

generální projektant

A99

Atelier 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno

projektant části



HURYTA[®] s.r.o.
STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB

BRNO, STAŇKOVA 557/18a
tel.: +420 541 420 711
e-mail: lhuryta@huryta.cz

číslo pare

architekt Ing. arch. Veronika Adamcová

HIP Ing. Jan Rydlo

ved. projektant Ing. Jan Rydlo

stavebník Statutární město Brno, městská část Brno - Žabovřesky, Horova 28, 616 00 Brno

vypracoval ING. MARTINA JURÁŇOVÁ

kontroloval ING. LADISLAV HURYTA

zodp. projektant ING. LADISLAV HURYTA

SPORTOVNÍ AREÁL ZŠ JANA BABÁKA

název stavby

objekt

SO 01

část

D1.2. Stavebně - konstrukční řešení

název dokumentu

STATICKÝ VÝPOČET

zakázka A-21-1046

datum 03/2022

stupeň DPS

měřítko

číslo přílohy

02

Obsah

Průvodní zpráva	4
1.1. Popis objektu	4
1.2. Použité normy	4
1.3. Použitý software	5
Výpočtový model	5
2.1. Materiály	5
2.2. Průřezy	6
2.3. Zatěžovací stavy	6
2.4. Skupiny zatížení	8
2.5. Kombinace	8
Vnitřní síly	9
3.1. 2D přemístění; u_z	9
3.2. 2D vnitřní síly; m_{xD+}	9
3.3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}	10
3.4. 2D vnitřní síly; m_{yD+}	10
3.5. 2D vnitřní síly; m_{yD-}	11
3.6. Reakce do základových pasů	11
Dimenzování	12
4.1. Stropní deska	12
4.2. Deska přístřešku	13
4.3. Sloup Ø300 mm	15
4.4. Stěna	16
4.5. Protlačení	17
4.6. Posouzení základové patky	19
4.7. Posouzení základového pásu	22

Průvodní zpráva

1.1. Popis objektu

Jedná se o objekt s jedním nadzemním podlažím, založený na základových pasech. Maximální půdorysné rozměry jsou cca 44,0 x 5,5 m.

Stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické desky. Svislé konstrukce budou tvořeny kombinací železobetonových monolitických stěn a zděných stěn.

1.2. Použité normy

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla
ČSN EN 206-1+A1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti výroba a shoda.
ČSN 73 1001	Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

Technická pravidla ČBS 03 - Pohledový beton

Technická pravidla ČBS 02 – Bílé vany, vodotěsné betonové konstrukce

(1) dle § 90 odst. 3 zákona č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů zadavatel umožňuje nabídnout rovnocenné řešení

1.3. Použitý software

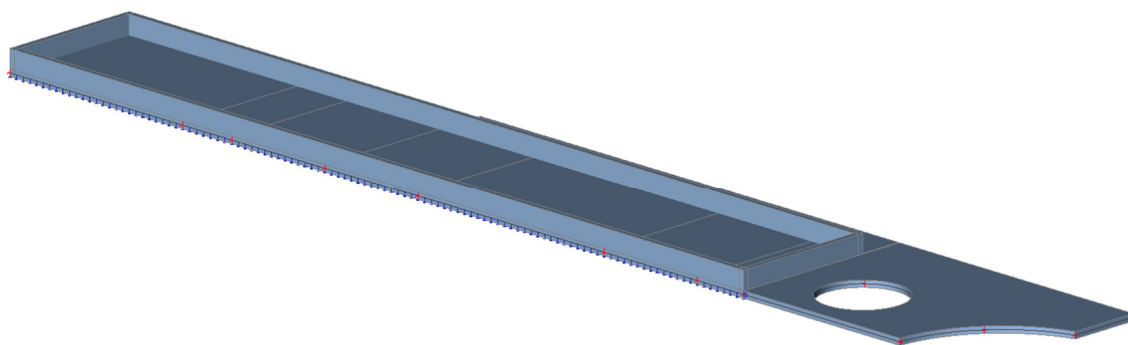
Microsoft Office Excel a Word

Scia Engineer 2019.1

IDEA StatiCa 20.1

AutoCad 2020

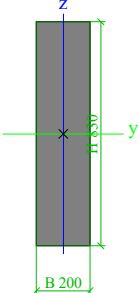
Výpočtový model



2.1. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k.28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

