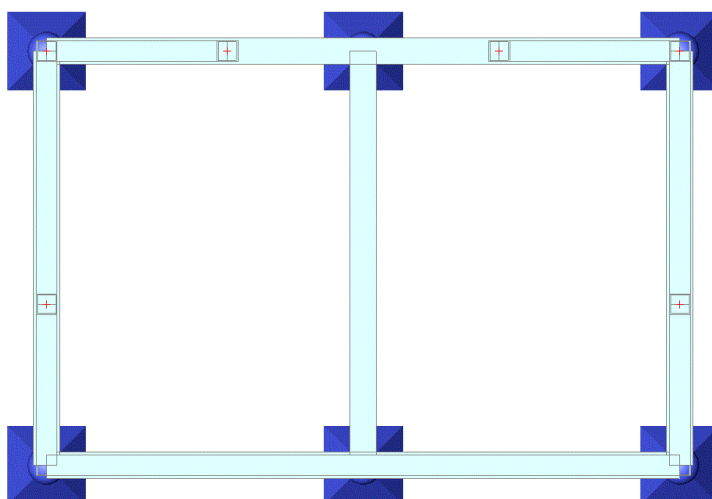
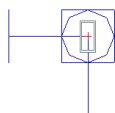
i_y [mm], i_z [mm]	30	30
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	3,2860e-05	3,2860e-05
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	3,9740e-05	3,9740e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	9,33e+03	9,33e+03
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	9,33e+03	9,33e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,1783e-06	1,3653e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

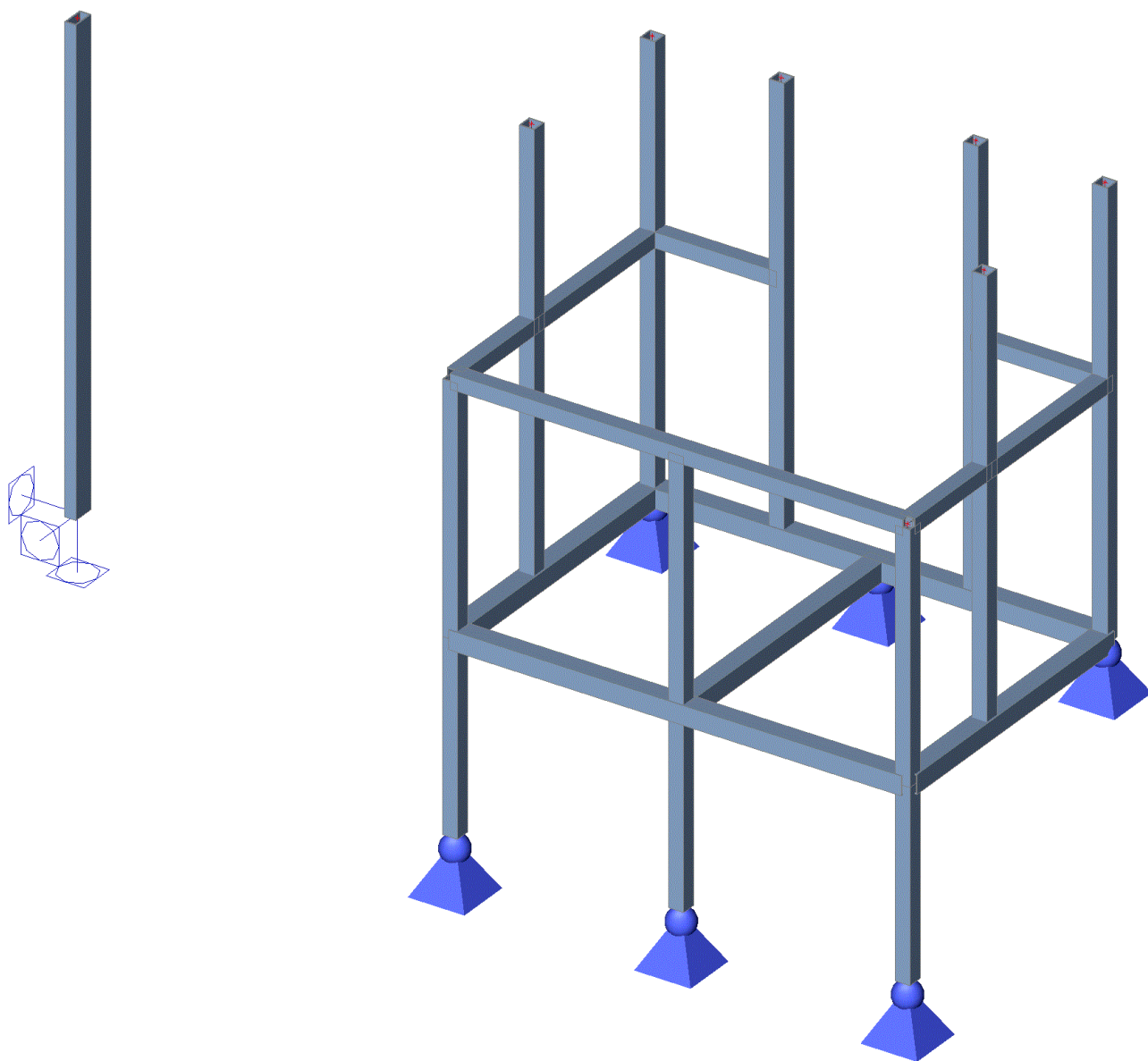
Zabradli		
Typ	CFRHS120X60X6	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,9230e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	6,4052e-04	1,2810e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,3900e-01	6,4095e-01
$c_{y.ucs}$ [mm], $c_{z.ucs}$ [mm]	30	60
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,2801e-06	1,0877e-06
i_y [mm], i_z [mm]	41	24
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	5,4670e-05	3,6260e-05
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	7,0570e-05	4,3120e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,66e+04	1,66e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,01e+04	1,01e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,7967e-06	2,3328e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{Y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
C _{Z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
I _{Y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů	
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z



3.2. Půdorys

3.3. Axonometrie

4. Zatížení

4.1. Skladby

Střecha:

