

Statický posudek

RADNICE ÚMČ Brno-Útěchov

Zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Vypracoval:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Datum:

Červenec 2019

Souprava

Technická zpráva

ke statickému posudku
RADNICE ÚMČ Brno-Útěchov

1. Všeobecné údaje

Investor:	Statutární město Brno, městská část Brno-Útěchov Adamovská 15/6, 644 00 Brno
Projektant části statika:	Ing. Ondřej Kika Ph.D.
Zodpovědný projektant:	Ing. Ondřej Kika Ph.D. autorizovaný inženýr pro obor Statika a dynamika staveb ČKAIT 1006090 mobil : 724 329 782

2. Účel statického posudku

Účelem posudku je návrh a posouzení hlavních nosných konstrukcí objektu novostavby radnice v obci Útěchov. Konkrétně se jedná o založení objektu a železobetonovou stropní desku.

3. Podklady

Výkresy stavební části zpracované Ing. arch. Josefem Veselým 6/2019

Použitá literatura a 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 1-3: 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 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla

Použitý software:

Microsoft Office Excel a Word
Scia Engineer, Geo 5

4. Zatížení

Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem EN. Zatížení je vykresleno v charakteristických hodnotách pro každý zatěžovací stav. Kombinace zatěžovacích stavů jsou provedeny dle ČSN EN. Posouzení jednotlivých prvků je vykresleno v příloze statického výpočtu od obálky kombinací na únosnost.

Stálé zatížení

- Podhledy	0,40 kN/m ²
- Skladba střešního pláště převislé části	0,50 kN/m ²
- Skladba střešního pláště	2,50 kN/m ²

Užitné zatížení

- Zatížení střechy sněhem	1,30 kN/m ²
- Zatížení větrem – II větrná oblast	25,0 m/s

5. Popis jednotlivých konstrukcí

Jedná se o novostavbu jednopodlažního objektu radnice v obci Útěchov. Objekt má plochou střechu a maximální půdorysné rozměry 21,500 x 10,000 m. Maximální výška u atiky střechy je 4,03 m. Objekt je založen plošně na základových pasech, svislé konstrukce jsou z pórobetonových tvárnic. Stropní konstrukce nad 1.NP je tvořena monolitickou železobetonovou deskou tloušťky 200 mm. Součástí desky je železobetonový trám 220 až 300 x 450 mm tvořící překlady nad okny.

Základové konstrukce

Základové půdy v místě staveniště objektu se předpokládají hlinité písky S4 s únosností v základové spáře 350 kPa. Založení je navrženo na průběžných centrických základových pasech z betonu C20/25 XC1 se základovou spárou v hloubce cca 1,33 m pod upraveným terénem. Šířka obvodových pasů bude 700 mm, šířka vnitřního pasu pod zděnými sloupy bude 1000 mm.

Minimální výška základového pasu musí být 400 mm, zbývající výšku základu doplnit z tvarovek ztraceného bednění tl.300mm v. 250 mm, které se prolíjí betonem C20/25 XC1.

Tvarovky budou konstrukčně vyztuženy výztuží 10/250 zakotvenou do základové desky nad ní.

Betonáž bude probíhat ve třech krocích – betonáž základových pasů do rýhy, osazení a betonáž do ztracených tvarovek a betonáž podkladní desky.

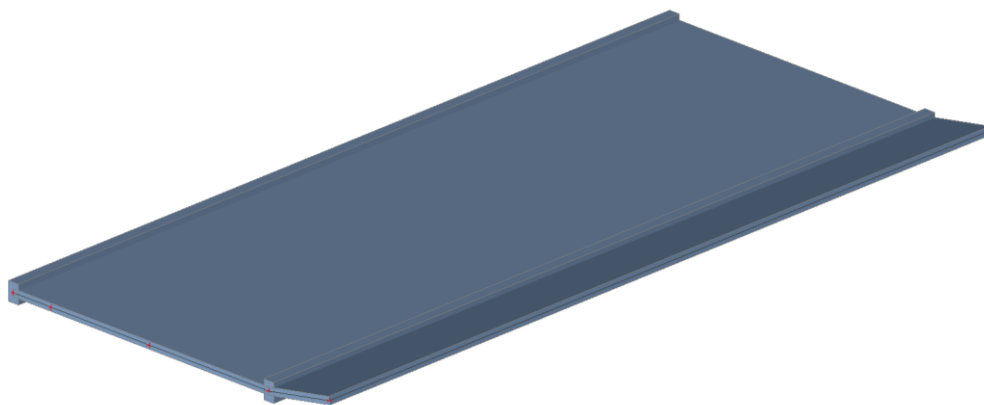
Nad základovými pasy bude provedena žb základová deska tl. 150 mm z betonu C20/25 XC1, vyztuženou sítí KARI 8/150/150 mm 50 mm od spodního líce desky.

