


VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	ZODP. PROJEKTANT:	
Ing. Radek Kubát		Ing. Milan Mátl	
MÍSTO STAVBY: k.ú. Havlíčkův Brod st.par.č. 6114, par.č. 2010/11			
INVESTOR: SPRÁVA ŽELEZNIC, s.o., Dlážděná 1003/7, Praha 1		DATUM: 03/2020	Č. ZAK.: 09/20-PP
NÁZEV AKCE: Parkovací hala HZS JPO Havlíčkův Brod SO 01 Přístavba administrativního objektu		ČÁST: D.2.2.a.2 stavebně konstrukční	PARÉ:
		STUPEŇ: DUSP	
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Č. PŘÍLOHY: D.2.2.a.2-00

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Materiály	2
3. Dispozice	2
3.1. Průřezy	2
3.2. Axonometrie	10
4. Zatížení	12
4.1. Zatěžovací stavy	12
4.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1	12
4.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2	12
4.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3	13
4.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4	13
4.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5	13
4.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6	14
4.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7	14
4.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8	15
4.2. Zatěžovací stavy	15
4.3. Skupiny zatížení	16
4.4. Kombinace	16
4.5. Skupiny výsledků	16
5. Vnitřní síly	17
5.1. Vnitřní síly na prutu	17
6. Posouzení	18
6.1. Průvlak	18
6.1.1. Posouzení únosnosti - odezva	18
6.1.2. Posudek smyku + kroucení (MSÚ)	24
6.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	33
6.3. Posudek dřeva podle MSÚ	34
7. Deformace	34
7.1. Normově závislý průhyb	34
7.2. Normově závislý průhyb; δ_{to}	35
7.3. Posudek průhybu	35
7.4. Posudek průhybu; δ_{tot}	37
7.5. Deformace na prutu	37
7.6. 1D deformace; U_{total}	38
7.7. Deformace na prutu	38
7.8. 1D deformace; U_{total}	39
8. Závěr	39

2. Materiály

Ocel EC3

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

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

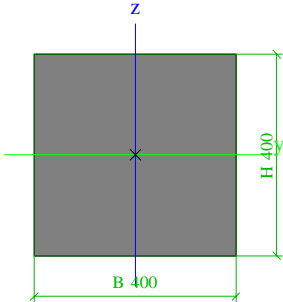
Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

Timber EC5

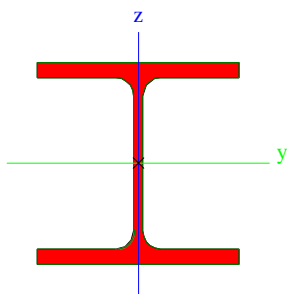
Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	■
	420,0	0,00	6,9000e+02							

3. Dispozice

3.1. Průřezy

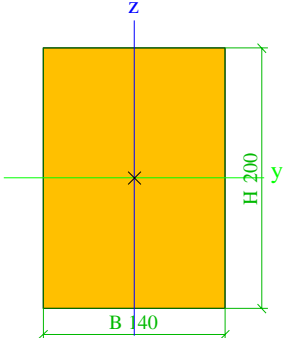
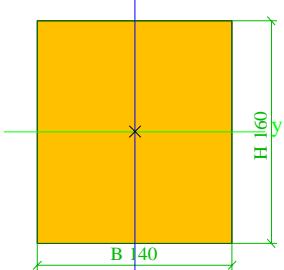
Sloup			
Typ	Obdélník		
Detailní	400; 400		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C25/30		
Výroba	beton		
Barva	<div><div></div></div>		
A [m ²]	1,6000e-01		
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,3333e-01	1,3333e-01	
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,6000e+00	1,6000e+00	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	200	200	
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,1333e-03	2,1333e-03	
i _y [mm], i _z [mm]	115	115	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0667e-02	1,0667e-02	
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]	3,6027e-03	0,0000e+00	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Obrázek	<div></div>		
Průvlak střecha			
Typ	HEB200		

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

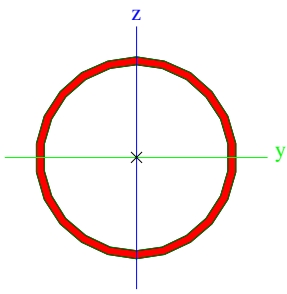
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	7,8080e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,7750e-03	1,9112e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1500e+00	1,1510e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,6960e-05	2,0030e-05
i _y [mm], i _z [mm]	85	51
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	5,6960e-04	2,0030e-04
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	6,4250e-04	3,0580e-04
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	1,51e+05	1,51e+05
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	7,19e+04	7,19e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,9280e-07	1,7112e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

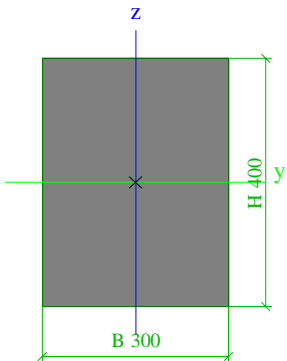
Krokev		
Typ	OBDEL	
Detailní	140; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
A [m ²]	2,8000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,3333e-02	2,3333e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,8000e-01	6,8000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	70	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,3333e-05	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]	1,0405e-04	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0


Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Obrázek		
Požadnice	OBDEL	
Typ	140; 160	
Detailní	Tlustostěnný	
Typ tvaru	C24 (EN 338)	
Materiál	dřevo	
Výroba		
A [m ²]	2,2400e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,8667e-02	1,8667e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,0000e-01	6,0000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	70	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,7787e-05	3,6587e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,9733e-04	5,2267e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,3194e-04	6,4045e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,54e+04	1,54e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,34e+04	1,34e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,0005e-05	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
SloupS3	CFCHS101.6X4	
Typ	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Kód tvaru	Tenkostěnný	
Typ tvaru	S 235	
Materiál	tvářený za studena	
Výroba	c	c
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m ²]	1,2260e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,8080e-04	7,8080e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,1900e-01	6,1321e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	51	51
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,4628e-06	1,4628e-06
i _y [mm], i _z [mm]	35	35
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,8800e-05	2,8800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,8120e-05	3,8120e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,96e+03	8,96e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,96e+03	8,96e+03

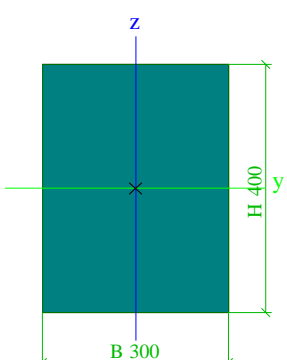
Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

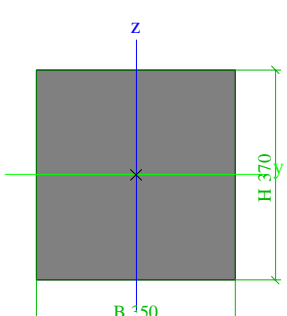
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,9257e-06	6,7614e-42
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Průvlak R5		
Typ	Obdélník	
Detailní	400; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	1,2000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,0000e-01	1,0000e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,4000e+00	1,4000e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	150	200
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,6000e-03	9,0000e-04
i_y [mm], i_z [mm]	115	87
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	8,0000e-03	6,0000e-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]	1,9498e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Průvlak R6		
Typ	Obdélník	
Detailní	400; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	1,2000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,0000e-01	1,0000e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,4000e+00	1,4000e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	150	200
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,6000e-03	9,0000e-04
i_y [mm], i_z [mm]	115	87
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	8,0000e-03	6,0000e-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

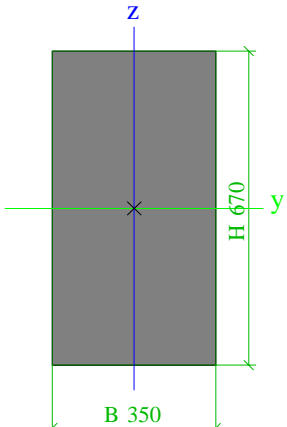
Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

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]	1,9498e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

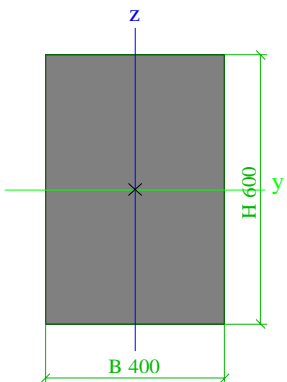
Průvlak R3		
Typ	Obdélník	
Detailní	370; 350	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	1,2950e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,0792e-01	1,0792e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,4400e+00	1,4400e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	175	185
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,4774e-03	1,3220e-03
i _y [mm], i _z [mm]	107	101
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	7,9858e-03	7,5542e-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]	2,3563e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Průvlak R4		
Typ	Obdélník	
Detailní	670; 350	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	2,3450e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,9542e-01	1,9542e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,0400e+00	2,0400e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	175	335
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,7723e-03	2,3939e-03
i _y [mm], i _z [mm]	193	101
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	2,6186e-02	1,3679e-02
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

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]	6,4395e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Průvlak R1

Typ	Obdélník	
Detailní	600; 400	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	2,4000e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,0000e-01	2,0000e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,0000e+00	2,0000e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	200	300
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,2000e-03	3,2000e-03
i _y [mm], i _z [mm]	173	115
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	2,4000e-02	1,6000e-02
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]	7,5197e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

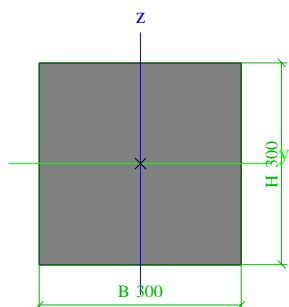
SloupS2

Typ	Obdélník	
Detailní	300; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	9,0000e-02	

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

A_y [m ²], A_z [m ²]	7,5000e-02	7,5000e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,2000e+00	1,2000e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	150	150
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	6,7500e-04	6,7500e-04
i_y [mm], i_z [mm]	87	87
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	4,5000e-03	4,5000e-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]	1,1399e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

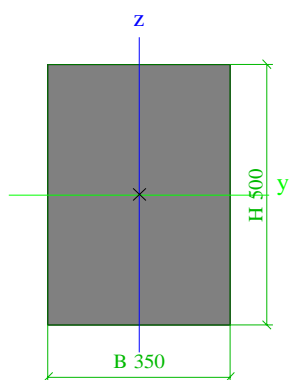
Obrázek



Překlad

Typ	Obdélník	
Detailní	500; 350	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
A [m ²]	1,7500e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,4583e-01	1,4583e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,7000e+00	1,7000e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	175	250
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,6458e-03	1,7865e-03
i_y [mm], i_z [mm]	144	101
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,4583e-02	1,0208e-02
$W_{pl,y}$ [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]	4,0646e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

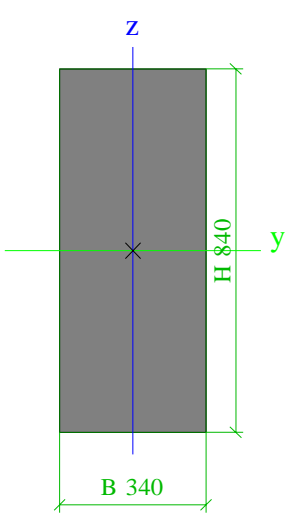
Obrázek



Pilíř

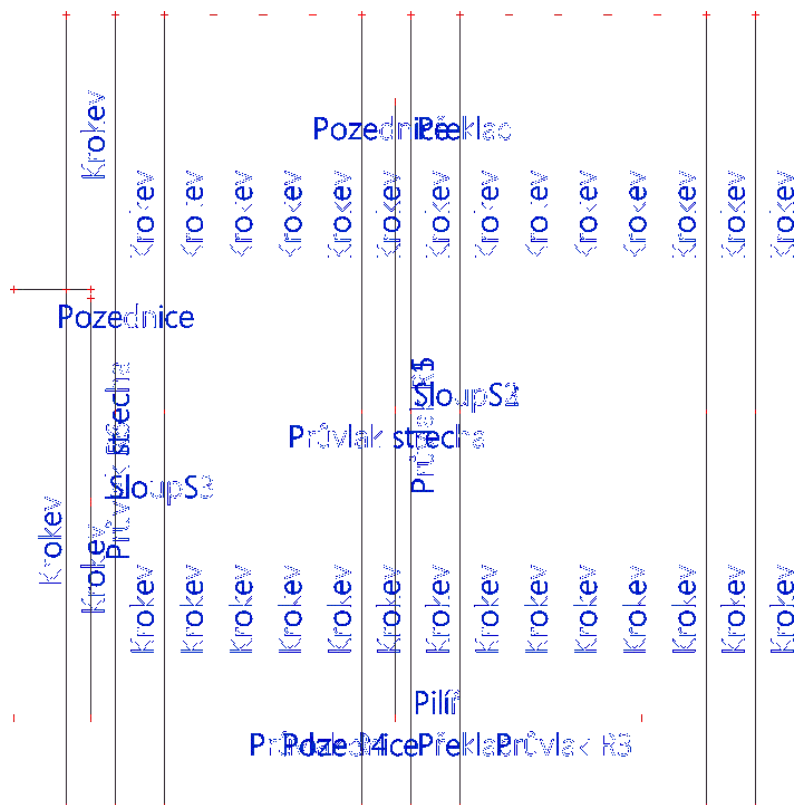
Typ	Obdélník	
Detailní	840; 340	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