- střešní tašky keramické 0,45 kN/m²

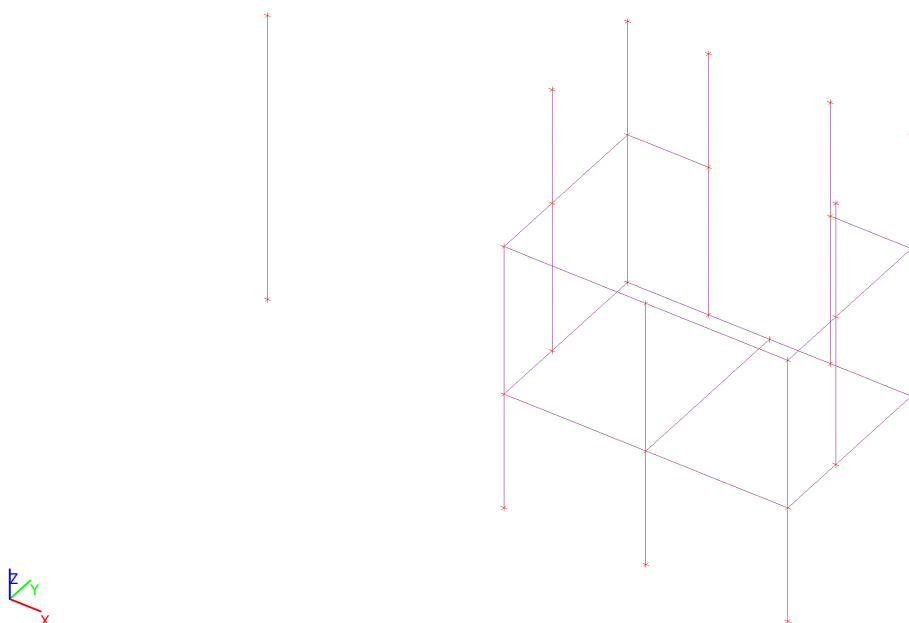
- laťování 0,05 kN/m²

Celkem 0,50 kN/m²

4.2. Zatěžovací stavy

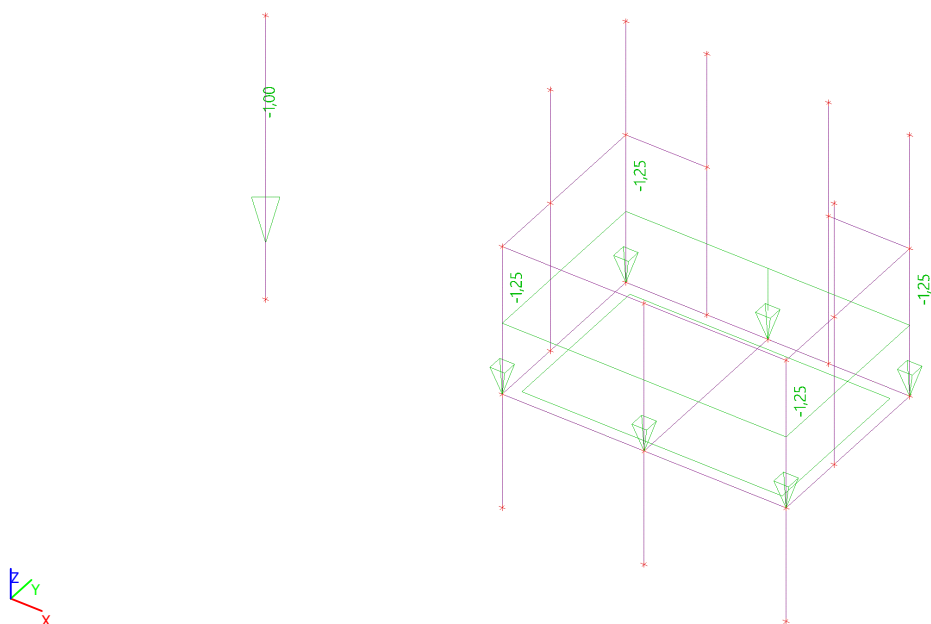
4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



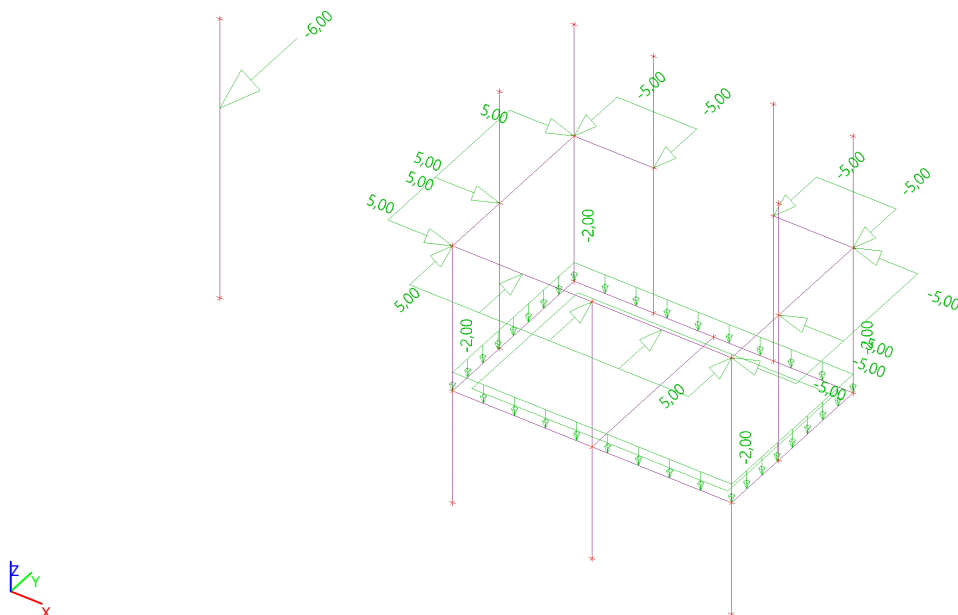
4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2

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



4.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Užitné	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

4.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

4.5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO3	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO4	EN-MSP častá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO5	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO6	EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO7	EN-mimořádné 2	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Ostatní stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00