Svislé konstrukce

Nosné svislé konstrukce budou provedeny z pórobetonového zdiva. Obvodové zdivo z tvárnic o pevnosti P3-450 a vnitřní nosné stěny z tvárnic o pevnosti P4-550. Tvárnice budou zděny na systémové lepidlo o pevnosti M10.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce bude tvořena železobetonovou monolitickou deskou. Je navržena v tloušťce 200 mm z betonu C25/30 XC1. Desku lemují železobetonové trámy 220 až 300 x 450 mm. Na desce je uvažováno se zelenou střechou, sněhem a podhledy. Deska bude uložena na obvodové i vnitřní stěny. Deska bude vyztužena v dolní zóně vázanou výztuží 10/150/150 B500B v horní zóně KARI sítí 6/150/150 a lokálními dovážkami z vázané výztuže 12/150/150 B500B.



6. Použité konstrukční materiály

Beton	C25/30 XC1 C20/25 XC1	Stropní deska, schodiště Základové pasy, deska
Výztuž	B500B, KARI	
Zdivo	Pórobetonové tvárnice P3-450, P4-550	

Všeobecné požadavky na použité materiály a výrobky

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky.

Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců.

7. Všeobecné požadavky na betonové konstrukce

7.1 Bednění a odbedňování

Bednění musí být dostatečně tuhé tak, aby tvar konstrukce vyhovoval požadavkům na maximální povolené odchylky i po provedení betonáže.

Odbednění je možné provést:

U stropních desek po čtrnácti dnech a po nabytí pevnosti alespoň C20/25.

7.2 Výztuž

Je navržena třídy B 500B, příp. síť typu KARI. Je nutné dodržet předepsanou tloušťku krycí vrstvy. Je zcela nezbytné, aby byla zachována správná tloušťka krycí vrstvy horní zóny výztuže. Nosiče výztuže horní zóny musí být dostatečně tuhé, aby výztuž horní zóny nemohla být sešlápnuta.

Požadují, aby pracovníci, provádějící betonáž, se pohybovali po pracovní ploše podepřené bez dotyku s výztuží, t.j. nesmí být položena na horní zóně výztuže.

7.3 Betonáž

Výroba betonu, doprava, ukládání, hutnění a ošetřování musí vyhovovat ČSN EN 206-1.

Ošetřování povrchu betonu stropních desek musí být takové, aby betonová konstrukce, povrch betonu, byl držen v prostředí 100% vlhkosti po dobu alespoň 7 dní, např. zakrytím igelitovou folií nebo postřikem bezprostředně po skončení povrchových úprav betonových konstrukcí.

7.4 Ošetřování čerstvého betonu

Čerstvý beton je třeba chránit proti vysychání a následně udržovat povrch betonu viditelně vlhký vhodnou vodou po dobu 3 – 5 dnů. Vhodné je mlžení nebo smáčení povrchu betonu přes vrstvu tkaniny. A dále je vhodné pokrýt volné povrchy betonu parotěsnými plachtami či fóliemi, které jsou po obvodu a v místech přesahů zabezpečeny proti odkrytí.

Ve vlhkém, deštivém nebo mlhavém počasí lze použít takzvané přírodní ošetřování (bez použití jakýchkoliv prostředků). Toto je dostatečné pouze tehdy, jsou-li podmínky po celou dobu požadovaného ošetřovacího období takové, že rychlosti vypařování z povrchu betonu je nízká.

8. Všeobecné podmínky provádění pozemních staveb

Při jakémkoli odchýlení při provádění od tohoto projektu je třeba přivolat statika ke konzultaci.

Vyvázání výztuže před zalitím musí být zkontrolovány statikem nebo projektantem stavební části. Bez odsouhlasení se zápisem do stavebního deníku nesmí být zality!

9. Bezpečnostní a hygienické předpisy

Při provádění všech prací na stavbě musí být respektovány bezpečnostní a hygienické předpisy s ohledem na prašnost a hluk, práce v době obvyklého pracovního klidu apod. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů.