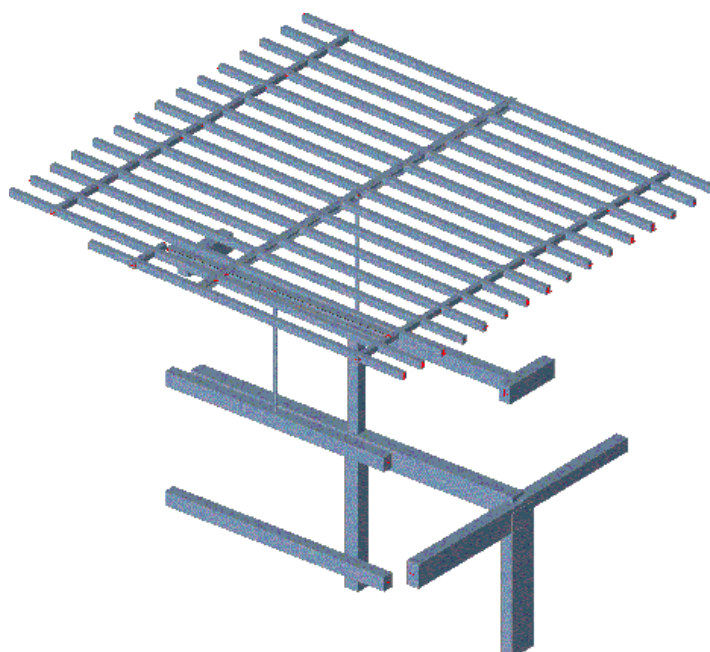
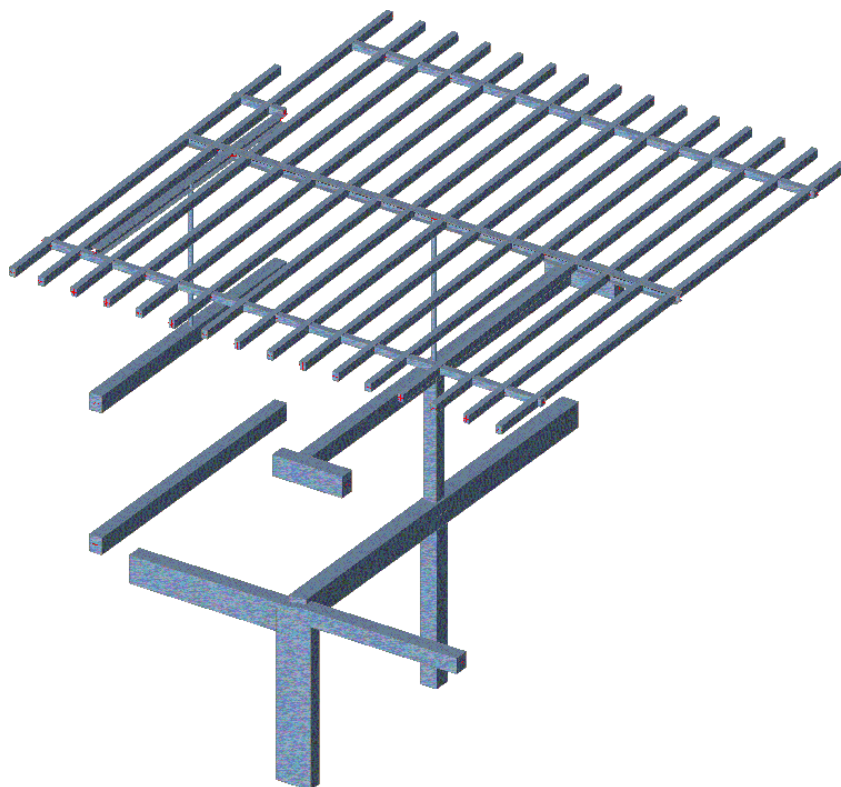
A [m ²]	2,8560e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,3800e-01	2,3800e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,3600e+00	2,3600e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	170	420
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6793e-02	2,7513e-03
i _y [mm], i _z [mm]	242	98
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,9984e-02	1,6184e-02
W _{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]	8,2012e-03	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	Uhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

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



3.2. Axonometrie

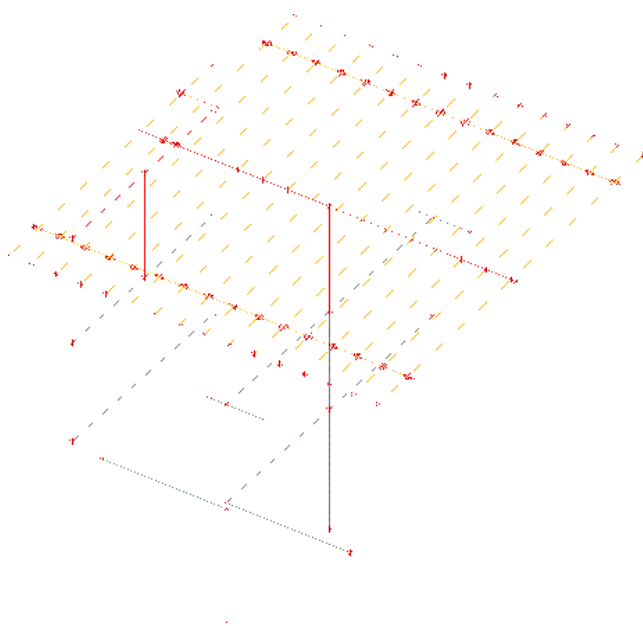


4. Zatížení

4.1. Zatěžovací stavy

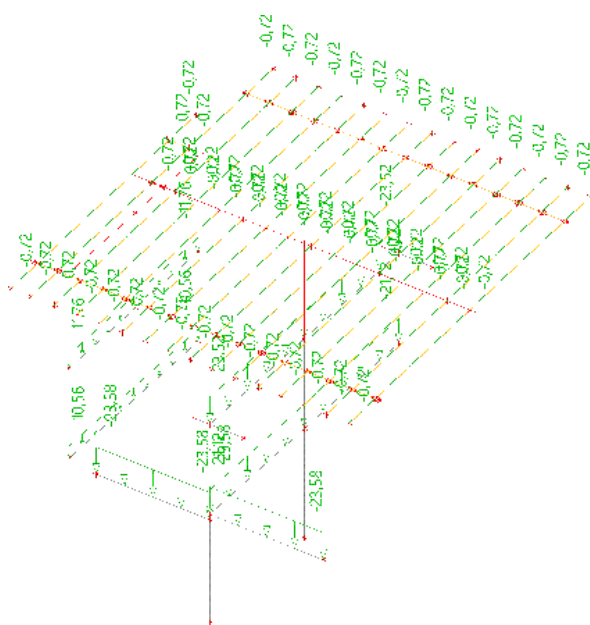
4.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



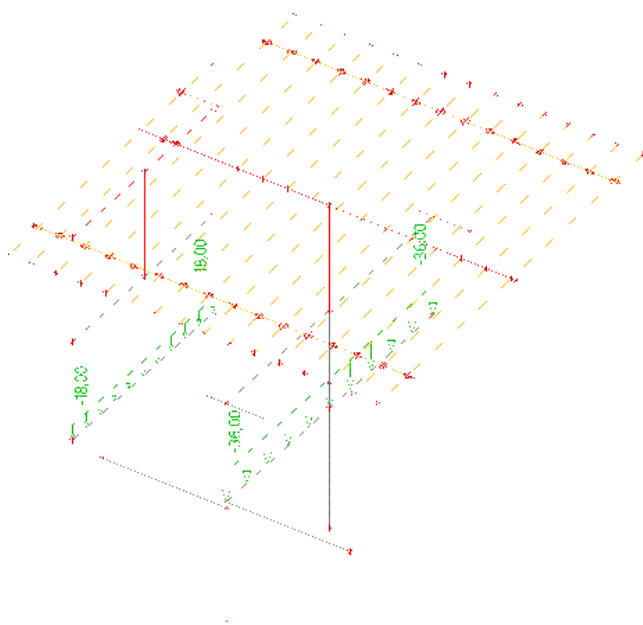
4.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

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



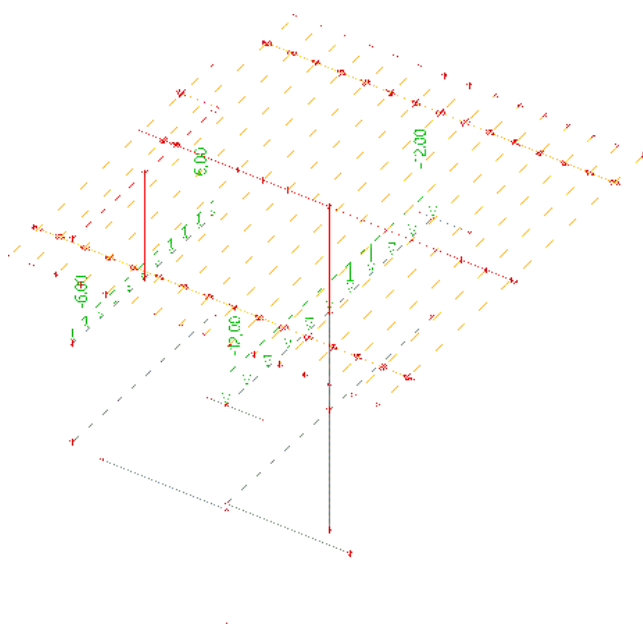
4.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS3	Užitné 1	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



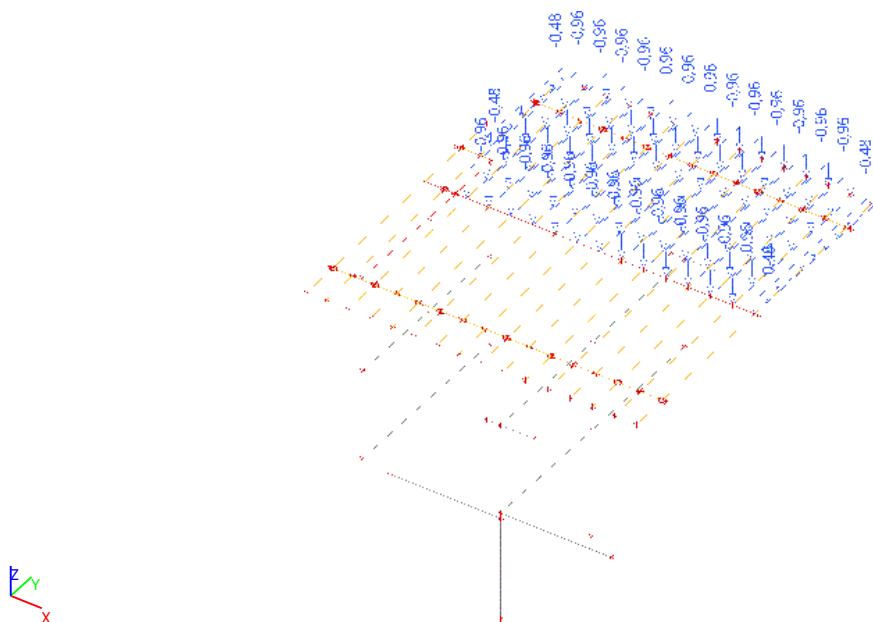
4.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4

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



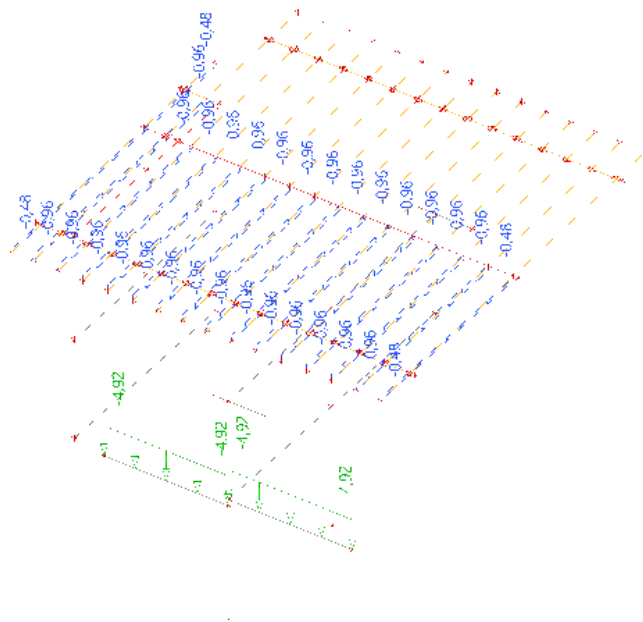
4.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS5	Sníh1	Proměnné	SZ4	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



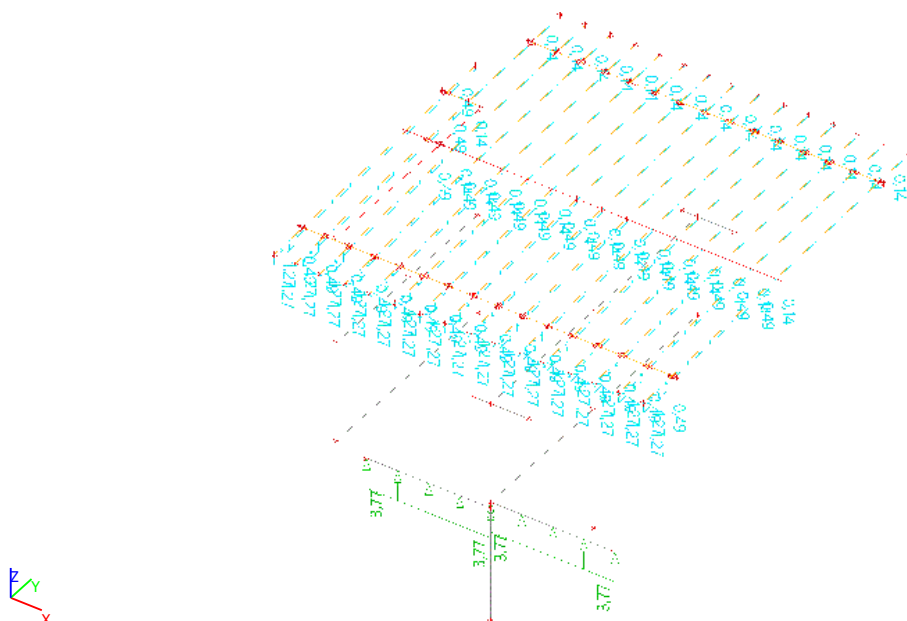
4.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídicí zat. stav
ZS6	Sníh2	Proměnné	SZ4	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



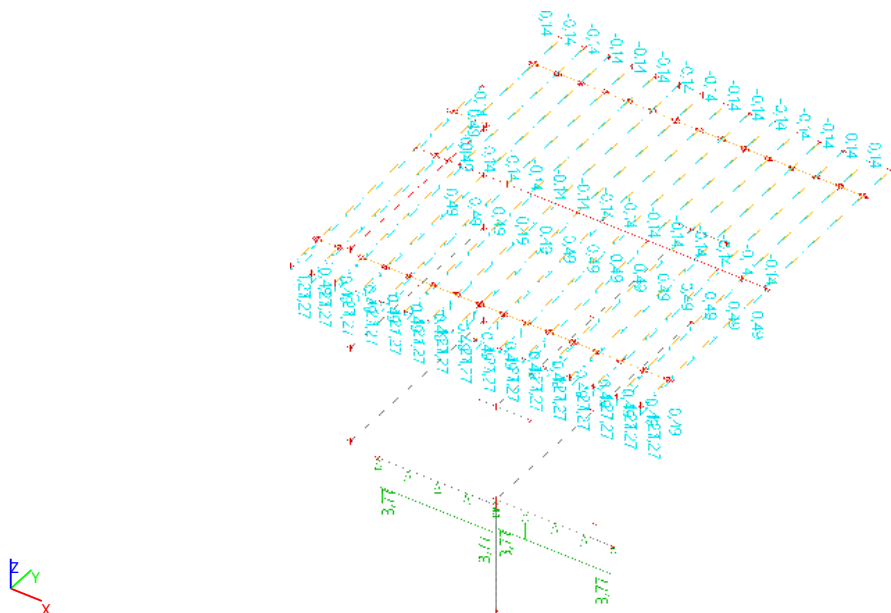
4.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídicí zat. stav
ZS7	Vítr - sání	Proměnné	SZ5	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
ZS8	Vítr - tlak	Proměnné	SZ5	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.2. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Užitné 1	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Užitné 2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Sníh1	Proměnné	SZ4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Sníh2	Proměnné	SZ4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
ZS7	Vítr - sání	Proměnné	SZ5	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný
ZS8	Vítr - tlak	Proměnné	SZ5	Statické	Standard		Krátkodobé	Zádný