4.6. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C CO6 - EN-mimořádné 1 CO7 - EN-mimořádné 2
Všechny MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP častá CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C CO6 - EN-mimořádné 1 CO7 - EN-mimořádné 2 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]
B5	CS1 - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/1	-2,53	0,00	2,40	0,00	0,10	0,00
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	0,000	CO1/1	1,08	-0,42	-1,35	-0,24	1,18	0,14
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	0,685	CO1/2	-1,43	-0,57	-6,63	-0,19	1,81	0,19
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	1,200	CO1/2	-1,43	0,57	7,26	0,19	-1,81	-0,10
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	1,200	CO1/1	-1,43	-0,57	-7,35	-0,20	-1,83	-0,10
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	1,200	CO1/1	-1,43	0,57	7,35	0,20	-1,83	-0,10
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	1,715	CO1/1	1,08	0,42	2,47	0,24	-0,02	-0,14
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	0,685	CO1/1	-1,43	-0,57	-6,68	-0,20	1,83	0,19
B3	CS1 - CFRHS100X100X5	0,685	CO1/1	1,08	-0,42	-2,47	-0,24	-0,02	-0,14
B19	CS2 - CFRHS80X80X5	0,000	CO1/1	-7,74	7,13	-1,03	-0,13	0,57	-2,89

Projekt Zimní stadion Chotěboř

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B13	CS2 - CFRHS80X80X5	1,300	CO1/2	2,15	-1,50	1,99	0,27	1,29	-0,90
B12	CS2 - CFRHS80X80X5	0,000	CO1/1	-7,30	-8,24	0,02	0,31	0,04	2,98
B12	CS2 - CFRHS80X80X5	2,400	CO1/1	-7,30	8,24	-0,02	-0,31	0,04	2,98
B23	CS2 - CFRHS80X80X5	0,685	CO1/1	-2,51	-0,15	-3,92	-0,15	-1,42	0,34
B24	CS2 - CFRHS80X80X5	0,000	CO1/1	-2,51	0,15	3,92	0,15	-1,42	0,34
B18	CS2 - CFRHS80X80X5	0,000	CO1/1	-4,21	0,15	-2,51	-0,34	1,85	-0,04
B17	CS2 - CFRHS80X80X5	0,000	CO1/1	-4,21	0,15	2,51	0,34	-1,85	-0,04
B25	Zabradli - CFRHS120X60X6	0,000	CO1/3	-1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B25	Zabradli - CFRHS120X60X6	0,000	CO1/1	-1,57	0,00	-9,00	0,00	15,30	0,00

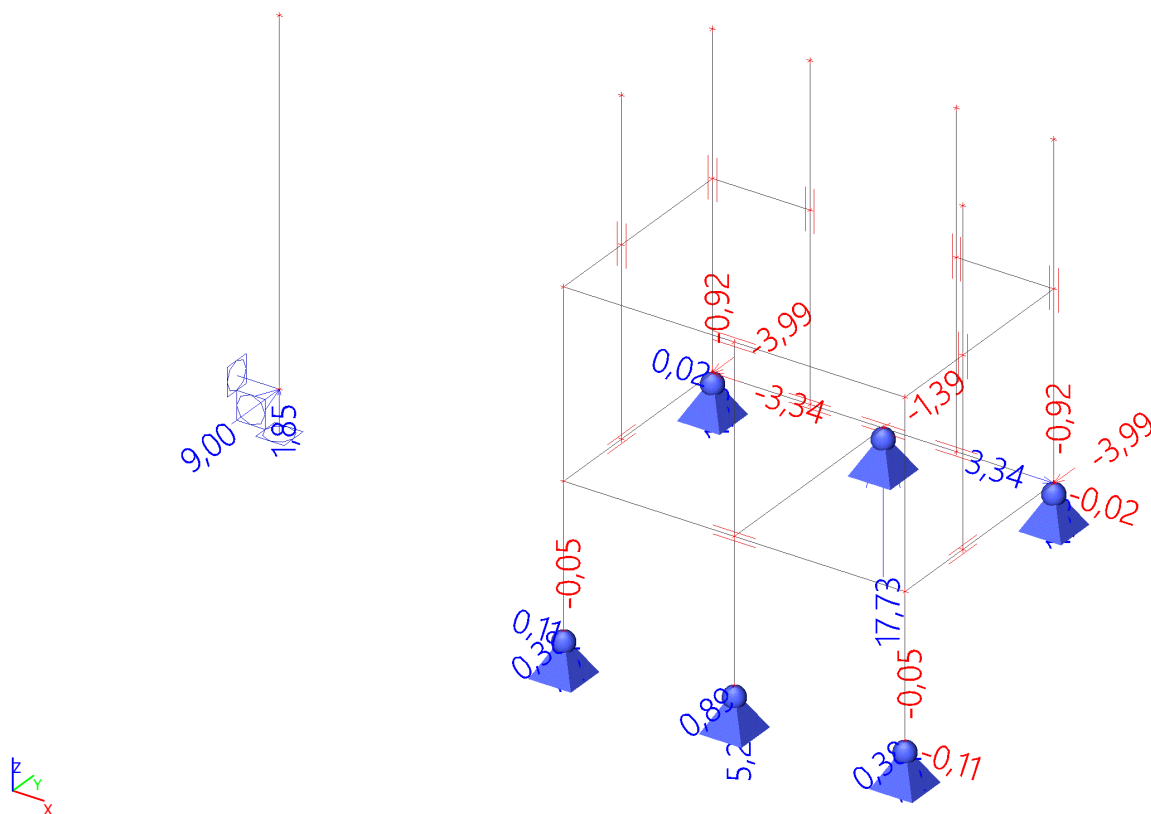
6. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn4/N2	CO1/2	-3,34	-3,98	-0,92
Sn6/N4	CO1/2	3,34	-3,98	-0,92
Sn4/N2	CO1/1	-3,34	-3,99	-0,74
Sn7/N30	CO1/1	0,00	9,00	1,57
Sn5/N6	CO1/1	0,00	-1,39	17,73



7. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

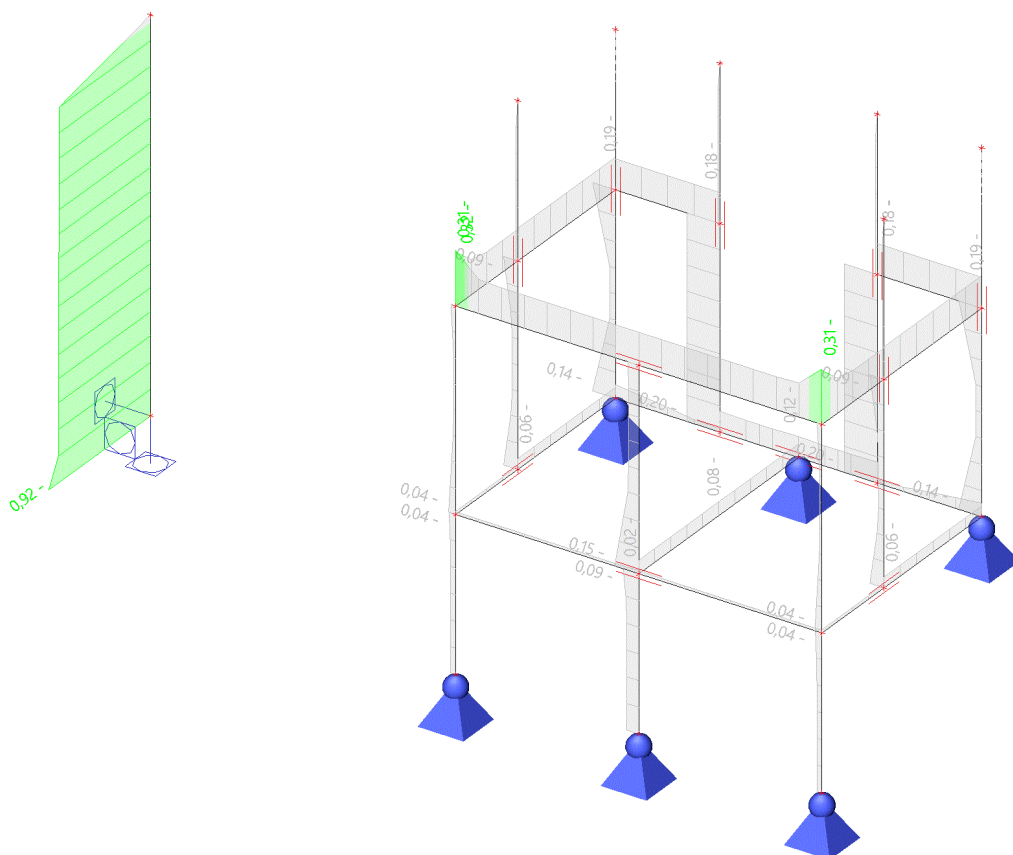
Výběr: Vše

Projekt Zimní stadion Chotěboř

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B3	1,200-	CO1/1	CS1 - CFRHS100X100X5	S 235	0,12	0,12	0,12
B12	0,000	CO1/1	CS2 - CFRHS80X80X5	S 235	0,32	0,32	0,19
B25	0,000	CO1/1	Zabradli - CFRHS120X60X6	S 235	0,92	0,92	0,84