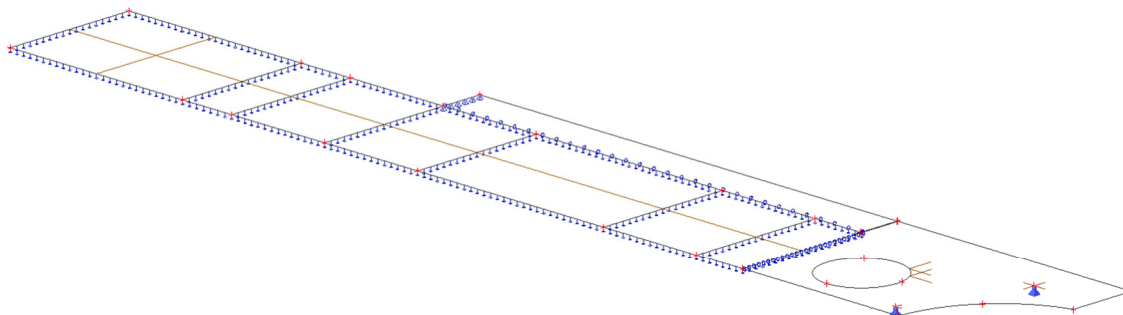
2.2. Průřezy

Atika		
Typ	Obdélník	
Detailní	830; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	1,6600e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,3894e-01	1,3837e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,0600e+00	2,0600e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	100	415
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	9,5298e-03	5,5333e-04
i _y [mm], i _z [mm]	240	58
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,2963e-02	5,5333e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	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 [m⁴], I _w [m⁶]	1,8720e-03	2,4521e-05
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