4.3. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ4	Proměnné	Standard	Sníh
SZ5	Proměnné	Standard	Vítr

4.4. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užité 1	1,00
		ZS4 - Užité 2	1,00
		ZS5 - Sníh1	1,00
		ZS6 - Sníh2	1,00
		ZS7 - Vítr - sání	1,00
		ZS8 - Vítr - tlak	1,00
CO2	EN-MSU (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užité 1	1,00
		ZS4 - Užité 2	1,00
		ZS5 - Sníh1	1,00
		ZS6 - Sníh2	1,00
		ZS7 - Vítr - sání	1,00
		ZS8 - Vítr - tlak	1,00
CO3	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užité 1	1,00
		ZS4 - Užité 2	1,00
		ZS5 - Sníh1	1,00
		ZS6 - Sníh2	1,00
		ZS7 - Vítr - sání	1,00
		ZS8 - Vítr - tlak	1,00
CO4	EN-MSP častá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užité 1	1,00
		ZS4 - Užité 2	1,00
		ZS5 - Sníh1	1,00
		ZS6 - Sníh2	1,00
		ZS7 - Vítr - sání	1,00
		ZS8 - Vítr - tlak	1,00
CO5	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Ostatní stálé	1,00
		ZS3 - Užité 1	1,00
		ZS4 - Užité 2	1,00
		ZS5 - Sníh1	1,00
		ZS6 - Sníh2	1,00
		ZS7 - Vítr - sání	1,00
		ZS8 - Vítr - tlak	1,00

4.5. Skupiny výsledků

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

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	Výpis
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP častá
	CO5 - EN-MSP kvazistálá

5. Vnitřní síly**5.1. Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : LSS

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	Sloup - Obdélník	0,000	CO1/1	-952,00	-0,33	-0,11	0,00	0,11	0,44
B1	Sloup - Obdélník	0,000	CO1/2	-817,22	-0,29	-0,09	0,00	0,09	0,38
B1	Sloup - Obdélník	0,000	CO1/3	-432,43	-0,15	-0,06	0,00	0,07	0,20
B1	Sloup - Obdélník	4,000	CO1/1	-930,82	-0,33	-0,11	0,00	-0,34	-0,90
B1	Sloup - Obdélník	0,000	CO1/4	-618,60	-0,25	-0,11	0,00	0,11	0,32
B2	Průvlak R1 - Obdélník	0,000	CO1/1	0,00	0,01	173,65	0,42	0,00	0,00
B2	Průvlak R1 - Obdélník	5,000	CO1/1	0,33	-0,01	278,45	0,13	-261,51	0,05
B2	Průvlak R1 - Obdélník	5,000	CO1/5	0,31	-0,01	262,07	0,13	-247,82	0,07
B2	Průvlak R1 - Obdélník	0,000	CO1/5	0,00	0,01	162,76	0,41	0,00	0,00
B2	Průvlak R1 - Obdélník	5,000	CO1/6	0,00	0,01	-279,06	0,33	-264,58	0,05
B2	Průvlak R1 - Obdélník	5,000	CO1/7	0,29	-0,01	278,88	0,09	-263,69	0,04
B2	Průvlak R1 - Obdélník	0,000	CO1/8	0,00	0,01	173,32	0,42	0,00	0,00
B2	Průvlak R1 - Obdélník	8,158	CO1/1	0,33	-0,01	-7,21	0,13	166,76	0,02
B2	Průvlak R1 - Obdélník	5,000	CO1/9	0,12	0,00	82,45	0,04	-74,70	0,00
B3	Průvlak R5 - Obdélník	5,000	CO1/1	0,00	-0,04	149,56	-0,17	-143,75	0,22
B3	Průvlak R5 - Obdélník	0,000	CO1/10	0,00	0,04	92,05	0,17	0,00	0,00
B3	Průvlak R5 - Obdélník	5,000	CO1/11	0,00	0,04	-150,17	0,17	-146,11	0,19
B3	Průvlak R5 - Obdélník	5,000	CO1/11	0,00	-0,04	150,18	-0,17	-146,15	0,19
B3	Průvlak R5 - Obdélník	5,000	CO1/12	0,00	-0,04	149,62	-0,17	-144,02	0,21
B3	Průvlak R5 - Obdélník	0,000	CO1/12	0,00	0,04	92,02	0,17	0,00	0,00
B3	Průvlak R5 - Obdélník	1,842	CO1/13	0,00	0,04	3,01	0,17	87,63	0,08
B4	Průvlak R6 - Obdélník	3,500	CO1/14	0,00	0,00	-97,69	0,00	-64,88	0,00
B4	Průvlak R6 - Obdélník	3,500	CO1/14	0,00	0,00	94,29	0,00	-64,88	0,00
B4	Průvlak R6 - Obdélník	1,346	CO1/14	0,00	0,00	-0,27	0,00	40,62	0,00
B7	Průvlak strecha - HEB200	5,000	CO1/15	-10,30	0,00	-17,78	0,00	33,12	0,00
B6	Průvlak strecha - HEB200	1,100	CO1/15	0,00	-4,81	30,65	0,00	-12,01	1,78
B6	Průvlak strecha - HEB200	0,700	CO1/15	0,00	5,49	-17,81	0,00	-4,84	-0,42
B6	Průvlak strecha - HEB200	6,050	CO1/16	0,00	0,10	-39,13	0,00	-38,02	0,23
B6	Průvlak strecha - HEB200	6,050	CO1/16	0,00	0,10	43,41	0,00	-38,02	0,23
B7	Průvlak strecha - HEB200	5,000	CO1/15	0,00	0,00	30,95	0,00	33,12	0,00
B6	Průvlak strecha - HEB200	0,700	CO1/15	0,00	-0,60	-7,15	0,00	-4,84	-0,42
B6	Průvlak strecha - HEB200	1,100	CO1/15	0,00	5,49	-18,08	0,00	-12,01	1,78
B38	Krokev - OBDEL	1,400	CO1/15	-2,42	0,00	6,47	0,00	-2,35	0,00
B40	Krokev - OBDEL	8,354	CO1/15	4,39	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
B8	Krokev - OBDEL	5,002	CO1/17	0,03	0,00	-6,81	0,00	-2,47	0,00
B26	Krokev - OBDEL	1,400	CO1/18	-0,03	0,00	6,47	0,00	-2,35	0,00
B40	Krokev - OBDEL	6,402	CO1/19	-1,28	0,00	-6,35	0,00	-4,14	0,00
B8	Krokev - OBDEL	2,251	CO1/20	-0,12	0,00	0,14	0,00	6,70	0,00
B10	Pozednice - OBDEL	10,350	CO1/20	0,00	-0,25	17,85	0,00	-8,64	0,13
B11	Pozednice - OBDEL	11,100	CO1/21	0,00	0,31	-11,15	0,00	6,13	-0,15
B10	Pozednice - OBDEL	9,700	CO1/22	0,00	0,21	-14,33	0,00	0,67	-0,01
B10	Pozednice - OBDEL	10,350	CO1/22	0,00	-0,24	17,85	0,00	-8,64	0,12
B10	Pozednice - OBDEL	10,350	CO1/22	0,00	0,21	-14,33	0,00	-8,64	0,12
B11	Pozednice - OBDEL	11,100	CO1/23	0,00	-0,24	10,17	0,00	6,13	-0,14
B11	Pozednice - OBDEL	11,100	CO1/21	0,00	-0,25	10,17	0,00	6,13	-0,15
B10	Pozednice - OBDEL	10,350	CO1/20	0,00	0,23	-14,33	0,00	-8,64	0,13
B42	SloupS3 - CFCHS101.6X4	0,000	CO1/16	-82,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B42	SloupS3 - CFCHS101.6X4	0,000	CO1/22	-78,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	0,000	CO1/1	-415,87	0,00	-0,10	0,00	0,31	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	3,800	CO1/1	-274,32	0,00	-0,10	0,00	-76,22	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	0,000	CO1/24	-357,77	0,00	-0,29	0,00	0,50	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	0,000	CO1/25	-194,72	0,00	0,61	0,00	-0,63	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	3,800	CO1/26	-171,18	0,00	0,34	0,00	-76,80	0,00

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B46	Pilíř - Obdélník	3,800	CO1/25	-164,16	0,00	0,61	0,00	1,70	0,00
B46	Pilíř - Obdélník	4,000	CO1/1	-272,43	0,00	-0,10	0,00	-76,24	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	0,000	CO1/24	-0,30	0,00	84,69	0,00	-65,68	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	0,000	CO1/25	0,61	0,00	48,20	0,00	-37,54	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	0,000	CO1/1	-0,11	0,00	98,78	0,00	-76,65	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	4,000	CO1/1	-0,11	0,00	-60,46	0,00	0,00	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	0,000	CO1/26	0,33	0,00	98,90	0,00	-77,12	0,00
B47	Průvlak R3 - Obdélník	2,400	CO1/1	-0,11	0,00	3,24	0,00	45,77	0,00
B48	Průvlak R4 - Obdélník	0,000	CO1/1	0,00	0,00	67,54	0,00	0,00	0,00
B48	Průvlak R4 - Obdélník	4,000	CO1/26	0,00	0,00	-106,05	0,00	-77,89	0,00
B48	Průvlak R4 - Obdélník	1,600	CO1/1	0,00	0,00	-1,72	0,00	52,65	0,00
B48	Průvlak R4 - Obdélník	4,000	CO1/1	0,00	0,00	-105,61	0,00	-76,15	0,00
B49	SloupS2 - Obdélník	0,000	CO1/4	-374,52	0,00	-0,09	0,00	-0,06	0,06
B49	SloupS2 - Obdélník	0,000	CO1/1	-373,72	0,00	-0,09	0,00	-0,05	0,08
B49	SloupS2 - Obdélník	0,000	CO1/25	-211,93	0,00	-0,05	0,00	-0,06	0,04
B49	SloupS2 - Obdélník	0,000	CO1/24	-327,02	0,00	-0,07	0,00	-0,04	0,07
B49	SloupS2 - Obdélník	3,300	CO1/12	-340,50	0,00	-0,08	0,00	-0,35	0,07
B51	Překlad - Obdélník	0,500	CO1/1	-0,01	0,00	-24,95	0,00	34,11	0,00
B51	Překlad - Obdélník	0,000	CO1/1	0,03	0,00	70,01	0,00	0,00	0,00
B50	Překlad - Obdélník	1,700	CO1/1	-0,01	0,00	-31,90	0,00	0,00	0,00
B50	Překlad - Obdélník	0,000	CO1/1	0,03	0,00	70,02	0,00	0,00	0,00
B50	Překlad - Obdélník	0,500	CO1/1	-0,01	0,00	-24,95	0,00	34,11	0,00
B50	Překlad - Obdélník	0,500	CO1/1	0,03	0,00	67,13	0,00	34,29	0,00

6. Posouzení

6.1. Průvlak

6.1.1. Posouzení únosnosti - odevza

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

Sloup B1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (400; 400)

Řez 0 [dx = 0 m]

Délka prvku: L = 4 m
Vzpěr y y $L_y = 9.22$ m (posuvný)
Vzpěr z-z $L_z = 4.53$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $12\phi 20$ mm ($A_s = 3770$ mm²)

 $\rho_l = 2,356$ % (29.6 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 6/283$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5$ mm²)

 $\rho_w = 0,154$ % (1.94 kg/m) ($A_{swm} = 247$ mm²/m)

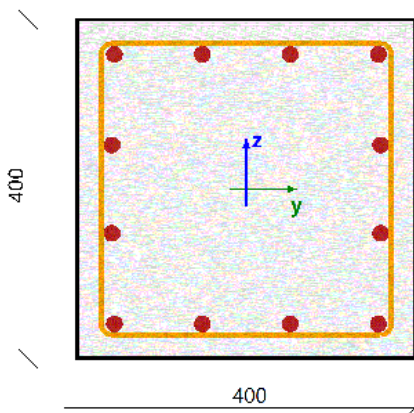
Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm



Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	3	-2.11	-16.7	0,60	1,00	1,00	1	OK
Výztuž	5	-1.72	-345	0,04	0,74			

Nosník B2

Obdélník (600; 400)

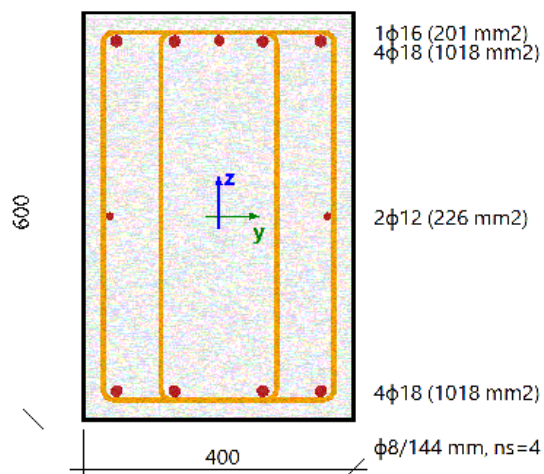
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Řez 22 [dx = 5 m]

Délka prvku:

 $L = 10 \text{ m}$

Vzpěr y-y $L_y = 13.5 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z-z $L_z = 10 \text{ m}$ (posuvný)


Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $2\phi 12 \text{ mm} + 1\phi 16 \text{ mm} + 8\phi 18 \text{ mm}$ ($A_s = 2463 \text{ mm}^2$)

 $\rho_l = 1,026 \%$ (19.3 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 8/144 \text{ mm}$ ($n_s = 4$) ($A_{sw} = 201 \text{ mm}^2$)

 $\rho_w = 0,580 \%$ (10.9 kg/m) ($A_{swm} = 1392 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.06	-10.1	0,30	0,60	0,90	1	OK
Výztuž	11	2.11	422	0,05	0,90			

Nosník B3

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (400; 300)

Řez 21 [dx = 5 m]

Délka prvku:

L = 10 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 13.5$ m (posuvný)

Vzpěr z z

 $L_z = 10$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $8\phi 18$ mm ($A_s = 2036$ mm²)

 $\rho_l = 1,696$ % (16 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 8/96.1$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm²)