Hodnoty: **UC_{Celkový}**
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



8. Deformace na prutu

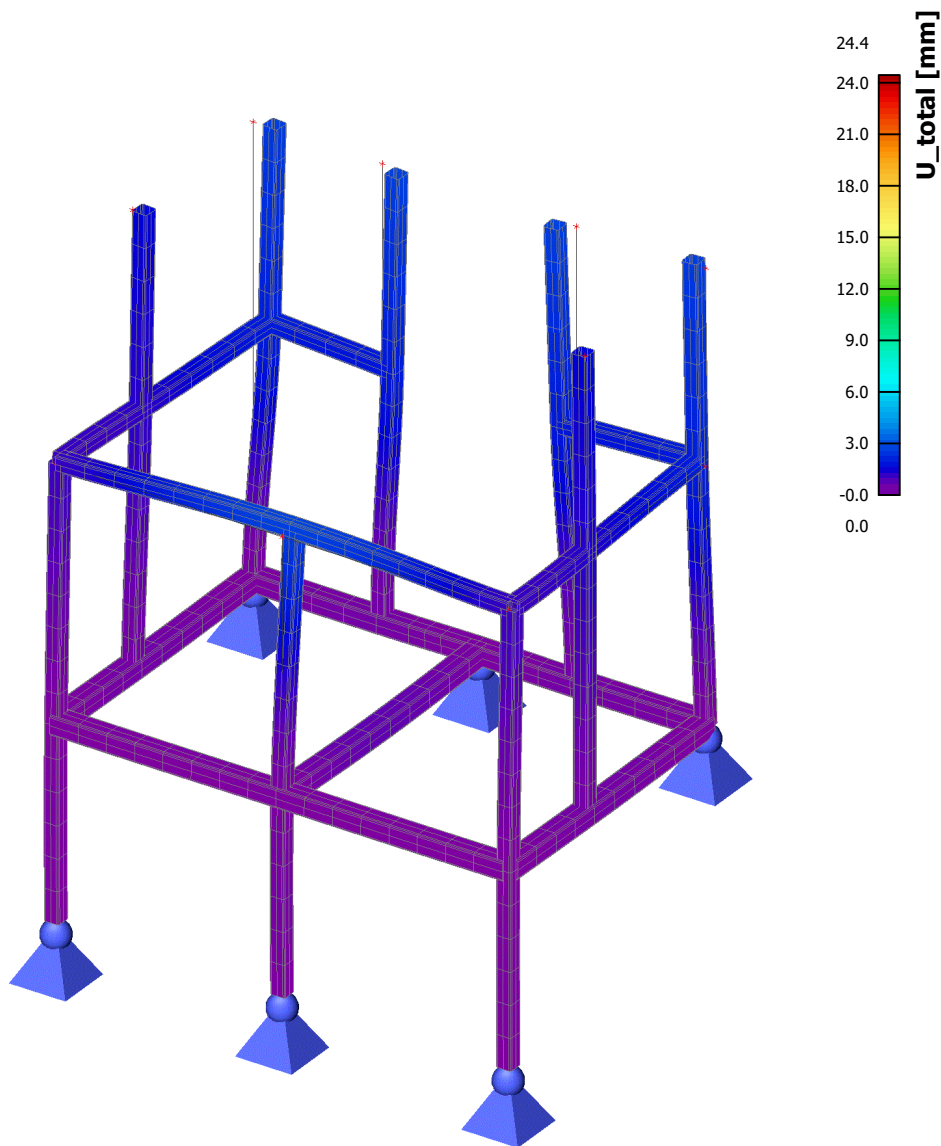
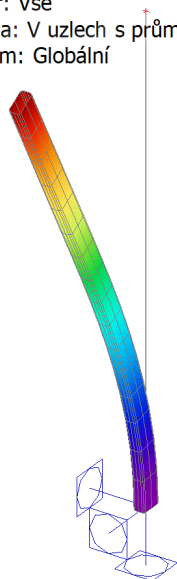
Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B3	1,715	CO3/4	0,0	0,0	-0,1	0,4	0,0	0,0	0,1
B5	0,000	CO3/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
B4	0,305	CO3/4	0,0	0,0	-0,1	-0,2	0,2	0,0	0,1
B2	0,450	CO3/4	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
B5	0,785	CO3/4	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
B2	1,200	CO3/4	0,0	0,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0
B3	1,200	CO3/4	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
B5	1,413	CO3/4	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,7	0,0	0,1
B1	0,610	CO3/4	0,0	0,0	-0,2	0,3	0,2	0,0	0,2
B4	0,610	CO3/4	0,0	0,0	-0,2	-0,3	0,2	0,0	0,2
B24	0,685	CO3/4	-1,6	0,7	0,0	-0,2	-0,6	1,4	1,8
B23	0,000	CO3/4	1,6	0,7	0,0	-0,2	0,6	-1,4	1,8
B21	0,960	CO3/4	0,7	-1,6	0,0	0,6	0,2	-1,4	1,8
B10	1,300	CO3/4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	1,9	2,4
B17	2,300	CO3/4	-0,1	-0,7	-2,3	-1,7	0,7	-0,2	2,4
B18	2,300	CO3/4	-0,1	-0,7	2,3	1,7	-0,7	-0,2	2,4
B12	1,200	CO3/4	0,0	2,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	2,4
B18	1,300	CO3/4	-0,1	-0,5	1,6	1,7	-0,7	-0,2	1,7
B18	0,813	CO3/4	-0,1	-0,3	1,0	1,1	-1,6	-0,4	1,0
B17	0,813	CO3/4	-0,1	-0,3	-1,0	-1,1	1,6	-0,4	1,0
B12	1,950	CO3/4	0,0	1,5	0,0	-1,0	0,0	-2,0	1,5
B10	0,813	CO3/4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	2,2	1,4
B25	2,500	CO3/5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B25	2,500	CO3/4	0,0	0,0	24,4	0,0	-12,6	0,0	24,4
B25	1,700	CO3/4	0,0	0,0	14,4	0,0	-12,6	0,0	14,4

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: Globální



9. Posouzení při požáru

Výpočet požární odolnosti byl proveden přírůstkovou metodou viz samostatná příloha.
Pro výpočet byly použity hodnoty z namáhání při mimořádné situaci.

Požární odolnost ocelových prvků je R15 a R 45.

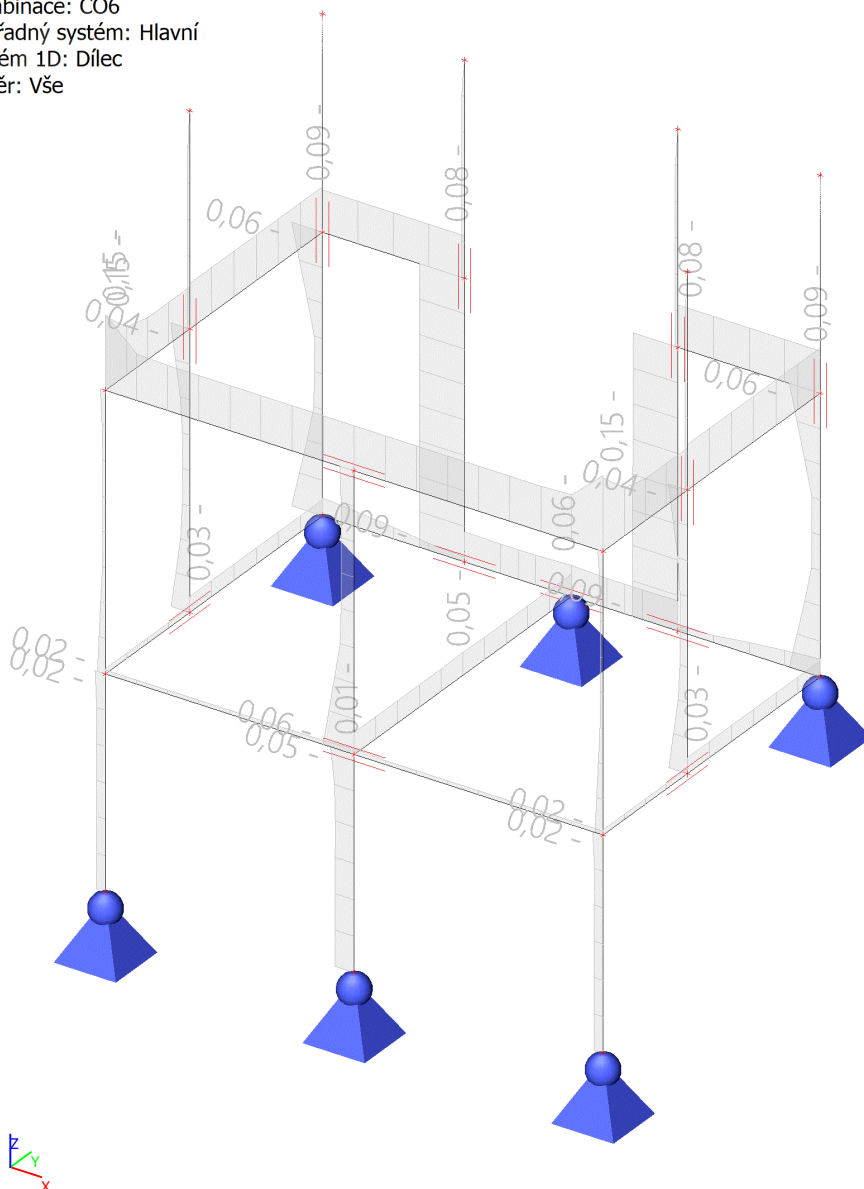
9.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: CO6
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše
Celkový posudek