2.3. Zatěžovací stavy

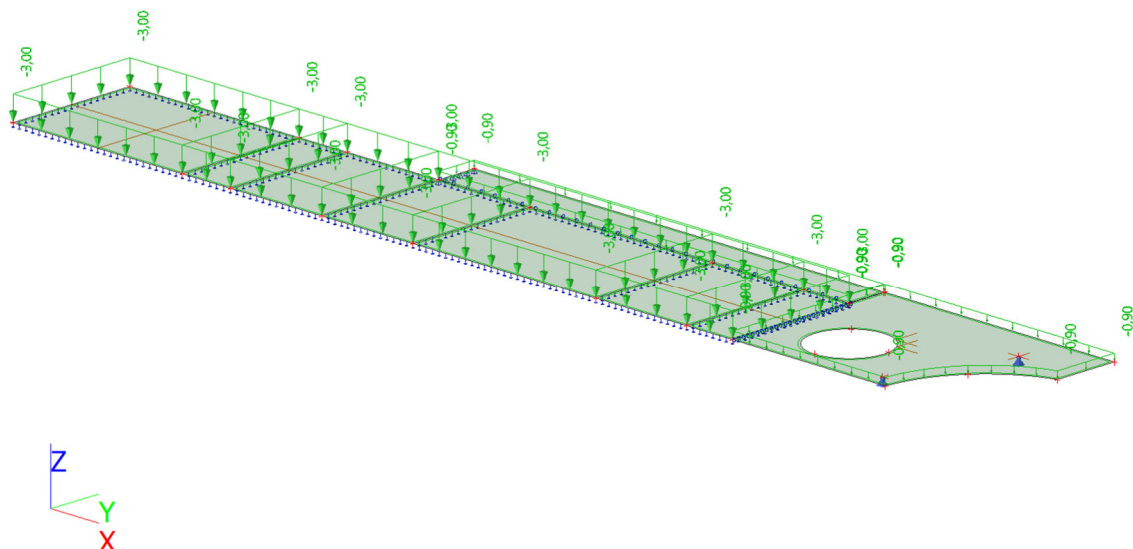
ZS1 – Vlastní tíha

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



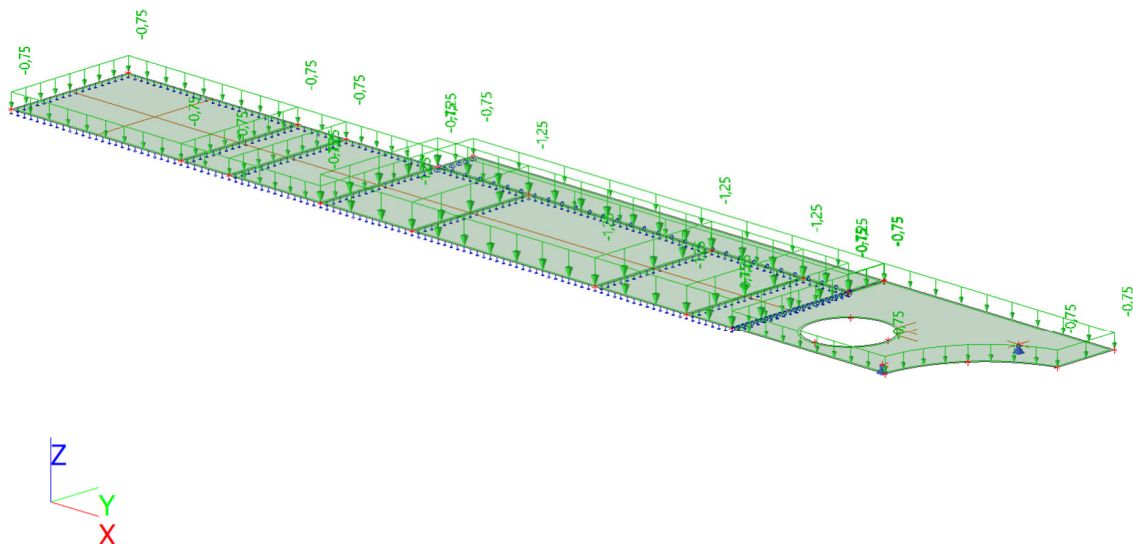
ZS2 – Ostatní stálé

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



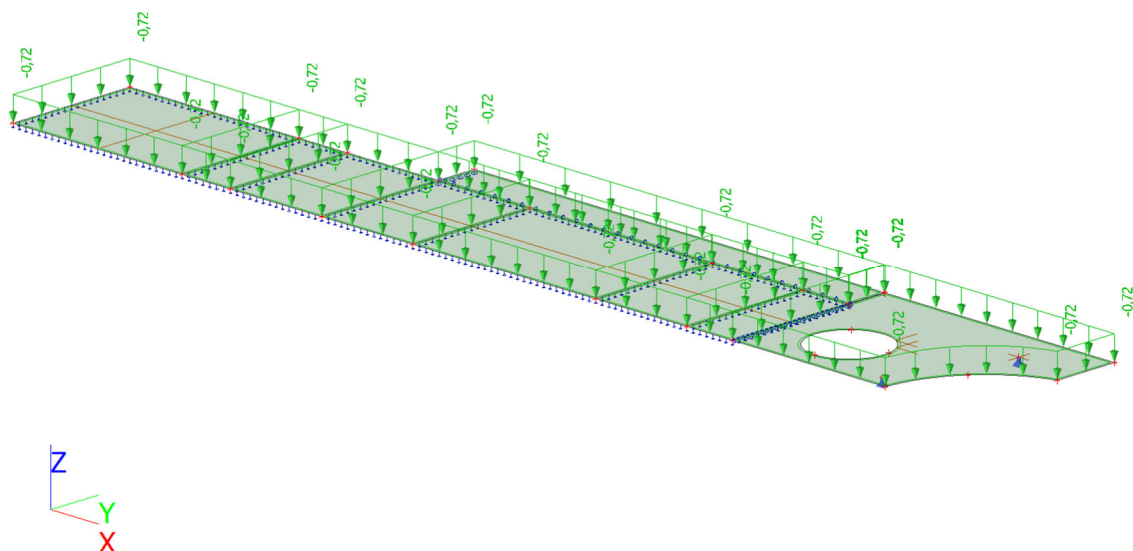
ZS3 – Proměnné zatížení

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



ZS4 – Zatížení sněhem

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



2.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Užitné	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
Sníh	Proměnné	Standard	Sníh

2.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Průhyb	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
CO2	Únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00

Vnitřní síly

3.1. 2D přemístění; u_z

Hodnoty: u_z

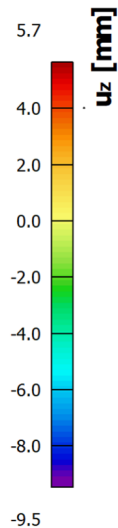
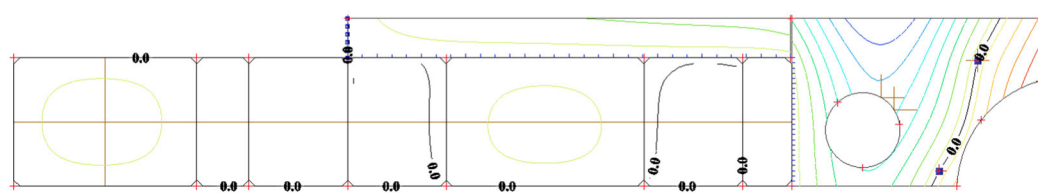
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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



3.2. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}

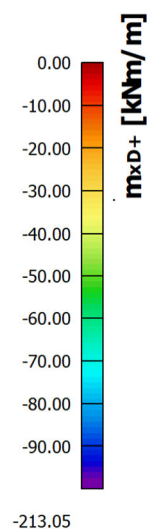
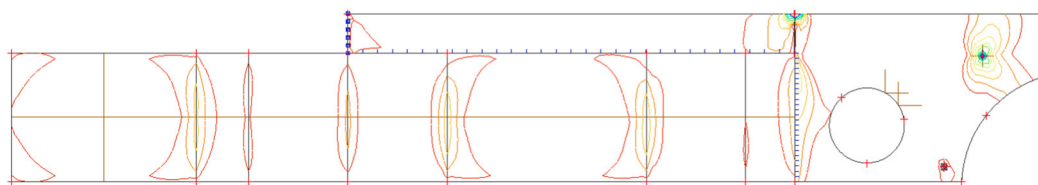
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Extrém: Globální