 $\rho_w = 0,863$ % (8.13 kg/m) ($A_{swm} = 1035$ mm²/m)

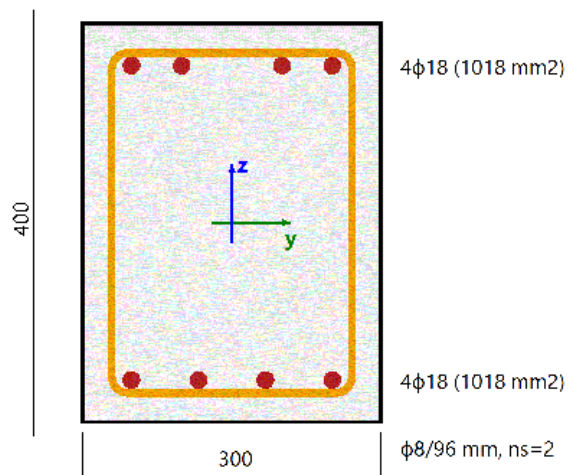
Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm



Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.98	-16.7	0,57	1,00	1,00	1	OK
Výztuž	6	6.22	438	0,14	0,94			

Nosník B4

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (400; 300)

Řez 15 [dx = 3.5 m]

Délka prvku:

L = 6.8 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 7.17$ m (posuvný)

Vzpěr z z

 $L_z = 6.8$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $5\phi 16$ mm ($A_s = 1005$ mm²)

 $\rho_l = 0,838$ % (7.89 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 8/138$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm²)

 $\rho_w = 0,619$ % (5.83 kg/m) ($A_{swm} = 743$ mm²/m)

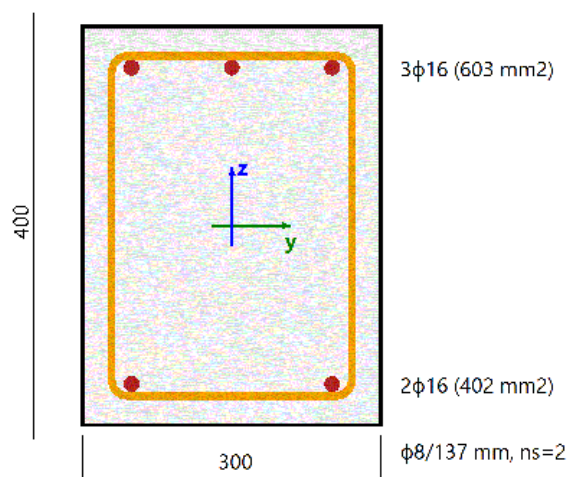
Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm



Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [%]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-0.887	-8.45	0,25	0,51	0,73	1	OK
Výztuž	3	1.69	338	0,04	0,73			

Sloup B46

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (840; 340)

Řez 21 [dx = 4 m]

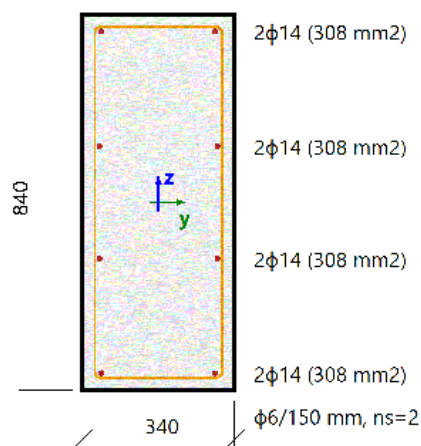
Délka prvku:

 $L = 4 \text{ m}$

Vzpěr y-y

 $L_y = 0.783 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z z

 $L_z = 7.11 \text{ m}$ (posuvný)


Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $8\phi 14 \text{ mm}$ ($A_s = 1232 \text{ mm}^2$)

 $\rho_l = 0,431 \%$ (9.67 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 6/150 \text{ mm}$ ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5 \text{ mm}^2$)

 $\rho_w = 0,112 \%$ (2.5 kg/m) ($A_{swm} = 319 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [%]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-0.168	-3.21	0,10	0,19	0,19	1	OK
Výztuž	4	0.448	89.5	0,01	0,19			

Nosník B47

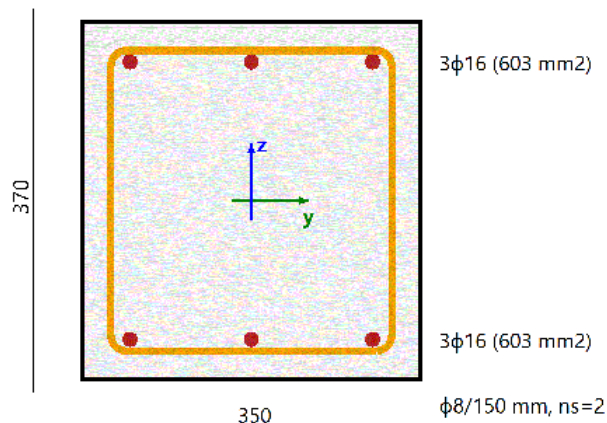
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:
 $L = 4 \text{ m}$

Vzpěr y-y

 $L_y = 10.5 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 8.8 \text{ m}$ (posuvný)


Obdélník (370; 350)

Řez 0 [dx = 0 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $6\phi 16 \text{ mm}$ ($A_s = 1206 \text{ mm}^2$)

 $\rho_l = 0,932 \%$ (9.47 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 8/150 \text{ mm}$ ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)

 $\rho_w = 0,620 \%$ (6.31 kg/m) ($A_{swm} = 803 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.13	-10.8	0,32	0,65	0,93	1	OK
Výztuž	6	2.69	435	0,06	0,93			

Nosník B48

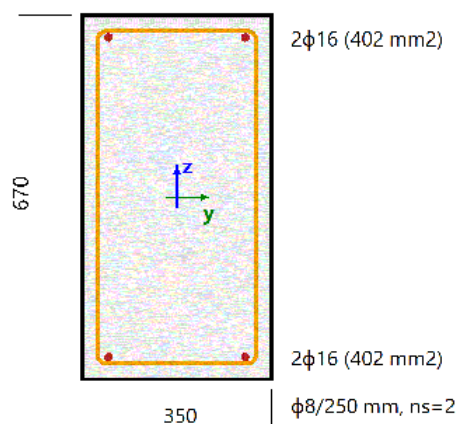
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:
 $L = 4 \text{ m}$

Vzpěr y-y

 $L_y = 10.7 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 9.34 \text{ m}$ (posuvný)


Obdélník (670; 350)

Řez 17 [dx = 4 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $4\phi 16 \text{ mm}$ ($A_s = 804 \text{ mm}^2$)

 $\rho_l = 0,343 \%$ (6.31 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 8/250 \text{ mm}$ ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)

 $\rho_w = 0,171 \%$ (3.16 kg/m) ($A_{swm} = 402 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-0.466	-4.44	0,13	0,27	0,71	1	OK
Výztuž	4	1.66	332	0,04	0,71			

Sloup B49

Obdélník (300; 300)

ČSN EN 1992 1 1/NA: 2011 07

Řez 0 [dx = 0 m]

Délka prvku:

L = 3.3 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 9.22$ m (posuvný)

Vzpěr z z

 $L_z = 3.75$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $12\phi 18$ mm ($A_s = 3054$ mm²)

 $\rho_l = 3,393$ % (24 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 6/241$ mm ($n_s = 2$), $\phi 6/150$ mm ($n_s = 2$)

 $\phi_{w,swq} = 6/185$ mm ($A_{sw} = 56.5$ mm²)

 $\rho_w = 0,340$ % (2.4 kg/m) ($A_{swm} = 306$ mm²/m)

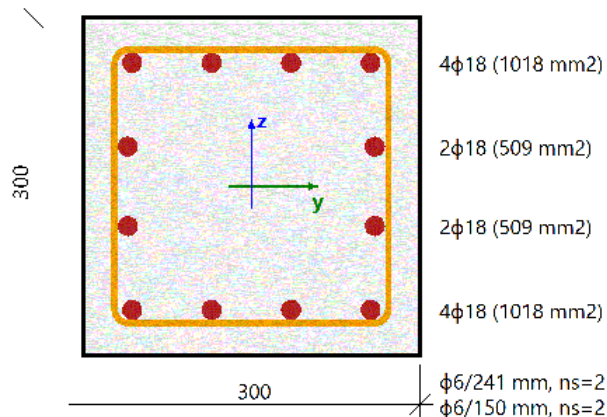
Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm



Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ϵ_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-2.06	-16.7	0,59	1,00	1,00	1	OK
Výztuž	4	-1.51	-301	0,03	0,65			

Nosník B50

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (500; 350)

Řez 3 [dx = 0.5 m]

Délka prvku:

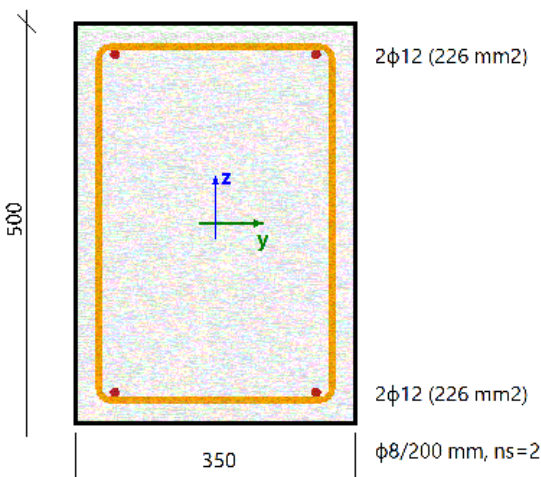
L = 1.7 m

Vzpěr y-y

L_y = 1.7 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 0.5 m (posuvný)



Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4φ12 mm (A_s = 452 mm²)

ρ_l = 0,259 % (3.55 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/200 mm (n_s = 2) (A_{sw} = 101 mm²)

ρ_w = 0,287 % (3.95 kg/m) (A_{swm} = 503 mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ε _{extr} [‰]	σ _{extr} [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	3	-0.443	-4.22	0,13	0,25	0,76	1	OK
Výztuž	1	1.77	353	0,04	0,76			

6.1.2. Posudek smyku + kroucení (MSÚ)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Sloup B1

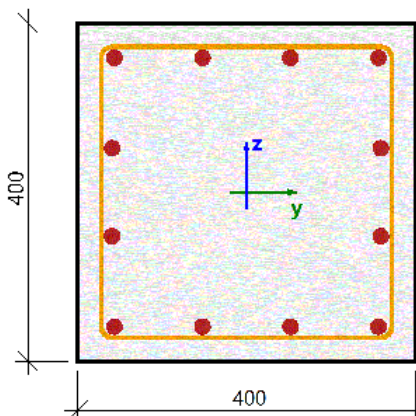
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:
 $L = 4 \text{ m}$

Vzpěr y-y

 $L_y = 9.22 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 4.53 \text{ m}$ (posuvný)

 $4\phi 20$ (1257 mm²)

 $2\phi 20$ (628 mm²)

 $2\phi 20$ (628 mm²)

 $4\phi 20$ (1257 mm²)

 $\phi 6/283 \text{ mm, } n_s=2$

Obdélník (400; 400)

Řez 4 [dx = 1.07 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $12\phi 20 \text{ mm}$ ($A_s = 3770 \text{ mm}^2$)

 $\rho_l = 2.356 \%$ (29.6 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi 6/283 \text{ mm}$ ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5 \text{ mm}^2$)

 $\rho_w = 0.125 \%$ (1.57 kg/m) ($A_{swtri} = 200 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.05*ZS4+0.75*ZS5+0.75*ZS6

 $N_{Ed} = -946 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -165 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 72.7 \text{ kNm}$ $V_{Edy} = -0.335 \text{ kN}$ $V_{Edz} = -0.111 \text{ kN}$ $T_{Ed} = -107 \cdot 10^{-6} \text{ kNm}$

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{(-0.335)^2 + (-0.111)^2} = 0.353 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(115 - 18.3) = 96.5^\circ$$

Shrnutí posudku

 $d = 227 \text{ mm}$ $z = 184 \text{ mm}$ $b_w = 66.4 \text{ mm}$ $b_{wt} = 421 \text{ mm}$ $V_{Rdc} = 20.5 \text{ kN}$ $V_{Rds} = 17.5 \text{ kN}$ $V_{Edmax} = 431 \text{ kN}$ $V_{Rdmax} = 382 \text{ kN}$
 $A_k = 90000 \text{ mm}^2$ $u_k = 1200 \text{ mm}$ $T_{Rdc} = 21.6 \text{ kNm}$ $T_{Rds} = 9.31 \text{ kNm}$ $T_{Rdmax} = 79.8 \text{ kNm}$

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku V_y+V_z	0,4 kN	17,5 kN	0,02	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	9,3 kNm	0,00	OK
Posudek interakce V_y+V_z+T (beton)			0,00	OK,*
Posudek interakce V_y+V_z+T (smyk)	0,2 kN	11,3 kN	0,02	OK,*
Posudek interakce V_y+V_z+T (podélná výztuž)	0,4 kN	1639,1 kN	0,00	OK,*
Shrnutí posudku			0,02	OK,*

Nosník B2

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (600; 400)

Řez 21 [dx = 5 m]

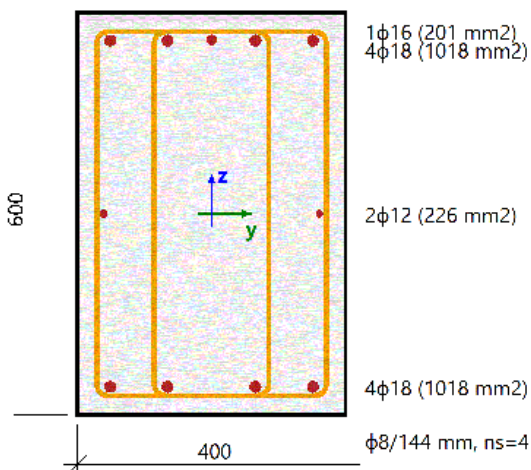
Délka prvku:

L = 10 m

Vzpěr y-y

L_y = 13.5 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 10 m (posuvný)


Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

2φ12 mm + 1φ16 mm + 8φ18 mm (A_s = 2463 mm²)

ρ_l = 1,026 % (19.3 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/144 mm (n_s = 4) (A_{sw} = 201 mm²)

ρ_w = 0,580 % (10.9 kg/m) (A_{swm} = 1392 mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+0.75*ZS5+0.75*ZS6