Projekt Zimní stadion Chotěboř

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B3	1,200-	CO6/1	CS1 - CFRHS100X100X5	S 235	0,06	0,06	0,06
B12	0,000	CO6/1	CS2 - CFRHS80X80X5	S 235	0,15	0,15	0,09
B25	0,000	CO6/1	Zabradlí - CFRHS120X60X6	S 235	0,43	0,43	0,39

Hodnoty: **UC_{Celkový}**
Lineární výpočet
Kombinace: CO6
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



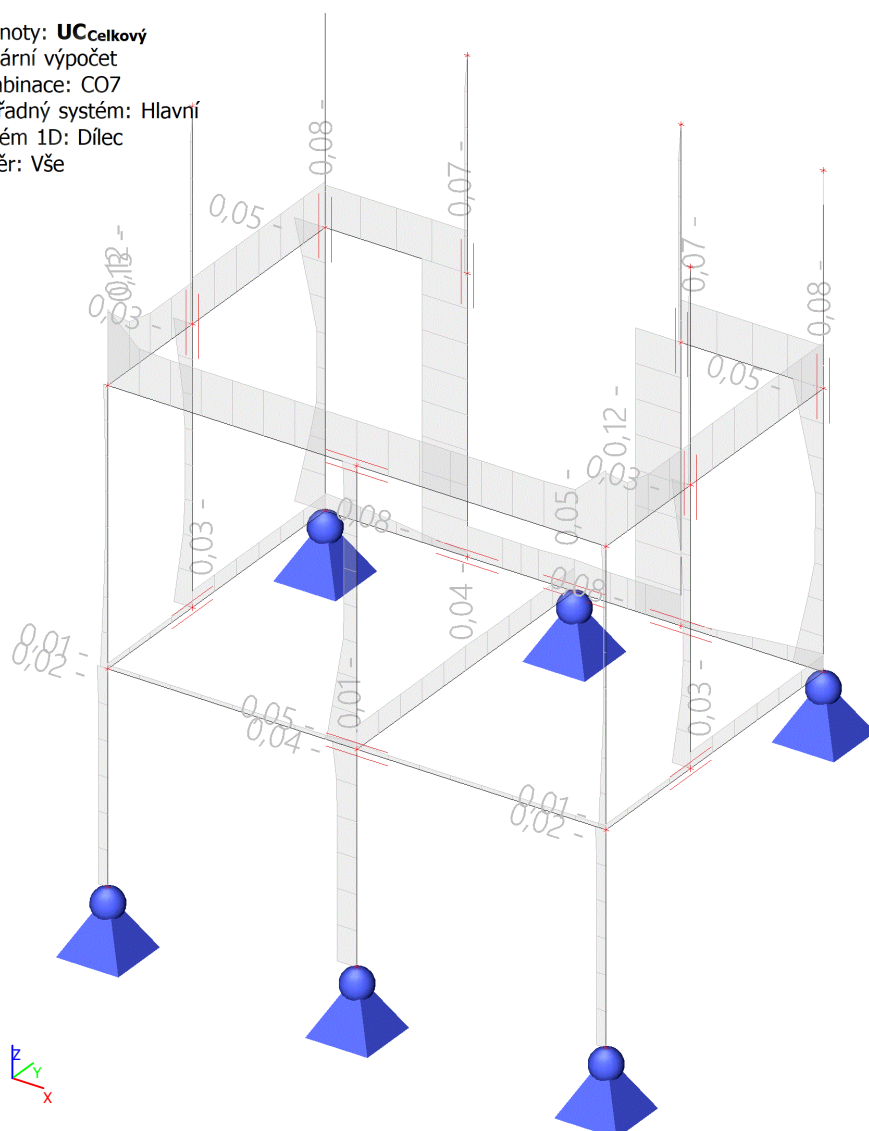
9.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: CO7
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše
Celkový posudek

Projekt Zimní stadion Chotěboř

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC Celkový [-]	UC Průřez [-]	UC Stabilita [-]
B3	1,200-	CO7/1	CS1 - CFRHS100X100X5	S 235	0,05	0,05	0,05
B12	0,000	CO7/1	CS2 - CFRHS80X80X5	S 235	0,13	0,13	0,08
B25	0,000	CO7/1	Zabradli - CFRHS120X60X6	S 235	0,37	0,37	0,34

Hodnoty: **UC_{Celkový}**
Lineární výpočet
Kombinace: CO7
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



10. 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

Jiříce 09/2018

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

Strana: 1
Projekt: Zimní stadion - dostavb
Dílčí projekt / pozice č.: Zábradlí
Datum: 23.09.2018

Komentář uživatele:
1. Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V-F (8.8), M12

Dynamický set nebo jiné vhodné řešení pro vyplnění prstencových mezer

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef, opt} = 168 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 220 \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání I Platný:

08.08.2012 | 23.12.2016

Posouzení:

návrhová metoda SOFA návrhová metoda + fib (07/2011) - po ETAG BOND zkoušce

Distanční montáž:

$e_s = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 20 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 400 \times 250 \times 20 \text{ mm}$ (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil

Plechový pásek; ($V \times \check{S} \times T$) = $400 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 0 \text{ mm}$

Základní materiál:

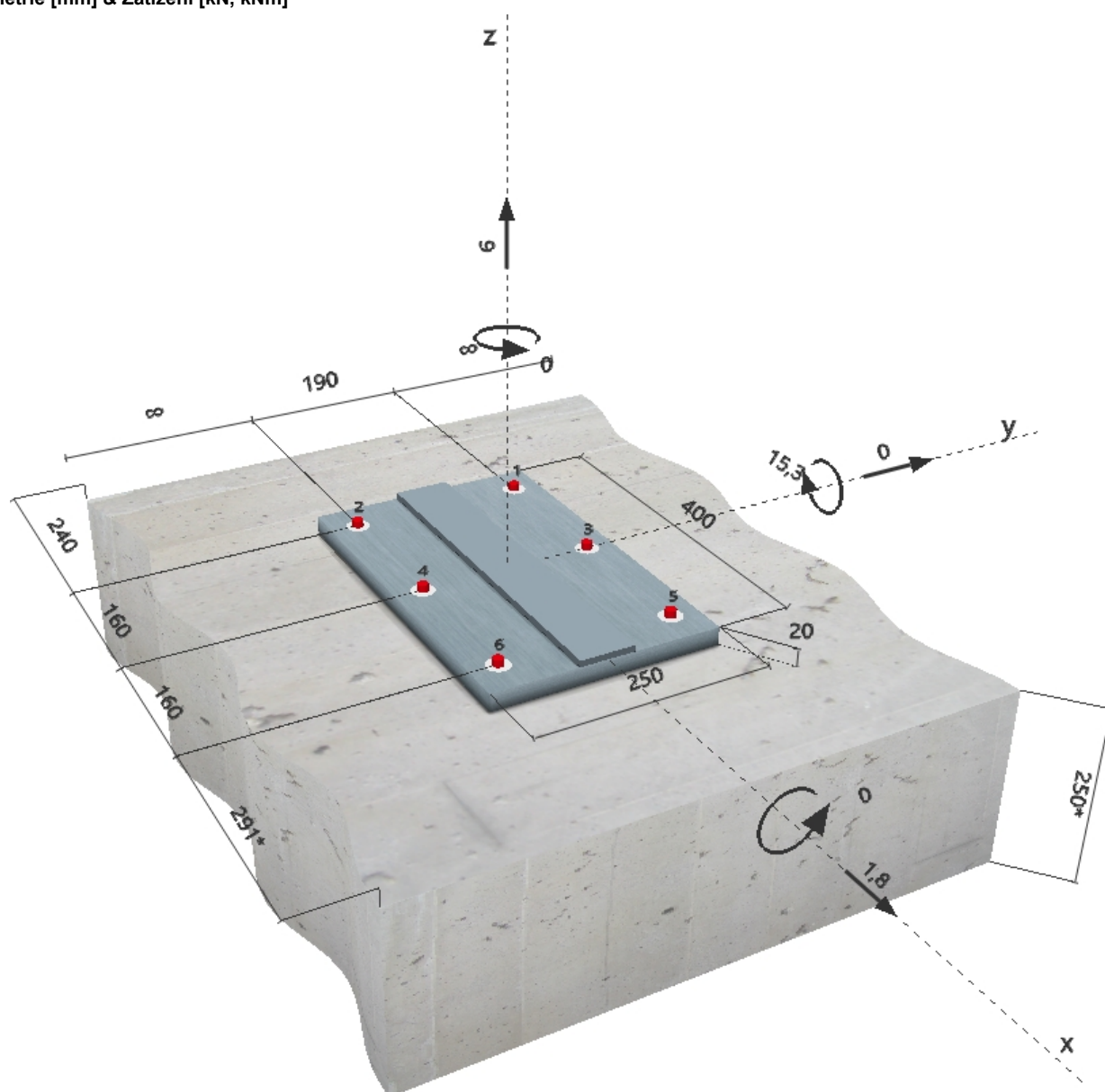
s tržninami beton, C20/25, $f_c = 20.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24°C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, 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: Zimní stadion - dostavb
Dílní projekt / pozice č.: Zábradlí
Datum: 23.09.2018

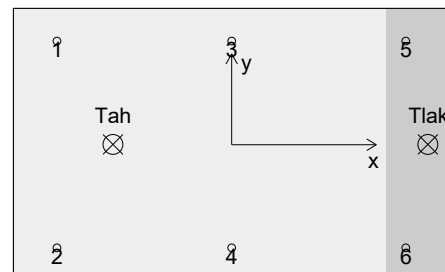
2. Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav (Návrhové zatížení):

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	19.888	0.300	0.300	0.000
2	19.888	0.300	0.300	0.000
3	9.348	0.300	0.300	0.000
4	9.348	0.300	0.300	0.000
5	0.000	0.300	0.300	0.000
6	0.000	0.300	0.300	0.000



max. tlakové přetvoření betonu [‰]: 0.23
max. tlakové napětí v betonu [N/mm²]: 6.81
výsledná tahová síla v (x/y)=(-109/0) [kN]: 58.470
výsledná tlaková síla v (x/y)=(181/0) [kN]: 49.470

3. Tahové zatížení SOFA (fib (07/2011), odstavec 16.2.1)

Posouzení	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	19.888	44.667	45	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	58.471	58.874	99	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	58.471	65.634	89	OK
Porušení rozštěpením**	58.471	59.753	98	OK

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

Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
67.000	1.500	44.667	19.888

Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c [mm]
321171	153600	2.091	20.00	392	196	240
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	$\max \tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.000	8.00	11.84	1.445	1.147		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
29	0.872	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]		
50.668	105.972	1.800	58.874	58.471		

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

Strana: 3
Projekt: Zimní stadion - dostavb
Dílčí projekt / pozice č.: Zábradlí
Datum: 23.09.2018

Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
452488	254016	1.781	252	504		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
29	0.897	0	1.000	0.986	1.000	7.700
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
74.984	1.800	65.634	58.471			

Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
603972	416799	1.449	323	646	1.168	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
29	0.918	0	1.000	0.923	1.000	7.700
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
74.984	1.800	59.753	58.471			

Společnost:	Strana:	4
Projektant:	Projekt:	Zimní stadion - dostavb
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	Zábradlí
Telefon I fax:	Datum:	23.09.2018
E-mail:		