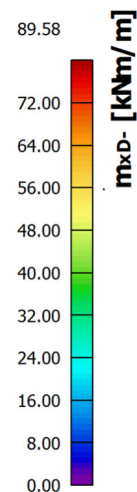
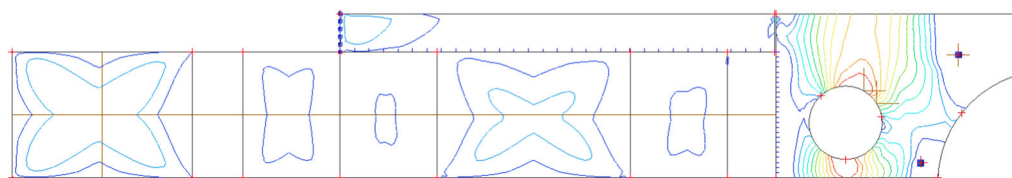
Výběr: Vše

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



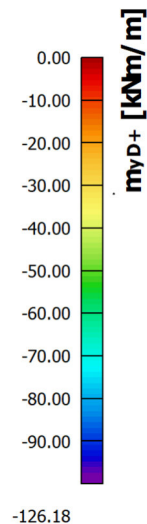
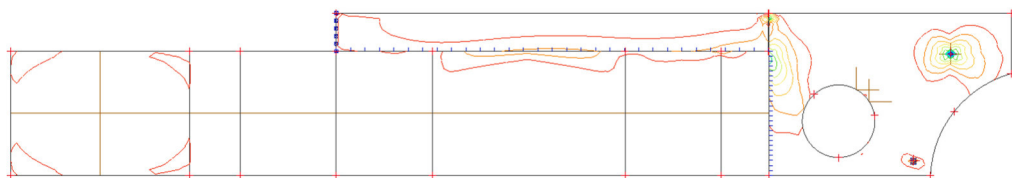
3.3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



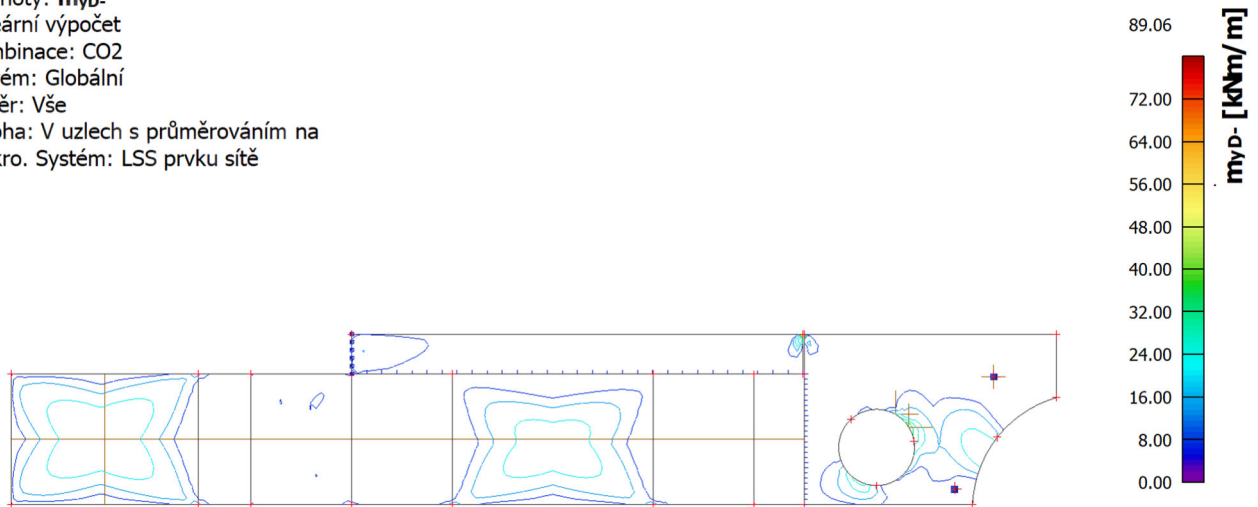
3.4. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