N_{Ed} = -2.1·10⁻³ kN M_{E_{dy}} = -264 kNm M_{E_{dz}} = 0.0642 kNm V_{E_{dy}} = 0.0128 kN V_{E_{dz}} = -279 kN T_{Ed} = 0.419 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{E_{dy}}^2 + V_{E_{dz}}^2} = \sqrt{0.0128^2 + (-279)^2} = 279 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) \text{ abs}(0.1 - 90) = 0.0669^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 544 mm z = 488 mm b_w = 400 mm b_{w1} = 400 mm V_{Rdc} = 107 kN V_{Rds} = 324 kN V_{Rdmax} = 980 kN V_{Rdmax} = 962 kN

A_k = 93360 mm² u_k = 1349 mm T_{Rdc} = 26.9 kNm T_{Rds} = 33.7 kNm T_{Rdmax} = 99.3 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	279,0 kN	324,0 kN	0,86	OK
Posudek kroucení	0,4 kNm	33,7 kNm	0,01	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,29	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	17,6 kN	20,1 kN	0,87	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	336,1 kN	800,4 kN	0,42	OK
Shrnutí posudku			0,87	OK

Nosník B3

ČSN EN 1992 1 1/NA: 2011 07

Obdélník (400; 300)

Řez 0 [dx = 0 m]

Délka prvku:

L = 10 m

Vzpěr y-y

L_y = 13.5 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 10 m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

7φ18 mm (A_s = 1781 mm²)

ρ_l = 1,484 % (14 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/200 mm (n_s = 2) (A_{sw} = 101 mm²)

ρ_w = 0,523 % (4.93 kg/m) (A_{swm} = 628 mm²/m)

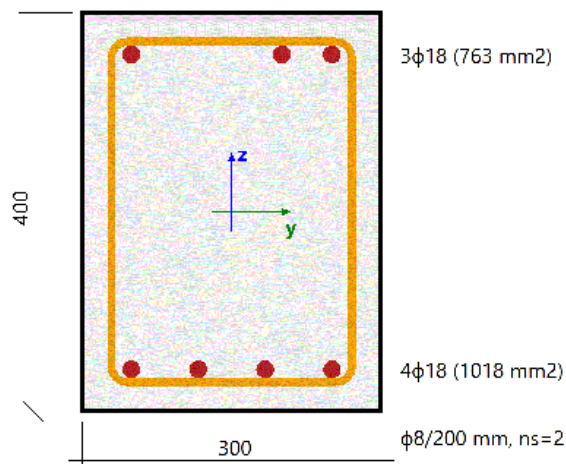
Krytí (třmíněk)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm



Síly

Obsah kombinace: 1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+0.75*ZS5+0.75*ZS6

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 16.6 kNm M_{Edz} = 6.18·10⁻³ kNm V_{Edy} = 0.0427 kN V_{Edz} = 92.1 kN T_{Ed} = 0.171 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0.0427^2 + 92.1^2} = 92.1 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(2.7 - 90) = 2.72^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 358 mm z = 312 mm b_w = 300 mm b_{w1} = 300 mm V_{Rdc} = 64.7 kN V_{Rds} = 93.5 kN V_{Rdmax} = 483 kN V_{Rdmax} = 462 kN

A_k = 67347 mm² u_k = 1057 mm T_{Rdc} = 13.9 kNm T_{Rds} = 21.9 kNm T_{Rdmax} = 51.2 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	92,1 kN	93,5 kN	0,99	OK
Posudek kroucení	0,2 kNm	21,9 kNm	0,01	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,20	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	20,0 kN	20,1 kN	0,99	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	111,4 kN	774,5 kN	0,14	OK
Shrnutí posudku			0,99	OK

Nosník B5

ČSN EN 1992 1 1/NA: 2011 07

Obdélník (400; 300)

Řez 15 [dx = 3.5 m]

Délka prvku:

L = 6.8 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 7.17$ m (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 6.8$ m (posuvný)**Beton: C25/30**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4 ϕ 16 mm ($A_s = 804$ mm²) $\rho_l = 0,670$ % (6.31 kg/m)**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

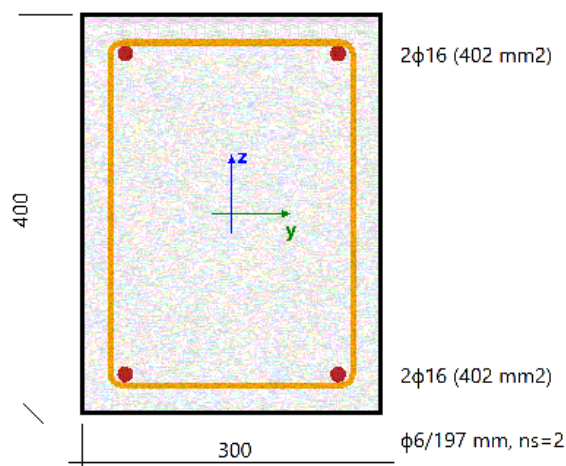
 ϕ 6/197 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5$ mm²) $\rho_w = 0,239$ % (2.25 kg/m) ($A_{swm} = 287$ mm²/m)**Krytí (třmíněk)**

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

**Síly**

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.05*ZS4+0.90*ZS7+0.90*ZS8

 $N_{Ed} = 0$ kN $M_{Edy} = -37.5$ kNm $M_{Edz} = 0$ kNm $V_{Edy} = 0$ kN $V_{Edz} = -56.5$ kN $T_{Ed} = 0$ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + (-56.5)^2} = 56.5 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(0 - 90) = 90^\circ$$

Shrnutí posudku $d = 361$ mm $z = 325$ mm $b_w = 300$ mm $b_{w1} = 300$ mm $V_{Rdk} = 47.6$ kN $V_{Rds} = 48.4$ kN $V_{Edmax} = 487$ kN $V_{Rdmax} = 432$ kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku $V_y + V_z$	56,5 kN	48,4 kN	1,17	Nevyh.
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (beton)			0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			1,17	Nevyh.

Sloup B46

Obdélník (840; 340)

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Řez 12 [dx = 2.53 m]

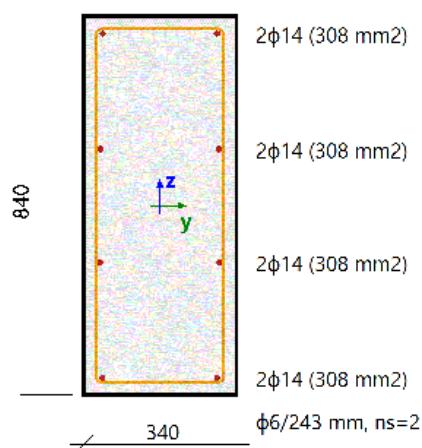
Délka prvku:

L = 4 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 4.49$ m (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 7.11$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

8Φ14 mm ($A_s = 1232$ mm²) $\rho_l = 0,431$ % (9.67 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

Φ6/243 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5$ mm²) $\rho_w = 0,082$ % (1.83 kg/m) ($A_{swm} = 233$ mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.50*ZS7+1.50*ZS8

 $N_{Ed} = -174$ kN $M_{Edy} = 0.923$ kNm $M_{Edz} = -485 \cdot 10^{-6}$ kNm $V_{Edy} = 476 \cdot 10^{-6}$ kN $V_{Edz} = 0.612$ kN $T_{Ed} = 140 \cdot 10^{-6}$ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{476 \cdot 10^{-6}^2 + 0.612^2} = 0.612 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \arctan \left(\frac{V_{Edz}}{V_{Edy}} \right) = \arctan \left(\frac{0.612}{476 \cdot 10^{-6}} \right) = 90.223^\circ$$

Shrnutí posudku

 $d = 756$ mm $z = 681$ mm $b_w = 340$ mm $b_{w1} = 340$ mm $V_{Rdc} = 281$ kN $V_{Rds} = 75.5$ kN $V_{Edmax} = 1157$ kN $V_{Rdmax} = 1139$ kN $A_k = 157446$ mm² $u_k = 1876$ mm $T_{Rdc} = 45.7$ kNm $T_{Rds} = 19$ kNm $T_{Rdmax} = 169$ kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	0,6 kN	75,5 kN	0,01	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	19,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,1 kN	11,3 kN	0,01	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,7 kN	535,4 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,01	OK

Nosník B47

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

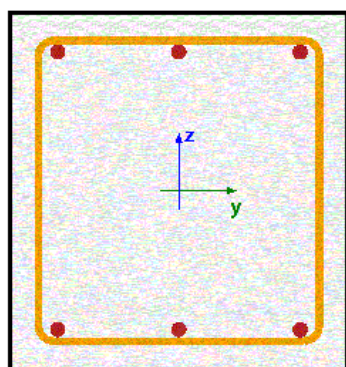
Délka prvku:

L = 4 m

Vzpěr y-y

L_y = 10.5 m (posuvný)

Vzpěr z z

L_z = 8.8 m (posuvný)

3φ16 (603 mm²)

3φ16 (603 mm²)

φ8/199 mm, n_s=2

Obdélník (370; 350)

Řez 3 [dx = 0.8 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

6φ16 mm (A_s = 1206 mm²)

ρ_l = 0,932 % (9.47 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/199 mm (n_s = 2) (A_{sw} = 101 mm²)

ρ_w = 0,389 % (3.96 kg/m) (A_{swm} = 504 mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+0.75*ZS6

N_{Ed} = 0.329 kN M_{Edy} = -23.7 kNm M_{Edz} = 1.2·10⁻³ kNm V_{Edy} = -355·10⁻⁶ kN V_{Edz} = 67.1 kN T_{Ed} = 433·10⁻⁶ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{(-355 \cdot 10^{-6})^2 + 67.1^2} = 67.1 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 3.37 \cdot 10^{-3}^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 329 mm z = 292 mm b_w = 350 mm b_{w1} = 350 mm V_{Rdc} = 57.9 kN V_{Rds} = 70.2 kN V_{Rdmax} = 518 kN V_{Rdmax} = 503 kN

A_k = 72838 mm² u_k = 1080 mm T_{Rdc} = 15.7 kNm T_{Rds} = 19 kNm T_{Rdmax} = 58.1 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	67,1 kN	70,2 kN	0,96	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	19,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,13	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	19,2 kN	20,1 kN	0,96	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	79,9 kN	524,5 kN	0,15	OK
Shrnutí posudku			0,96	OK

Nosník B48

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (670; 350)

Řez 17 [dx = 4 m]

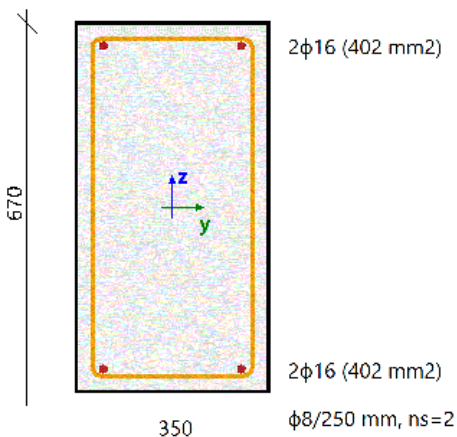
Délka prvku:

L = 4 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 10.7$ m (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 9.34$ m (posuvný)

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4φ16 mm ($A_s = 804$ mm²) $\rho_l = 0,343$ % (6.31 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/250 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm²) $\rho_w = 0,171$ % (3.16 kg/m) ($A_{swm} = 402$ mm²/m)

Krytí (třminek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+0.75*ZS6

 $N_{Ed} = 0$ kN $M_{Edy} = -77.9$ kNm $M_{Edz} = 1.65 \cdot 10^{-3}$ kNm $V_{Edy} = 413 \cdot 10^{-6}$ kN $V_{Edz} = -106$ kN $T_{Ed} = 0$ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{413 \cdot 10^{-6}^2 + (-106)^2} = 106 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(0 - 90) = 3.64 \cdot 10^{-3}^\circ$$

Shrnutí posudku

 $d = 629$ mm $z = 584$ mm $b_w = 350$ mm $b_{w1} = 350$ mm $V_{Rdc} = 75.3$ kN $V_{Rds} = 112$ kN $V_{Edmax} = 991$ kN $V_{Rdmax} = 1006$ kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku $V_y + V_z$	106,0 kN	112,0 kN	0,95	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (beton)			0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce $V_y + V_z + T$ (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,95	OK

Sloup B49

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Obdélník (300; 300)

Řez 1 [dx = 0.254 m]

Délka prvku:

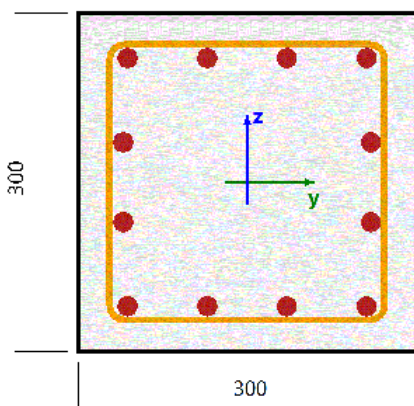
L = 3.3 m

Vzpěr y-y

L_y = 9.22 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 3.75 m (posuvný)



4φ18 (1018 mm²)

2φ18 (509 mm²)

2φ18 (509 mm²)

4φ18 (1018 mm²)

φ6/241 mm, n_s=2

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

12φ18 mm (A_s = 3054 mm²)

ρ_l = 3,393 % (24 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ6/241 mm (n_s = 2) (A_{sw} = 56.5 mm²)

ρ_w = 0,261 % (1.84 kg/m) (A_{swm} = 235 mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.05*ZS4+0.75*ZS5+0.75*ZS6

N_{Ed} = -373 kN M_{Edy} = -86.6 kNm M_{Edz} = 27 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = -0.0889 kN T_{Ed} = 85.3·10⁻⁶ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + (-0.0889)^2} = 0.0889 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(08 - 90) = 17.8^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 250 mm z = 197 mm b_w = 300 mm b_{w1} = 300 mm V_{Rdc} = 96.9 kN V_{Rds} = 22 kN V_{Edmax} = 337 kN V_{Rdmax} = 290 kN

A_k = 48400 mm² u_k = 880 mm T_{Rdc} = 9.29 kNm T_{Rds} = 5.89 kNm T_{Rdmax} = 34.3 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	0,1 kN	22,0 kN	0,00	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	5,9 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK,*
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	11,3 kN	0,00	OK,*
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,1 kN	1327,7 kN	0,00	OK,*
Shrnutí posudku			0,00	OK,*

Nosník B50

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

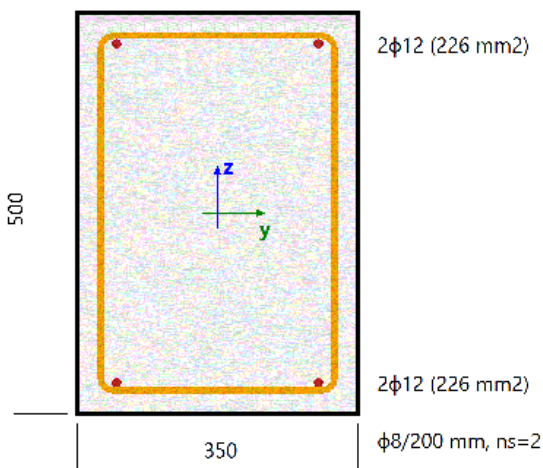
$L = 1.7 \text{ m}$

Vzpěr y-y

$L_y = 1.7 \text{ m}$ (posuvný)