4. Smykové zatížení SOFA (fib (07/2011), odstavec 16.2.2)

Posouzení	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0.300	27.200	1	OK
Porušení oceli (s distanční montáž*)	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	1.800	182.209	1	OK
Porušení okraje betonu ve směru $x+$ **	0.600	20.811	3	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
34.000	1.250	27.200	0.300

Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c [mm]
414278	153600	2.697	20.00	392	196	240
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	$\max \tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_4	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1.000	8.00	11.84	2.000	1.000	1.000	
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [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]		
50.668	136.657	1.500	182.209	1.800		

Porušení okraje betonu ve směru $x+$

l_f [mm]	d [mm]	k_v	α	β		
144	12	1.700	0.049	0.046		
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{A,V}$			
611	505750	1679945	0.301			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{90^\circ,V}$
1.000	1.915	1.000	0	1.000	1.000	-
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	n	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
162.466	3	1.500	20.811	0.600		

Poznámka: limit únosnosti podle fib (07/2011) Eq. (10.2-7) je rozhodující

5. Kombinace zatížení tah/smyk SOFA (fib (07/2011), odstavec 16.2.3)

	β_N	β_v	α	Využití $\beta_{N,v}$ [%]	Stav
ocel	0.445	0.011	2.0	20	OK
beton	0.993	0.029	1.5	99	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_v^\alpha \leq 1$$

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

Strana: 5
Projekt: Zimní stadion - dostavb
Dílčí projekt / pozice č.: Zábradlí
Datum: 23.09.2018

6. Posuny

Posuny nejvíce zatížené kotvy mohou být vypočítány v souladu s příslušným osvědčením pro tyto hodnoty charakteristického zatížení:

$$N_{Sk} = 14.730 \text{ [kN]}$$

$$V_{Sk} = 0.220 \text{ [kN]}$$

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

7. Upozornění

- Návrhová metoda fib (07/2011) předpokládá, že není žádná vůle mezi kotvami a otvory v kotevní desce. To může být dosaženo vyplněním mezer maltou dostatečné tlakové pevnosti (např. pomocí Hilti Dynamického setu) nebo pomocí jiných vhodných prostředků.
- V souladu se současnými normami (např. EC3) je zodpovědnost na straně uživatele
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést podle fib (07/2011)!
- Podél okraje betonového prvku by měla být provedena podélná výztuž!
- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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.

Upevnění je bezpečné!

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

Strana: 6
Projekt: Zimní stadion - dostavb
Dílčí projekt / pozice č.: Zábradlí
Datum: 23.09.2018

8. Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -

Profil: Plechový pásek, 400 mm x 60 mm x 0 mm

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_i = 14$ mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Prstencová mezera mezi kotvou a kotevní deskou musí být eliminována např. zaplněním mezery chemickou maltou nebo přivařením kotvy ke kotevní desce

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V-F (8.8), M12

Utahovací moment: 0.040 kNm

Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 168 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 198 mm

8.1. Požadované příslušenství

Vrtání

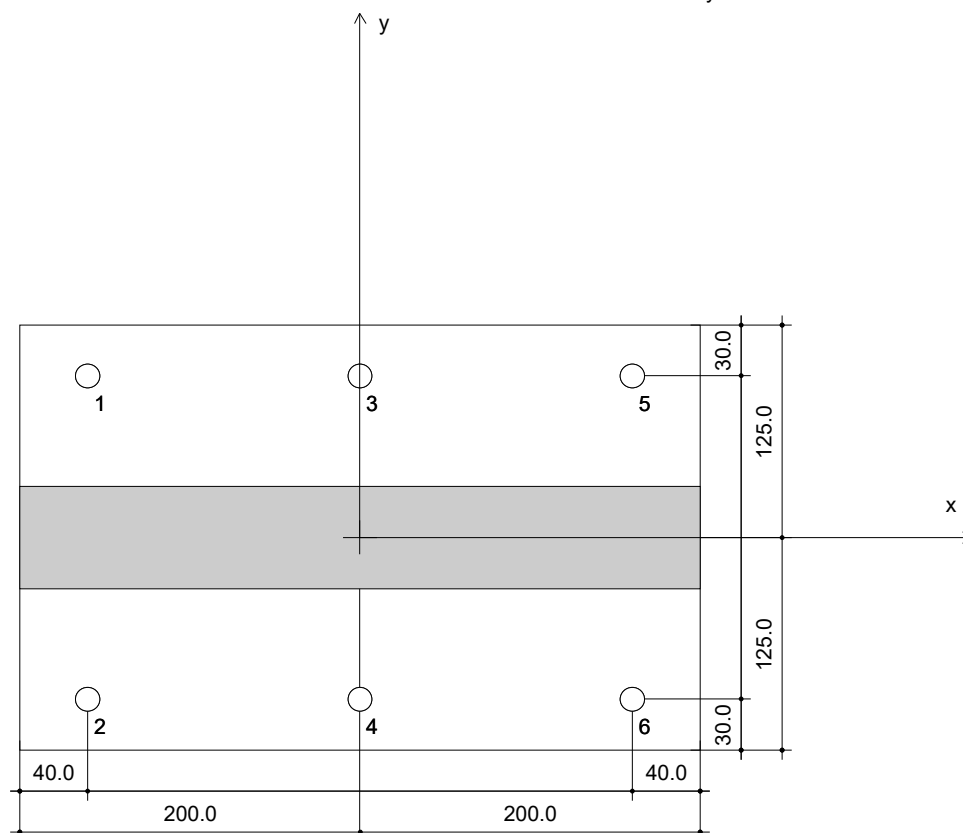
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

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

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Dynamický set
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}	Kotva	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-160	95	240	611	-	-	4	0	-95	400	451	-	-
2	-160	-95	240	611	-	-	5	160	95	560	291	-	-
3	0	95	400	451	-	-	6	160	-95	560	291	-	-

Společnost:		Strana:	7
Projektant:		Projekt:	Zimní stadion - dostavb
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	Zábradlí
Telefon I fax:	- -	Datum:	23.09.2018
E-mail:			

9. Poznámka; Váše kooperační služba

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti 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 Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.