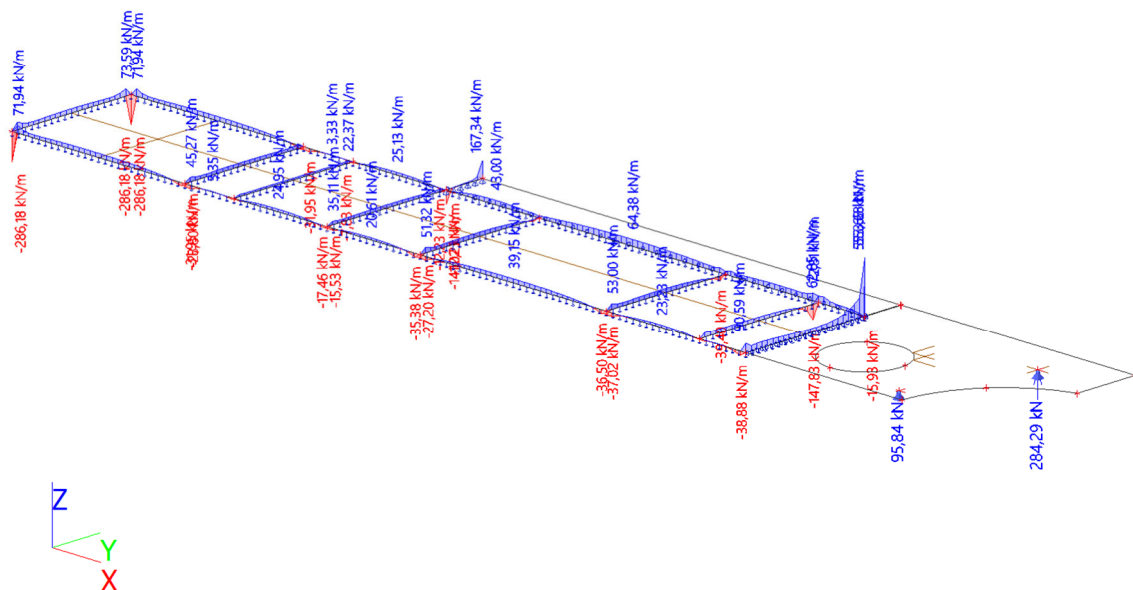
3.5. 2D vnitřní síly; m_{yD} -

Hodnoty: m_{yD} -
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



3.6. Reakce do základových pasů

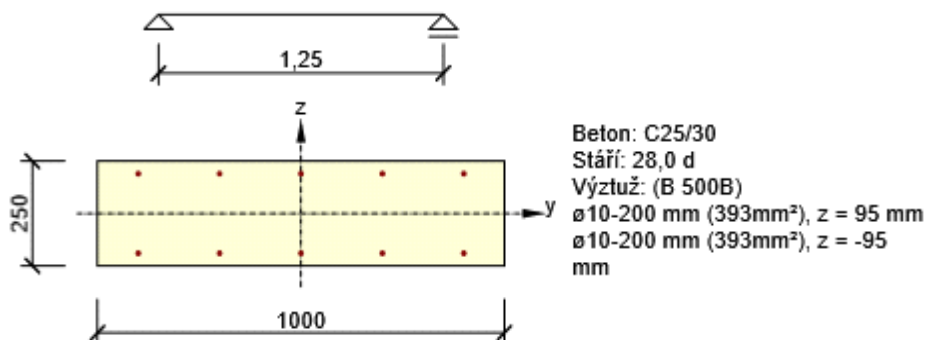
Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Dimenzování

4.1. Stropní deska

Dolní zóna – základní síť – 25 mm

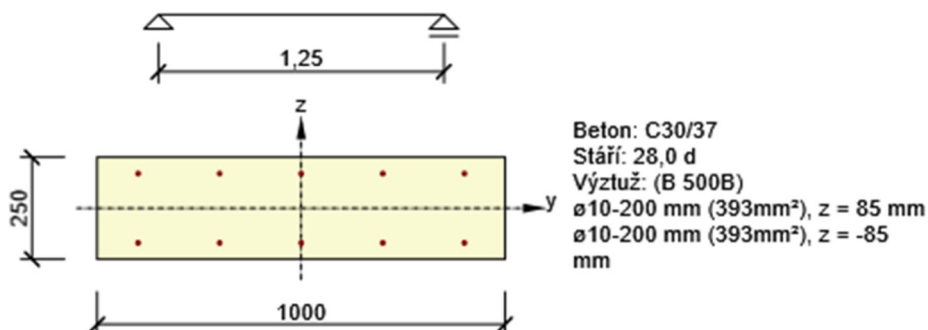


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	26,0	0,0			63,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	26,0	0,0			63,1	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	16,3	0,0			11,2	OK
Šířka trhliny	0,0	16,3	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	16,3	0,0			16,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Horní zóna – základní síť – 25 mm