Vzpěr z-z

$L_z = 0.5 \text{ m}$ (posuvný)



Obdélník (500; 350)

Řez 3 [dx = 0.5 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4φ12 mm ($A_s = 452 \text{ mm}^2$)

$\rho_l = 0.259 \%$ (3.55 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ8/200 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)

$\rho_w = 0.287 \%$ (3.95 kg/m) ($A_{swm} = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.05*ZS4+0.75*ZS5+0.75*ZS6

$N_{Ed} = 0.0313 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 34.3 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$ $V_{Edy} = 0 \text{ kN}$ $V_{Edz} = 67.1 \text{ kN}$ $T_{Ed} = 0 \text{ kNm}$

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 67.1^2} = 67.1 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(0 - 90) = 90^\circ$$

Shrnutí posudku

$d = 461 \text{ mm}$ $z = 429 \text{ mm}$ $b_w = 350 \text{ mm}$ $b_{w1} = 350 \text{ mm}$ $V_{Rdc} = 60.3 \text{ kN}$ $V_{Rds} = 103 \text{ kN}$ $V_{Edmax} = 726 \text{ kN}$ $V_{Rdmax} = 739 \text{ kN}$

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	67,1 kN	102,8 kN	0,65	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,65	OK

6.2. 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} [-]
B6	6,050-	CO1/1	Průvlak strecha - HEB200	S 235	0,25	0,25	0,23
B42	0,000	CO1/1	SloupS3 -	S 235	0,58	0,29	0,58

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{průřez} [-]	UC _{stabilita} [-]
			CFCHS101.6X4				

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS6

6.3. 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
B24	Krokev - OBDEL	C24 (EN 338)	2,251	Všechny MSU/1	0,44	0,44	0,43	-
B10	Pozednice - OBDEL	C24 (EN 338)	10,350	Všechny MSU/2	0,88	0,88	0,87	-

7. Deformace

7.1. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSPExtrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B1, B2, B3, B4, B5, B46, B47, B48, B49, B50, B51

Pro 1D dílec

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\delta_{lin,y}$ [mm]	$\delta_{imm,y}$ [mm]	$\delta_{short,y}$ [mm]	$\delta_{creep,y}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm]	$\delta_{add,lim,y}$ [mm]	$\delta_{tot,y}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,y}$ [mm]	UC [-] Posudek
B3	2,368	CO3/1 Uživatelský	0,0 -3,2	0,0 -4,4	0,0 -7,4	0,0 -2,7	0,0 -5,7	20,0 10,0	-0,1 -10,1	40,0 20,0	0,57 OK

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0.50*ZS5 + 0.50*ZS6

7.2. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSPExtrém: Globální

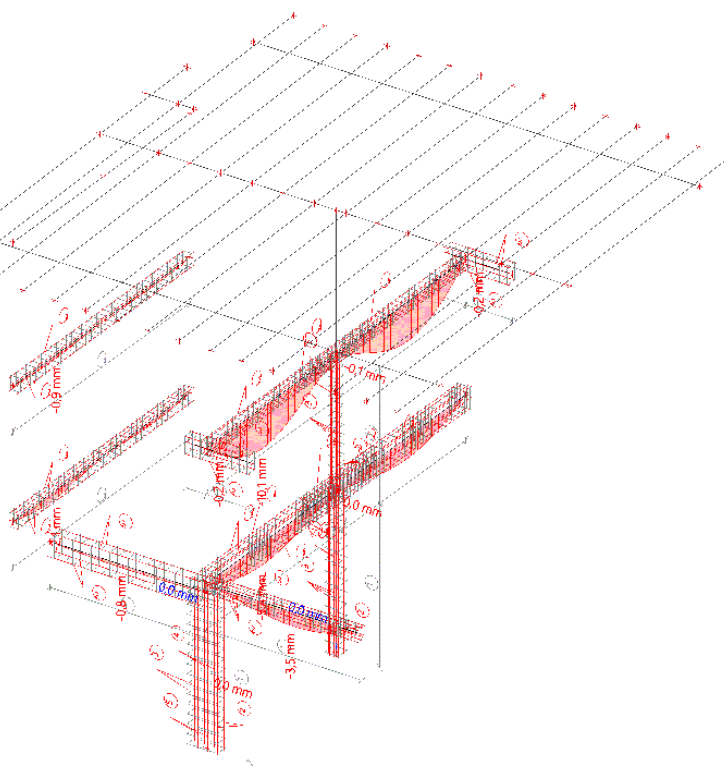
Výběr: Vše

Poloha: V těžistích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B1, B2, B3, B4, B5, B46, B47, B48, B49, B50, B51



7.3. Posudek průhybu

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,y}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,y}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	UC [-] Check
B1	4,000	CO3/1	Sloup - Obdélník	0,0 0,0	0,0 -36,9	0,0 0,0	0,0 -18,4	0,00 OK
B1	2,400	CO3/2	Sloup - Obdélník	0,0 18,1	0,0 36,9	0,0 9,1	0,0 18,4	0,00 OK
B1	2,667	CO3/3	Sloup - Obdélník	0,0 18,1	0,0 0,0	0,0 9,1	0,0 0,0	0,00 OK
B2	2,105	CO3/3	Průvlak R1 - Obdélník	0,0 -40,0	-6,5 -54,0	0,0 -20,0	-1,9 -27,0	0,12 OK
B2	5,000+	CO3/4	Průvlak R1 - Obdélník	0,0 -40,0	-2,2 -54,0	0,0 -20,0	-0,5 -27,0	0,04 OK
B2	0,000	CO3/2	Průvlak R1 - Obdélník	0,0 40,0	-0,2 -54,0	0,0 0,0	-0,1 -27,0	0,00 OK
B2	2,632	CO3/3	Průvlak R1 - Obdélník	0,0 -40,0	-6,1 -54,0	0,0 -20,0	-2,1 -27,0	0,11 OK
B2	10,000	CO3/2	Průvlak R1 - Obdélník	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,00 OK
B3	2,105	CO3/5	Průvlak R5 - Obdélník	-0,2 -40,0	-11,4 -53,9	-0,1 -20,0	-2,8 -27,0	0,21 OK
B3	6,579	CO3/5	Průvlak R5 - Obdélník	-0,1 -40,0	-5,1 -53,9	-0,1 -20,0	-2,8 -27,0	0,10 OK
B3	10,000	CO3/2	Průvlak R5 - Obdélník	0,0 0,0	-0,1 -53,9	0,0 0,0	-0,1 -27,0	0,00 OK

Projekt PARKOVACÍ HALA HZS JPO Havlíčkův Brod

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,y}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,y}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	UC [-] Check
B3	5,000+	CO3/5	Průvlak R5 - Obdélník	-0,3 -40,0	-3,1 -53,9	-0,1 -20,0	-0,6 -27,0	0,06 OK
B4	0,000	CO3/6	Průvlak R6 - Obdélník	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,00 OK
B4	1,346	CO3/7	Průvlak R6 - Obdélník	0,0 0,0	-3,0 -28,7	0,0 0,0	-1,4 -14,3	0,10 OK
B46	1,267	CO3/2	Pilíř - Obdélník	0,0 0,0	0,0 -18,0	0,0 0,0	0,0 -9,0	0,00 OK
B46	2,280	CO3/3	Pilíř - Obdélník	0,0 0,0	0,0 18,0	0,0 0,0	0,0 9,0	0,00 OK
B46	3,800+	CO3/8	Pilíř - Obdélník	0,0 0,0	0,0 3,1	0,0 0,0	0,0 1,6	0,00 OK
B47	2,400	CO3/3	Průvlak R3 - Obdélník	0,0 0,0	-5,3 -41,9	0,0 0,0	-1,7 -20,9	0,13 OK
B47	1,867	CO3/3	Průvlak R3 - Obdélník	0,0 0,0	-4,6 -41,9	0,0 0,0	-1,9 -20,9	0,11 OK
B47	0,000	CO3/3	Průvlak R3 - Obdélník	0,0 -35,2	-0,7 -41,9	0,0 0,0	-0,2 -20,9	0,02 OK
B47	4,000	CO3/2	Průvlak R3 - Obdélník	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,00 OK
B48	0,000	CO3/6	Průvlak R4 - Obdélník	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,00 OK
B48	2,000-	CO3/3	Průvlak R4 - Obdélník	0,0 0,0	-0,8 -42,9	0,0 0,0	-0,5 -21,4	0,03 OK
B49	3,300	CO3/3	SloupS2 - Obdélník	0,0 -15,0	-0,1 -36,9	0,0 -7,5	-0,1 -18,4	0,00 OK
B49	3,300	CO3/5	SloupS2 - Obdélník	0,0 -15,0	-0,1 -36,9	0,0 -7,5	-0,1 -18,4	0,00 OK
B49	0,000	CO3/9	SloupS2 - Obdélník	0,0 0,0	0,0 -36,9	0,0 0,0	0,0 -18,4	0,00 OK
B50	0,000	CO3/5	Překlad - Obdélník	-0,1 -2,0	0,0 0,0	-0,1 -1,0	0,0 0,0	0,06 OK
B50	1,700	CO3/10	Překlad - Obdélník	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,00 OK
B50	0,800	CO3/5	Překlad - Obdélník	0,0 -4,8	-0,2 -6,8	0,0 -2,4	-0,1 -3,4	0,04 OK

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.70*ZS4 + ZS6
CO3/2	ZS1 + ZS2 + ZS7 + ZS8
CO3/3	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.70*ZS4 + ZS5 + ZS6
CO3/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS6
CO3/5	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0.50*ZS5 + 0.50*ZS6
CO3/6	ZS1 + ZS2
CO3/7	ZS1 + ZS2 + ZS3
CO3/8	ZS1 + ZS2 + ZS6
CO3/9	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS7 + 0.60*ZS8
CO3/10	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0.50*ZS6

7.6. 1D deformace; U_{total}

Hodnoty: **U_{total}**

Lineární výpočet

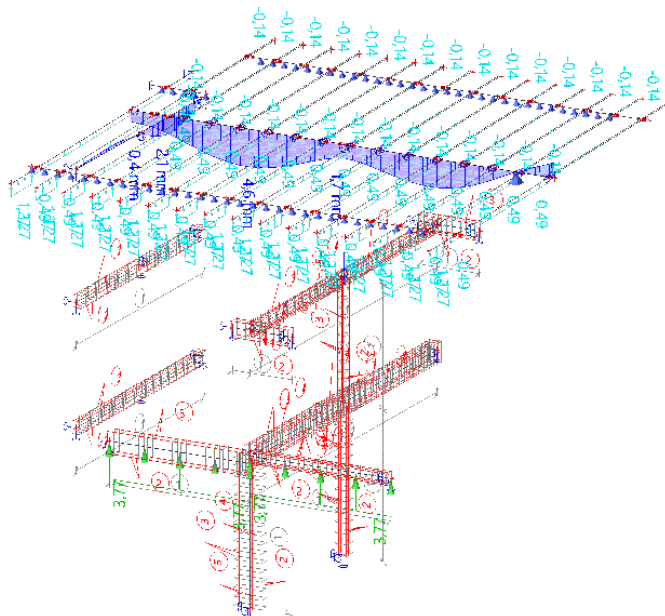
Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Materiál = S 235



7.7. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Materiál : C24 (EN 338)

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B9	0,000	CO3/31	0,0	0,0	2,2	-1,5	3,3	0,0	2,2
B18	0,000	CO3/33	0,0	0,0	-1,5	0,3	7,4	0,0	1,5
B22	2,251	CO3/28	0,0	0,0	-14,9	0,2	0,0	0,0	14,9
B22	6,402	CO3/28	0,0	0,0	9,4	0,2	-6,6	0,0	9,4
B13	5,002	CO3/27	0,0	0,0	0,0	-2,0	-6,5	0,0	0,0
B24	0,000	CO3/28	0,0	0,0	-2,6	1,6	7,5	0,0	2,6
B26	6,402	CO3/27	0,0	0,0	0,3	-1,9	-7,9	0,0	0,3
B8	0,000	CO3/28	0,0	0,0	0,3	-1,8	8,3	0,0	0,3
B8	0,000	CO3/34	0,0	0,0	0,2	-1,7	7,5	0,0	0,2
B11	12,200	CO3/29	0,0	-0,1	3,6	0,0	-3,7	-0,1	3,6
B10	11,450	CO3/35	0,0	0,2	-8,4	0,0	8,6	0,2	8,4
B10	11,450	CO3/28	0,0	0,2	-8,4	0,0	8,6	0,2	8,4
B11	12,200	CO3/36	0,0	-0,1	3,6	0,0	-3,7	-0,1	3,6
B11	12,050	CO3/36	0,0	-0,1	3,1	0,0	-3,7	-0,1	3,1
B11	12,050	CO3/29	0,0	-0,1	3,1	0,0	-3,7	-0,1	3,1
B10	11,300	CO3/35	0,0	0,1	-7,1	0,0	8,6	0,2	7,1

7.8. 1D deformace; U_{total}

Hodnoty: **U_{total}**

Lineární výpočet

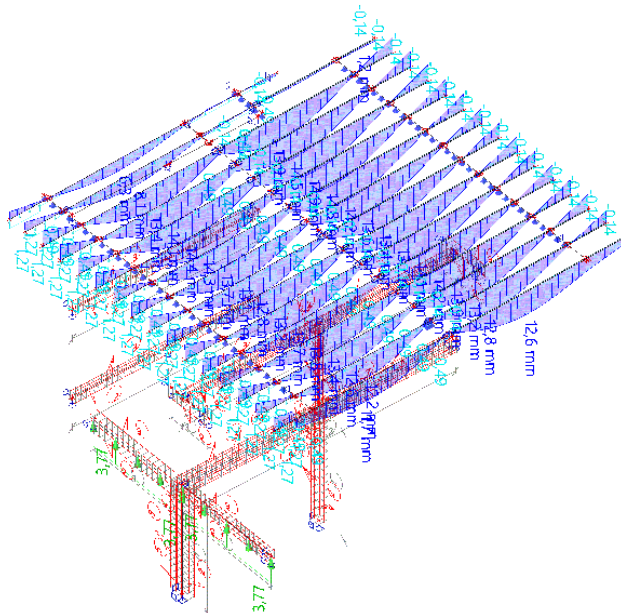
Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Krokev - OBDEL (140;
200)