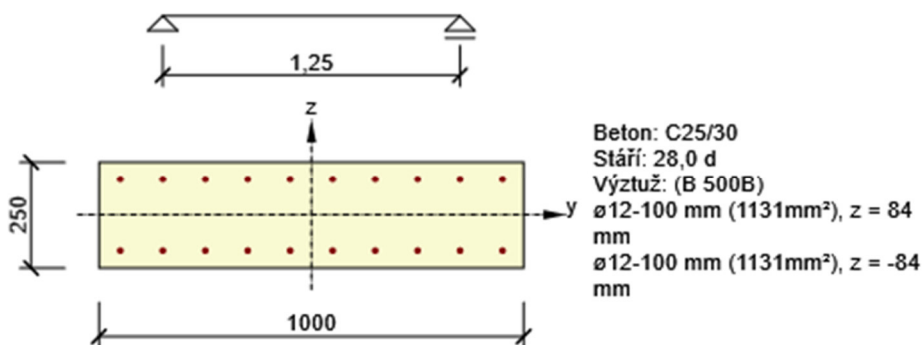
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-30,0	0,0			74,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-30,0	0,0			74,7	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	-18,7	0,0			15,5	OK
Šířka trhliny	0,0	-18,7	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-18,7	0,0			24,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

4.2. Deska přístřešku

Dolní zóna – základní siť – 35 mm

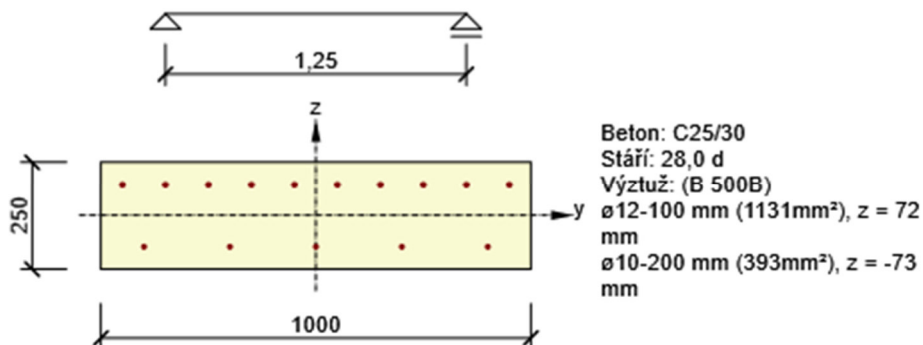


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	46,9	0,0			88,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	75,0	0,0			76,9	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	46,9	0,0			88,2	OK
Šířka trhliny	0,0	46,9	0,0			56,6	OK
Ohybová štíhlost	0,0	46,9	0,0			19,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Horní zóna - Dovyztužení nad sloupem

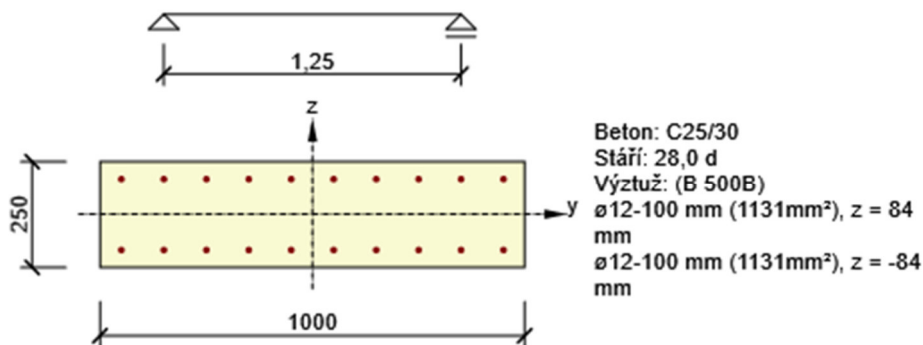


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	-40,6	0,0			85,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-58,0	0,0			63,0	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-58,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	-40,6	0,0			85,9	OK
Šířka trhliny	0,0	-40,6	0,0			52,8	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-40,6	0,0			23,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Horní zóna - Dovyztužení nad sloupem

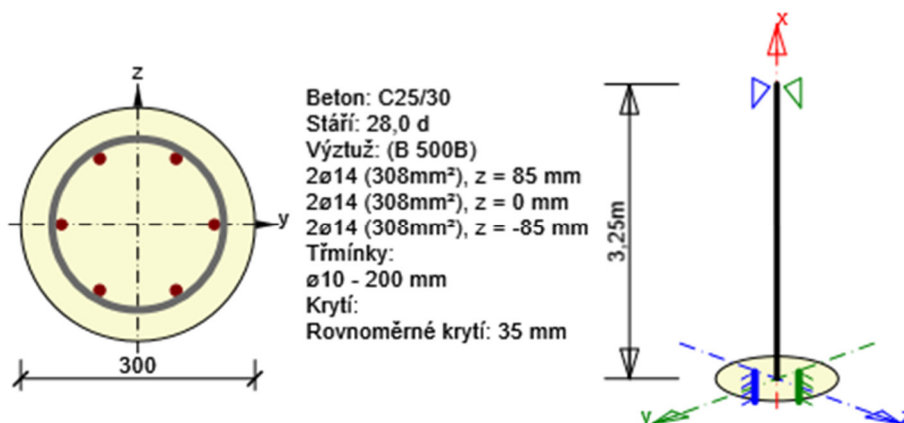


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	-40,6	0,0			76,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-67,9	0,0			69,7	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-67,9	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	-40,6	0,0			76,3	OK
Šířka trhliny	0,0	-40,6	0,0			46,3	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-40,6	0,0			17,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

4.3. Sloup Ø300 mm

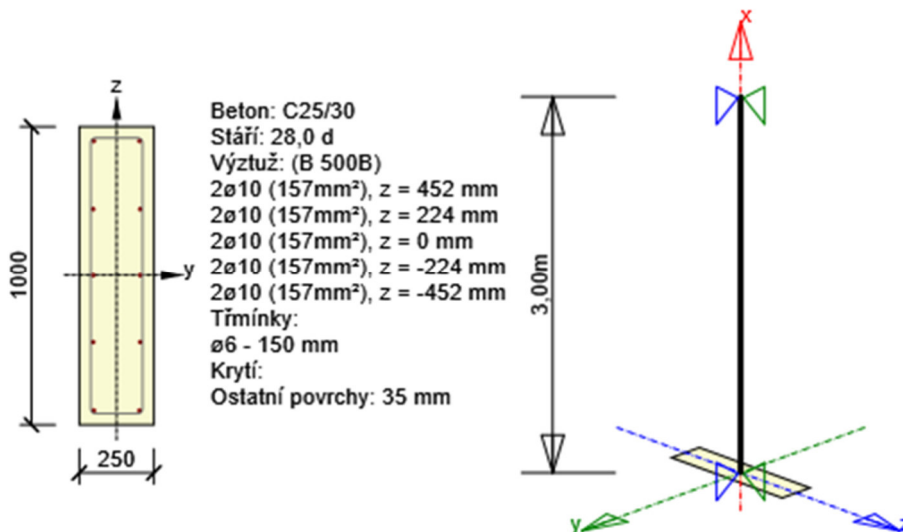


Souhrn

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M	285,0	6,6	0,0			82,0	OK	
Smyk	285,0			0,0	0,0	0,0	OK	
Interakce	285,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	
Omezení napětí	204,0	0,0	0,0			55,2	OK	
Šířka trhliny	178,0	0,0	0,0			89,3	OK	
Osa				l_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]		
Štíhlost $y^\perp$				2,28	30,35	25,32		
Štíhlost $z^\perp$				2,28	30,35	25,32		

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

4.4. Stěna



Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	13,0	0,0	-0,3			4,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	13,0	0,0	-0,3			4,2	OK
Smyk	13,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	13,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	9,3	0,0	0,0			0,2	OK
Šířka trhliny	8,1	0,0	0,0			0,0	OK
Osa				l_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]	
Štíhlost $y^\perp$				3,00	10,39	75,00	
Štíhlost $z^\perp$				3,00	41,57	75,00	

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

4.5. Protlačení

Účinky zatížení	
Zatížení způsobující protlačení	$V_{Ed} = 290 \text{ kN}$
Podíl dynamického zatížení	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Součinitel excentricity zat. b	$\beta = 1,15$
Rozměr - Vnitřní sloup Kruhový průřez	
Průměr	$D = 300 \text{ mm}$
Tloušťka desky	$h = 250 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu	$d = 198 \text{ mm}$
Krytí horní (spodní) výztuže	$co; cu = 35; 35 \text{ mm}$
Materiál	
Beton	C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Ocel	B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Stupeň vyztužení	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,48 \cdot 0,49)^{1/2} = 0,48 \%$
$A_{sx} = 9,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 12/119 \text{ mm}$); $A_{sy} = 9,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 12/117 \text{ mm}$)	
Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"	
Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:	
	$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,1 \text{ cm}^2$
Posouzení na protlačení dle EC2:2014 + ETA	
Faktor κ	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$
Vliv tloušťky desky	$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \cdot \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimální únosnost betonu	$V_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; V_{min}\} = 550,7 \text{ kN/m}^2$
Okraj sloupu u_0	
Délka kontrolovaného obvodu	$u_0 = 0,942 \text{ m}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,max,u_0} = 0,4 \cdot V \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,max,u_0} = V_{Rd,c,max,u_0} \cdot d \cdot u_0 = 671,8 \text{ kN}$
Kritický obvod u_{crit}	
Kritická vzdálenost	$a_{crit} = 2,0d = 396 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{crit} = 3,431 \text{ m}$
Působící posouvající síla	$V_{Ed,s} = \beta \cdot V_{Ed} = 333,5 \text{ kN}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 374,1 \text{ kN}$
Maximální únosnost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (C_{Rd,c} = 0,12) \cdot 1,96 = 733,2 \text{ kN}$
$V_{Ed,s} = 333,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 374,1 \text{ kN}$	
Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno	
Navrženo 8 smykových lišt o délce 260 mm s 2 trny $\varnothing 10 \text{ mm}$ na lištu a účinnou výškou 180 mm.	
Posouzení únosnosti oceli	
$V_{Ed,s} = 333,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{sj} \cdot f_{yd} / \eta = 546 \text{ kN}$	
Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)	
Délka vyztužené oblasti	$l_s = 195 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{out} = 4,034 \text{ m}$
Součinitel excentricity zat. b	$\beta_{red} = \beta = 1,15$
Působící posouvající síla	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 333,5 \text{ kN}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; V_{min}\} = 550,7 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 439,8 \text{ kN}$
$V_{Ed,out} = 333,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 439,8 \text{ kN}$	
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná	
-/-	Datum: 25.3.2022