8. 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 03/2020

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

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

Materiál:

Beton **C25/30**

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

Výztuž **B 500**

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

$$\gamma_c := 1.5$$

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

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

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

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

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

$$\eta := 1$$

$$\lambda := 0.8$$

$$\gamma_s := 1.15$$

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

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

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

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

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

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

Materiál:

Věvec V9

Beton **C25/30**

Výztuž **B 500**

Průřez:

$$h := 400 \cdot \text{mm}$$

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

Zatížení:

$$f_d := (12.4) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + b \cdot h \cdot \gamma_B \cdot 1.35$$

$$l := 1.7 \cdot \text{m}$$

Vnitřní síly:

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

$$V_{Ed} = 14.556 \text{ kN}$$

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

$$M_{Ed} = 6.186 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Výztuž - spodní:

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

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

Navrženo **2 Ø 12**

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

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

Posouzení:

$$c := 30 \cdot \text{mm}$$

$$d := h - c - \frac{\text{prumer}}{2}$$

$$A_{s1.min} := \max \left(\frac{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}, 0.0013 \cdot b \cdot d \right) \quad A_{s1.min} = 172.245 \text{ mm}^2 \quad A_{s1} = 226.195 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1.min} < A_{s1}$$

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 21.074 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.058 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 355.57 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 34.969 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 6.186 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Výztuž smyk:

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

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

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

$$\cot \Theta := 2.5$$

$$\min V_{Rd,max} := v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot \frac{z \cdot \cot \Theta}{1 + \cot^2 \Theta} \quad \min V_{Rd,max} = 355.841 \text{ kN} > V_{Ed} = 14.556 \text{ kN}$$

Tvar průřezu a třída betonu vyhovují

$$\rho_w := \frac{V_{Ed}}{f_{yd} \cdot b \cdot z \cdot \cot \Theta} \quad \rho_w = 0.012 \% > \rho_{w,min} := \frac{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot \text{MPa}}}{f_{yk}} \quad \rho_{w,min} = 0.08 \%$$

$$s := \frac{A_{sw}}{b \cdot \rho_w} \quad s = 1.383 \text{ m}$$

$$s := 250 \cdot \text{mm} < s_{l,max} := 0.75 \cdot d \quad s_{l,max} = 273 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,s} := \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot \cot \Theta \quad V_{Rd,s} = 80.545 \text{ kN} > V_{Ed} = 14.556 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Strop I.PP

Zatížení:

Stálé zatížení: $\gamma_g=1,35$

Vlastní tíha

Nášlapná vrstva 0,06 kN/m²

Cementový potěr tl. 60 mm 1,44 kN/m²

Polystyren tl. 100 mm 0,05 kN/m²

Žb panel 2,70 kN/m²

Zateplení z min. vaty tl. 100 mm 0,15 kN/m²

=====

Celkem 4,40 kN/m²

Nahodilé zatížení: $\gamma_q=1,5$

Užitné kategorie E (sklad) 7,5 kN/m²

Zatížení :

$$b_1 := 1.2 \cdot \text{m} \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$q_k := (4.4 + 7.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 \quad q_k = 14.28 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{k2} := (7.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 \quad q_{k2} = 9 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_d := (4.4 \cdot 1.35 + 7.5 \cdot 1.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1 \quad q_d = 20.628 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Geometrie :

$$l := 4.7 \cdot \text{m}$$

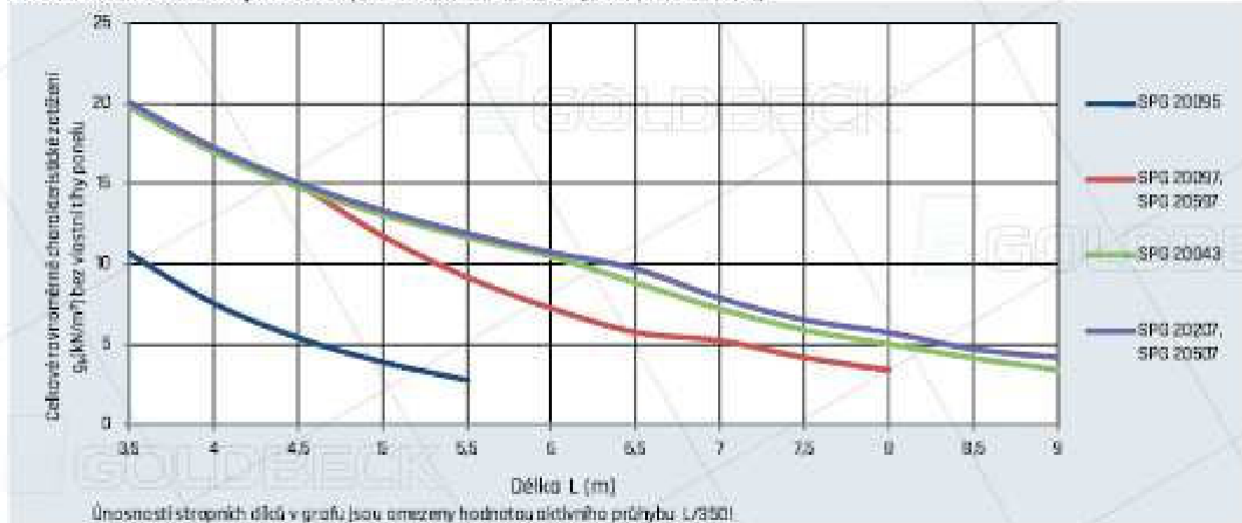
Vnitřní síly :

$$V_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l \quad V_{Ed} = 48.476 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 \quad M_{Ed} = 56.959 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Stropní předpjatý panel, výška 200mm, šířka 1200mm,
6 otvorů,

Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)



GOLDBECK Profitection s.r.o. • Chrudimská 42 • 220 71 Votava • Tel: 227 331 400 • E-mail: info@strobovsystem.cz • www.strobovsystem.cz

Strop I.NP

Zatížení:

Stálé zatížení: $\gamma_g=1,35$

Vlastní tíha

Nášlapná vrstva

0,06 kN/m²

Cementový potěr tl. 60 mm

1,44 kN/m²

Polystyren tl. 100 mm

0,05 kN/m²

Žb panel

2,70 kN/m²

Zateplení z min. vaty tl. 100 mm

0,15 kN/m²

=====
Celkem

4,40 kN/m²

Nahodilé zatížení: $\gamma_q=1,5$

Užitné kategorie B

2,5 kN/m²

Zatížení :

$$b_1 := 1.2 \cdot m \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$q_k := (4.4 + 2.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1$$

$$q_k = 8.28 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{k2} := (2.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1$$

$$q_{k2} = 3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_d := (4.4 \cdot 1.35 + 2.5 \cdot 1.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot b_1$$

$$q_d = 11.628 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Geometrie :

$$l := 4.7 \cdot m$$

Vnitřní síly :

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

$$V_{Ed} = 27.326 \text{ kN}$$

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

$$M_{Ed} = 32.108 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Stropní předpjatý panel , výška 165mm, šířka 1200mm, 8 otvorů,

Překlad 1,5 m

Materiál:

Ocel **S 235**

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\nu := 0.3$$

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

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

Průřez :

2x I 120

$$n := 2$$

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

$$A := n \cdot 2.28 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

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

$$I_y := n \cdot 9.34 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$t_f := 7.7 \cdot \text{mm}$$

$$W_y := n \cdot 117 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

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

$$\eta := 1$$

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

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

$$A_v := n \cdot \max_n \left(\frac{A}{n} - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w \right)$$

$$A_v = 3.009 \times 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

Geometrie :

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

Zatížení :

Stálé:

vlastní tíha

nadezdávka tl. 400 mm, v. 1,5 m

10,8 kN/m

$$f_k := 10.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O$$

$$f_d := (10.8 \cdot 1.35) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \cdot 1.35$$

Vnitřní síly :

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

$$V_{Ed} = 11.297 \text{ kN}$$

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

$$M_{Ed} = 4.237 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Posouzení :

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

$$V_{pl.Rd} = 408.283 \text{ kN}$$

>

$$V_{Ed} = 11.297 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

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

$$M_{c.Rd} = 54.99 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

>

$$M_{Ed} = 4.237 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

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

$$\delta = 0.187 \text{ mm} < \frac{1}{600} = 2.5 \text{ mm}$$

Průhyb **VYHOVUJE**

Překlad 2,4 m

Materiál:

Ocel **S 235**

Průřez :

2x I 160

$n := 2$

$$A := n \cdot 2.28 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

$$I_y := n \cdot 9.34 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_y := n \cdot 117 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$h := 160 \cdot \text{mm}$$

$$b := 74 \cdot \text{mm}$$

$$t_f := 9.5 \cdot \text{mm}$$

$$t_w := 6.3 \cdot \text{mm}$$

$$\eta := 1$$

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

$$r := 6.3 \cdot \text{mm}$$

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

$$A_v = 2.107 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Geometrie :

$$l := 2.4 \cdot \text{m}$$

Zatížení :

Stálé:

vlastní tíha

nadezdávka tl. 400 mm, v. 2,4 m

17,3 kN/m

$$f_k := 17.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O$$

$$f_d := (17.3 \cdot 1.35) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \cdot 1.35$$

Vnitřní síly :

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

$$V_{Ed} = 28.606 \text{ kN}$$

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

$$M_{Ed} = 17.164 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Posouzení :

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

$$V_{pl.Rd} = 285.886 \text{ kN}$$

>

$$V_{Ed} = 28.606 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

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

$$M_{c.Rd} = 54.99 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

>

$$M_{Ed} = 17.164 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

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

$$\delta = 1.945 \text{ mm} < \frac{1}{600} = 4 \text{ mm}$$

Průhyb **VYHOVUJE**

Překlad 3,5 m

Materiál:

Ocel **S 235**

Průřez :

3x I 180

$n := 3$

$$A := n \cdot 2.76 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$$

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

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

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

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

$$t_f := 10.4 \cdot \text{mm}$$

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

$$\eta := 1$$

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

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

$$A_v := n \cdot \max_n \frac{A}{n} - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f, \eta \cdot h_w \cdot t_w$$

$$A_v = 3.809 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Geometrie :

$$l := 3.5 \cdot \text{m}$$

Zatížení :

Stálé:

vlastní tíha

nadezdávka tl. 400 mm, v. 3,5 m

25.2 kN/m

$$f_k := 25.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O$$

$$f_d := (25.2 \cdot 1.35) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + A \cdot \gamma_O \cdot 1.35$$

Vnitřní síly :

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

$$V_{Ed} = 61.071 \text{ kN}$$

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

$$M_{Ed} = 53.437 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Posouzení :

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

$$V_{pl.Rd} = 516.8 \text{ kN}$$

>

$$V_{Ed} = 61.071 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

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

$$M_{c.Rd} = 112.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

>

$$M_{Ed} = 53.437 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

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

$$\delta = 5.568 \text{ mm} < \frac{l}{600} = 5.833 \text{ mm}$$

Průhyb **VYHOVUJE**

Základová půda:

Základová patka P1

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

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

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

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

Rozměry

$$l_x := 2 \cdot \text{m}$$

$$l_y := 2 \cdot \text{m}$$

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

$$l_{cx} := 400 \cdot \text{mm}$$

$$l_{cy} := 400 \cdot \text{mm}$$

$$a_x := \frac{l_x - l_{cx}}{2}$$

$$a_x = 0.8 \text{ m}$$

$$N_d := 953 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dx} := 0.45 \cdot \text{kN}$$

$$H_{dy} := 0.06 \cdot \text{kN}$$

$$M_{dx} := 0.8 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{dy} := 0.3 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Zatížení

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

nahodilé zatížení na podlahu

$$V_{sd} := N_d$$

reakce sloupu

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

$$V_p = 108 \text{ kN}$$

tíha patky

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

$$V_q = 17.82 \text{ kN}$$

tíha zasypu a podlahy

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

$$V_n = 15 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení

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

$$V_{de} = 1.094 \times 10^3 \text{ kN}$$

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

$$e_{dx} = 1.061 \times 10^{-3} \text{ m}$$

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

$$e_{dy} = 3.182 \times 10^{-4} \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_{gd} := \frac{V_{de}}{(l_x - 2 \cdot e_{dx}) \cdot (l_y - 2 \cdot e_{dy})}$$

$$\sigma_{gd} = 0.274 \text{ MPa}$$

$$< R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$$

MS ohybu

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

$$l_{eff} = 0.867 \text{ m}$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot \sigma_{gd} \cdot l_y \cdot l_{eff}^2$$

$$M_{Ed} = 205.679 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Krytí výztuže:

$$c_{min,b} := 16 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC2**, konstrukční třída **S5**

$$c_{min,dur} := 30 \cdot \text{mm}$$

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

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

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

$$c_{min} = 30 \text{ mm}$$

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

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

$$c_{nom} = 40 \text{ mm}$$

Průřez :

$$b := l_y$$

$$h = 800 \text{ mm}$$

$$A_c := b \cdot h$$

Výztuž:

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

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

Navrženo Ø 12 á 200 mm

Vnitřní síly :

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

$$\text{pocet} = 10$$

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

$$A_{s1} = 1.131 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

Posouzení:

$$d_1 := c_{nom} + \frac{\text{prumer}}{2} \quad d_1 = 46 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 18.44 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.024 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 746.624 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 367.136 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 205.679 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Protlačení:

$$u_0 := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) \quad u_0 = 1.6 \text{ m}$$

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

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

$$V_{Ed.max} := \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - l_{cx} \cdot l_{cy}) \quad V_{Ed.max} = 1.052 \times 10^3 \text{ kN}$$

$$v_{Ed.max} := \frac{V_{Ed.max}}{u_0 \cdot d} \quad v_{Ed.max} = 0.872 \text{ MPa} < v_{Rd.max} = 4.5 \text{ MPa}$$

$$a := 1d$$

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

$$k_h := \min \left[1 + \frac{\gamma_c}{200 \cdot \text{mm}} \cdot \frac{1}{d}, 2 \right] \quad k_h = 1.515$$

$$\rho := \min \left(\frac{A_{s1}}{b \cdot d}, 0.02 \right) \quad \rho = 7.5 \times 10^{-4}$$

$$v_{l.min} := \frac{2 \cdot d}{a} \cdot 0.035 \cdot k_h^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}} \quad v_{l.min} = 0.653 \text{ MPa}$$

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

$$u := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) + 2 \cdot \pi \cdot a \quad u = 6.338 \text{ m}$$

$$A := (l_{cx} + a) \cdot (l_{cy} + a) + \pi \cdot a^2 \quad A = 3.118 \text{ m}^2$$

$$V_{Ed.red} := \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - A) \quad V_{Ed.red} = 241.585 \text{ kN}$$

$$\beta_a := 1$$

$$v_{Ed} := \beta_a \cdot \frac{V_{Ed.red}}{d \cdot u}$$

$$v_{Ed} = 0.051 \text{ MPa} < v_{Rd.c} = 0.653 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Základová patka P2

Rozměry

$$l_x := 1.6 \cdot \text{m}$$

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

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

$$l_{cx} := 1000 \cdot \text{mm}$$

$$l_{cy} := 400 \cdot \text{mm}$$

$$a_x := \frac{l_x - l_{cx}}{2}$$

$$a_x = 0.3 \text{ m}$$

$$N_d := 395 \cdot \text{kN}$$

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

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

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

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

Zatížení

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

nahodilé zatížení na podlahu

$$V_{sd} := N_d$$

reakce sloupu

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

$$V_p = 43.2 \text{ kN}$$

tíha patky

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

$$V_q = 7.128 \text{ kN}$$

tíha zásypu a podlahy

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

$$V_n = 6 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení

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

$$V_{de} = 451.328 \text{ kN}$$

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

$$e_{dx} = 0 \text{ m}$$

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

$$e_{dy} = 0 \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_{gd} := \frac{V_{de}}{(l_x - 2 \cdot e_{dx}) \cdot (l_y - 2 \cdot e_{dy})}$$

$$\sigma_{gd} = 0.282 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{gd} < R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$$

MS ohybu

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

$$l_{eff} = 0.467 \text{ m}$$

$$M_{Ed} := \frac{1}{2} \cdot \sigma_{gd} \cdot l_y \cdot l_{eff}^2$$

$$M_{Ed} = 30.715 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Krytí výztuže:

$$c_{min.b} := 16 \cdot \text{mm}$$

Třída prostředí **XC2**, konstrukční třída **S5**

$$c_{min.dur} := 30 \cdot \text{mm}$$

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

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

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

$$c_{min} = 30 \text{ mm}$$

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

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

$$c_{nom} = 40 \text{ mm}$$

Průřez :

$$b := l_y$$

$$h = 800 \text{ mm}$$

$$A_c := b \cdot h$$

Výztuž:

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

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

$$\text{Navrženo } \varnothing 12 \text{ á } 200 \text{ mm}$$

Vnitřní síly :

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

$$\text{pocet} = 5$$

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

$$A_{s1} = 565.487 \text{ mm}^2$$

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

$$d_1 = 46 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

Posouzení:

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

$$x = 18.44 \text{ mm}$$

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

$$\xi = 0.024 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

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

$$z = 746.624 \text{ mm}$$

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

$$M_{Rd} = 183.568 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 30.715 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

VYHOVUJE

Protlačení:

$$u_0 := 2 \cdot \left(l_{cx} + l_{cy} \right) \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \cdot \text{MPa}} \right)$$

$$u_0 = 2.8 \text{ m}$$

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

$$v = 0.54$$

$$v_{Rd,max} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

$$v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

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

$$V_{Ed,max} = 338.496 \text{ kN}$$

$$v_{Ed,max} := \frac{V_{Ed,max}}{u_0 \cdot d}$$

$$v_{Ed,max} = 0.16 \text{ MPa} < v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

$$a := 1d$$

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

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

$$k_h := \min \left[1 + \frac{200 \cdot \text{mm}}{b \cdot d}, 2 \right]$$

$$k_h = 1.515$$

$$\rho = 7.5 \times 10^{-4}$$

$$v_{l,min} := \frac{2 \cdot d}{a} \cdot 0.035 \cdot k_h \cdot \frac{3}{2} \cdot \left(f_{ck} \cdot \text{MPa} \right)^{\frac{1}{2}} \quad v_{l,min} = 0.653 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} := \max \left[\frac{2 \cdot d}{a} C_{Rd,c} \cdot k_h \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^2 \right)^{\frac{1}{3}}, v_{l,min} \right]$$

$$u := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) + 2 \cdot \pi \cdot a \quad \gamma_{M0} := 1.0 \quad u = 7.538 \text{ m} \quad \gamma_O := 78.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$A := (l_{cx} + a) \cdot (l_{cy} + a) + \pi \gamma_{M1} := 1.0 \quad A = 3.81 \text{ m}^2$$

$$V_{Ed,red} := \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - A) \gamma_{M2} := 1.25 \quad V_{Ed,red} = -623.442 \text{ kN}$$

$$v := v_{Ed} := \beta_a \cdot \frac{V_{Ed,red}}{d \cdot u} \quad v_{Ed} = -0.11 \text{ MPa} < v_{Rd,c} = 0.653 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Základová patka P3

Rozměry

$$l_x := 2 \cdot \text{m}$$

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

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

$$l_{cx} := 1400 \cdot \text{mm}$$

$$l_{cy} := 300 \cdot \text{mm}$$

$$a_x := \frac{l_x - l_{cx}}{2}$$

$$a_x = 0.3 \text{ m}$$

$$N_d := 440 \cdot \text{kN}$$

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

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

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

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

Zatížení

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

nahodilé zatížení na podlahu

$$V_{sd} := N_d$$

reakce sloupu

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

$$V_p = 54 \text{ kN}$$

tíha patky

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

$$V_q = 8.91 \text{ kN}$$

tíha zásypu a podlahy

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

$$V_n = 7.5 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení

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

$$V_{de} = 510.41 \text{ kN}$$

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

$$e_{dx} = 0 \text{ m}$$

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

$$e_{dy} = 0 \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_{gd} := \frac{V_{de}}{(l_x - 2 \cdot e_{dx}) \cdot (l_y - 2 \cdot e_{dy})}$$

$$\sigma_{gd} = 0.255 \text{ MPa}$$

$$< R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$$

MS ohybu

$$l_{\text{eff}} := 0.5 \cdot (l_x - l_{cx}) + \frac{l_{cx}}{6} \quad l_{\text{eff}} = 0.533 \text{ m}$$

$$M_{\text{Ed}} := \frac{1}{2} \cdot \sigma_{\text{gd}} \cdot l_y \cdot l_{\text{eff}}^2 \quad M_{\text{Ed}} = 36.296 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Krytí výztuže:

$$c_{\text{min.b}} := 16 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Třída prostředí } \mathbf{XC2}, \text{konstrukční třída } \mathbf{S5} \quad c_{\text{min.dur}} := 30 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti} \quad \Delta c_{\text{dur.}\gamma} := 0 \cdot \text{mm}$$

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

$$\text{Dodatečná ochrana výztuže} \quad \Delta c_{\text{dur.add}} := 0 \cdot \text{mm}$$

$$c_{\text{min}} := \max(c_{\text{min.b}}, c_{\text{min.dur}} + \Delta c_{\text{dur.}\gamma} - \Delta c_{\text{dur.sr}} - \Delta c_{\text{dur.add}}, 10 \cdot \text{mm}) \quad c_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

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

$$c_{\text{nom}} := c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} \quad c_{\text{nom}} = 40 \text{ mm}$$

Průřez :

$$b := l_y$$

$$h = 800 \text{ mm}$$

$$A_c := b \cdot h$$

Výztuž:

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

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

$$\text{Navrženo } \varnothing 12 \text{ á } 200 \text{ mm}$$

Vnitřní síly :

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

$$\text{pocet} = 5$$

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

$$d_1 := c_{\text{nom}} + \frac{\text{prumer}}{2} \quad d_1 = 46 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1$$

Posouzení:

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 18.44 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.024 < \xi_{\text{bal.1}} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 746.624 \text{ mm}$$

$$M_{\text{Rd}} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{\text{Rd}} = 183.568 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{\text{Ed}} = 36.296 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Protlačení:

$$u_0 := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) \quad u_0 = 3.4 \text{ m}$$

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

$$v_{Rd,max} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

$$v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

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

$$V_{Ed,max} = 403.224 \text{ kN}$$

$$v_{Ed,max} := \frac{V_{Ed,max}}{u_0 \cdot d}$$

$$v_{Ed,max} = 0.157 \text{ MPa}$$

<

$$v_{Rd,max} = 4.5 \text{ MPa}$$

$$a := 0.5d$$

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

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

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

$$k_h = 1.515$$

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

$$\rho = 7.5 \times 10^{-4}$$

$$v_{l,min} := \frac{2 \cdot d}{a} \cdot 0.035 \cdot k_h^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa})^{\frac{1}{2}}$$

$$v_{l,min} = 1.305 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} := \max \left[\frac{2 \cdot d}{a} C_{Rd,c} k_h \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck} \cdot \text{MPa}^2)^{\frac{1}{3}}, v_{l,min} \right]$$

$$u := 2 \cdot (l_{cx} + l_{cy}) + 2 \cdot \pi \cdot a \quad \gamma_{M0} := 1.0$$

$$u = 5.769 \text{ m} \quad \gamma_O := 78.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$A := (l_{cx} + a) \cdot (l_{cy} + a) + \pi \gamma_{M1} := 1.0$$

$$A = 1.65 \text{ m}^2$$

$$V_{Ed,red} := \sigma_{gd} \cdot (l_x \cdot l_y - A) \gamma_{M2} := 1.25$$

$$V_{Ed,red} = 89.439 \text{ kN}$$

$$v := v_{Ed} := \beta_a \cdot \frac{V_{Ed,red}}{d \cdot u}$$

$$v_{Ed} = 0.021 \text{ MPa}$$

<

$$v_{Rd,c} = 1.305 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

Základový pás PS1

Rozměry

$$l := 1 \cdot \text{m} \quad l_c := 1000 \cdot \text{mm}$$

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

$$b := 0.6 \cdot \text{m} \quad b_c := 400 \cdot \text{mm}$$

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

$$h := 0.8 \cdot \text{m} \quad a := \frac{l - l_c}{2}$$

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

$$N_d := 130 \cdot \text{kN}$$

Zatížení

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

nahodilé zatížení na podlahu

$$V_{sd} := N_d$$

reakce sloupu

$$V_p := 1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma_p \cdot 1 \quad V_p = 11.856 \text{ kN}$$

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 zasypu a podlahy

$$V_n := 1 \cdot b \cdot n_d \cdot 1.2 \quad V_n = 1.08 \text{ kN}$$

nahodilé zatížení

$$V_{de} := V_{sd} + V_p + V_q + V_n \quad V_{de} = 145.609 \text{ kN}$$

$$e_{de} := \frac{M_{Ed} + H_{de} \cdot h}{V_{de}} \quad e_{de} = 0 \text{ m}$$

MS základové půdy

$$\sigma_z := \frac{V_{de}}{b \cdot (1 - 2 \cdot e_{de})} \quad \sigma_z = 0.243 \text{ MPa} \quad < \quad R_{dr} = 0.3 \text{ MPa}$$

Stěna suterénu

Geometrie:

$$h_1 := 3.9 \cdot \text{m}$$

Zatížení:

Zemní tlak

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

$$S_r := \gamma_p \cdot h_1 \cdot K_r \quad S_r = 42.784 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Přetížení terénu

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

$$\Delta S_r := f_a \cdot K_r \quad \Delta S_r = 1.443 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Krytí výztuže:

$$c_{nom} := 15 \cdot \text{mm}$$

Průřez :

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

$$h := 340 \cdot \text{mm}$$

$$A_c := b \cdot h$$

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} := \frac{1}{9 \cdot \sqrt{3}} \cdot (S_r + \Delta S_r) \cdot b \cdot h_1^2 \cdot 1.35 \quad M_{Ed} = 58.257 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Výztuž:

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

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

Navrženo Ø 14 á 250 mm

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

$$\text{pocet} = 4$$

$$A_{s1} := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4} \quad A_{s1} = 615.752 \text{ mm}^2$$

$$d_1 := c_{nom} + \frac{\text{prumer}}{2} \quad d_1 = 22 \text{ mm}$$

$$d := h - d_1 \quad d = 318 \text{ mm}$$

$$z_1 := \frac{h}{2} - d_1 \quad z_1 = 0.148 \text{ m}$$

$$A_{s1.min} := 0.002 \cdot A_c \quad A_{s1.min} = 680 \text{ mm}^2 \quad < \quad A_{s1} = 615.752 \text{ mm}^2$$

$$\text{max. vzdálenost výztuže:} \quad s_{\text{max.sláb}} := \min(3 \cdot h, 400 \cdot \text{mm}) \quad s_{\text{max.sláb}} = 400 \text{ mm} \quad < \quad s = 250 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$x := \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad x = 20.079 \text{ mm}$$

$$\xi := \frac{x}{d} \quad \xi = 0.063 < \xi_{bal.1} = 0.617$$

$$z := d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x \quad z = 309.968 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z \quad M_{Rd} = 82.984 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_{Ed} = 58.257 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Stykování výztuže:

$$\eta_1 := 0.7 \quad \eta_2 := 1 \quad \sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} \quad f_{bd} = 1.89 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \quad l_{b.rqd} = 805.153 \text{ mm}$$

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

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

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 362.319 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 1.208 \times 10^3 \text{ mm}$$

Rozdělovací výztuž:

$$\text{prumer} := 12 \cdot \text{mm} \quad s := 250 \cdot \text{mm} \quad \text{Navrženo } \varnothing 12 \text{ á } 250 \text{ mm}$$

$$\text{pocet} := \frac{b}{s} \quad \text{pocet} = 4$$

$$A_s := \text{pocet} \cdot \frac{\pi \cdot \text{prumer}^2}{4} \quad A_s = 452.389 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.reg} := \max(0.25 \cdot A_{s1}, 0.001 A_c) \quad A_{s.reg} = 340 \text{ mm}^2 < A_s = 452.389 \text{ mm}^2$$

$$\text{max. vzdálenost výztuže:} \quad s_{\text{max.slab}} := \min(400 \cdot \text{mm}) \quad s_{\text{max.slab}} = 400 \text{ mm} > s = 250 \text{ mm}$$

Kotvení výztuže:

$$\text{prumer} := 16 \cdot \text{mm} \quad \eta_1 := 0.7 \quad \eta_2 := 1 \quad \sigma_{sd} := f_{yd}$$

$$f_{bd} := 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} \quad f_{bd} = 1.89 \text{ MPa}$$

$$l_{b.rqd} := \frac{\text{prumer} \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} \quad l_{b.rqd} = 920.175 \text{ mm}$$

$$\alpha_6 = 1.5$$

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

$$l_{0.min} := \max(0.3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b.rqd}, 15 \cdot \text{prumer}, 200 \cdot \text{mm}) \quad l_{0.min} = 414.079 \text{ mm}$$

$$l_0 := \max(\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b.rqd}, l_{0.min}) \quad l_0 = 920.175 \text{ mm}$$

Jiříce 03/2020

Vypracoval: Ing. Radek Kubát