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení	$V_{Ed} = 100 \text{ kN}$
Podíl dynamického zatížení	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Součinitel excentricity zat. b	$\beta = 1,50$

Rozměr - Rohový sloup Kruhový průřez

Průměr	$D = 300 \text{ mm}$
Tloušťka desky	$h = 250 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu	$d = 198 \text{ mm}$
Krytí horní (spodní) výztuže	$c_o; c_u = 35; 35 \text{ mm}$

Materiál

Beton	C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Ocel	B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Stupeň vyztužení	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,48 \cdot 0,49)^{1/2} = 0,48 \%$
$A_{ex} = 9,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 12/119 \text{ mm}$); $A_{ey} = 9,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 12/117 \text{ mm}$)	

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 1,4 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle EC2:2014 + ETA

Faktor κ	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$
Vliv tloušťky desky	$\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/f_{ck} = 0,12$
Minimální únosnost betonu	$V_{min} = (0,0525/f_{ck}) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; V_{min}\} = 550,7 \text{ kN/m}^2$

Okraj sloupu u_0

Délka kontrolovaného obvodu	$u_0 = 0,236 \text{ m}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot V_{Ed} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,max,u0} = V_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 527,7 \text{ kN}$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost	$a_{crit} = 2,0d = 396 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{crit} = 2,248 \text{ m}$
Působící posouvající síla	$V_{Ed,s} = \beta \cdot V_{Ed} = 150,0 \text{ kN}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 245,1 \text{ kN}$
Maximální únosnost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (C_{Rd,c} = 0,12) \cdot 1,96 = 480,4 \text{ kN}$

$$V_{Ed,s} = 150,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 245,1 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno

Navrženy 3 smykové lišty o délce 260 mm s 2 trny $\emptyset 10 \text{ mm}$ na lištu a účinnou výškou 180 mm.

3x Schöck BOLE O 10/180-2/A260

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,s} = 150,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,l} \cdot f_{yd} / \eta = 205 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti	$l_s = 195 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{out} = 2,399 \text{ m}$
Součinitel excentricity zat. b	$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/15 \cdot l_s/d); \beta; 1,1\} = 1,16$
Působící posouvající síla	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 115,5 \text{ kN}$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; V_{min}\} = 550,7 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 261,5 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 115,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 261,5 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná

-/-

Datum: 25.3.2022

4.6. Posouzení základové patky

Vstupní data

Projekt

Datum : 4.3.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

 Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

 Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

 Hloubka od původního terénu $h_z = 1,30 \text{ m}$

 Hloubka základové spáry $d = 1,30 \text{ m}$

 Tloušťka základu $t = 1,05 \text{ m}$

 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,00$ m
 Šířka patky $y = 1,00$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30$ m
 Objem patky $= 1,05$ m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	285,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	313,70	333,63	94,03	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	323,75	333,63	97,04	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 32,60$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 6,14$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,13 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,90 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 333,63 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 323,75 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: pasivní
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 68,92 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 171,76 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,35 \text{ m} \leq 0,53 \text{ m}$
Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,35 \text{ m} \leq 0,53 \text{ m}$
Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = $285,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	25,65 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	259,35 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 1,20 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,22 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

4.7. Posouzení základového pasu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.3.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

 Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

 Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

 Hloubka od původního terénu $h_z = 1,05 \text{ m}$

 Hloubka základové spáry $d = 1,05 \text{ m}$

 Tloušťka základu $t = 1,05 \text{ m}$

 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 1,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,49 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,24 m
 Objem pasu = 0,51 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 20,00 MPa
 Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa
 Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	52,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,10	0,00	222,93	239,20	93,20	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,10	0,00	227,53	240,40	94,64	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 15,98 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Posouzení vislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,55 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,42 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 240,40 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 227,53 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,208 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,208 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,83 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 26,58 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,25 \text{ m} \leq 0,53 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Smyková výztuž kritického průřezu

2 ks profil 10,0 mm

Úhel sklonu = $45,00^\circ$

Normálová síla v sloupu = $52,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = $25,47 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky = $26,53 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,03 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Brno, 3/2022

Ing. Martina Juráňová

David Strmeň

HURYTA s.r.o.