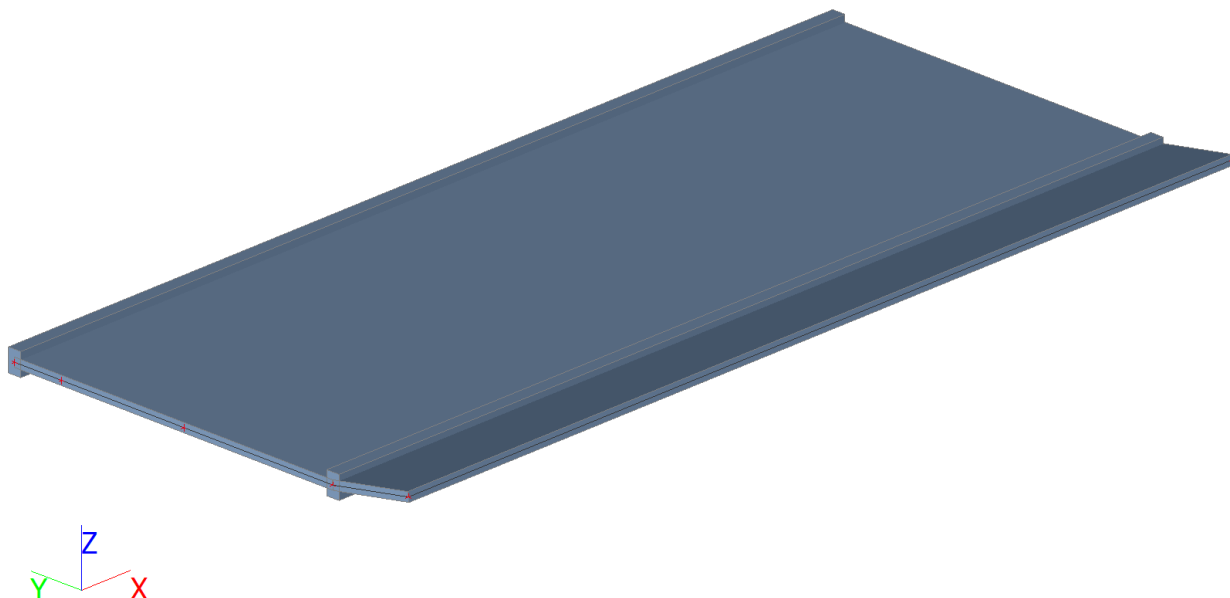
Brno, červenec 2019

Ing. Ondřej Kika Ph.D.


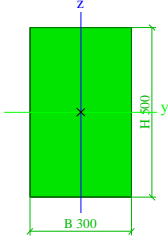
Příloha: Statický výpočet 23 x A4

STATICKÝ VÝPOČET

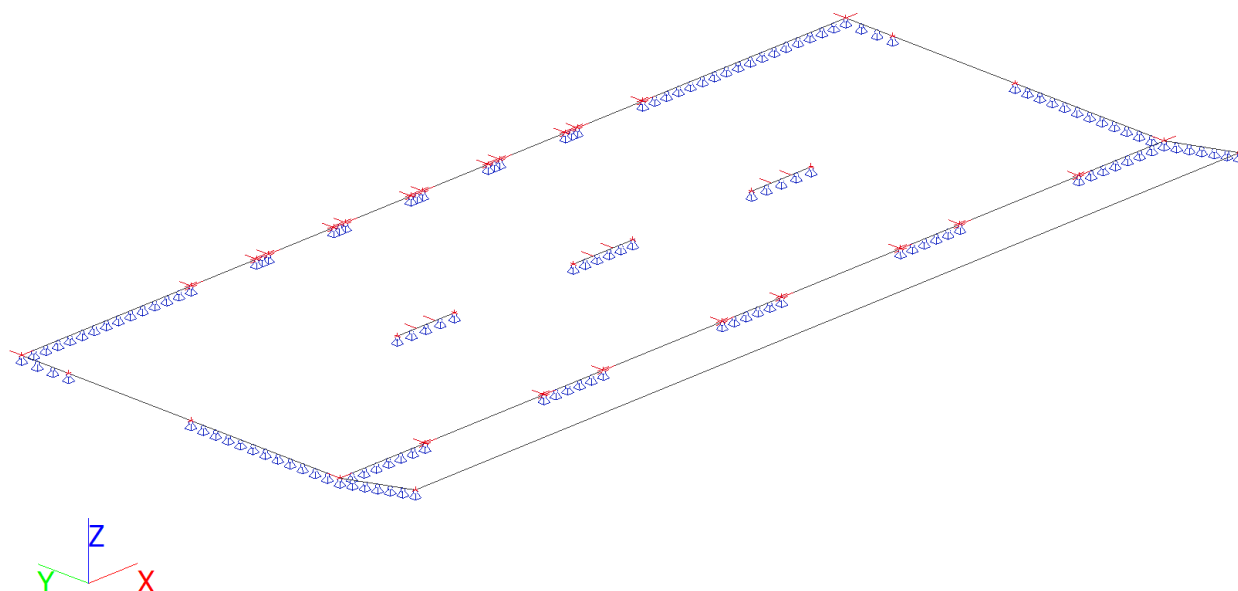
Výpočtový model střešní desky



Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	500; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	1.5000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1.2500e-01	1.2500e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1.6000e+00	1.6000e+00
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	150	250
α [deg]	0.00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	3.1250e-03	1.1250e-03
i _y [mm], i _z [mm]	144	87
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1.2500e-02	7.5000e-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]	2.8170e-03	0.0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Výpočtový model



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	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z	
ZS2	Skladba střechy	Stálé	SZ1	Standard			
ZS3	podhledy	Stálé	SZ1	Standard			
ZS4	sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé

Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1.00
		ZS2 - Skladba střechy	1.00
		ZS3 - podhledy	1.00
		ZS4 - sníh	1.00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1.00
		ZS2 - Skladba střechy	1.00
		ZS3 - podhledy	1.00
		ZS4 - sníh	1.00
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1.00
		ZS2 - Skladba střechy	1.00
		ZS3 - podhledy	1.00
		ZS4 - sníh	1.00

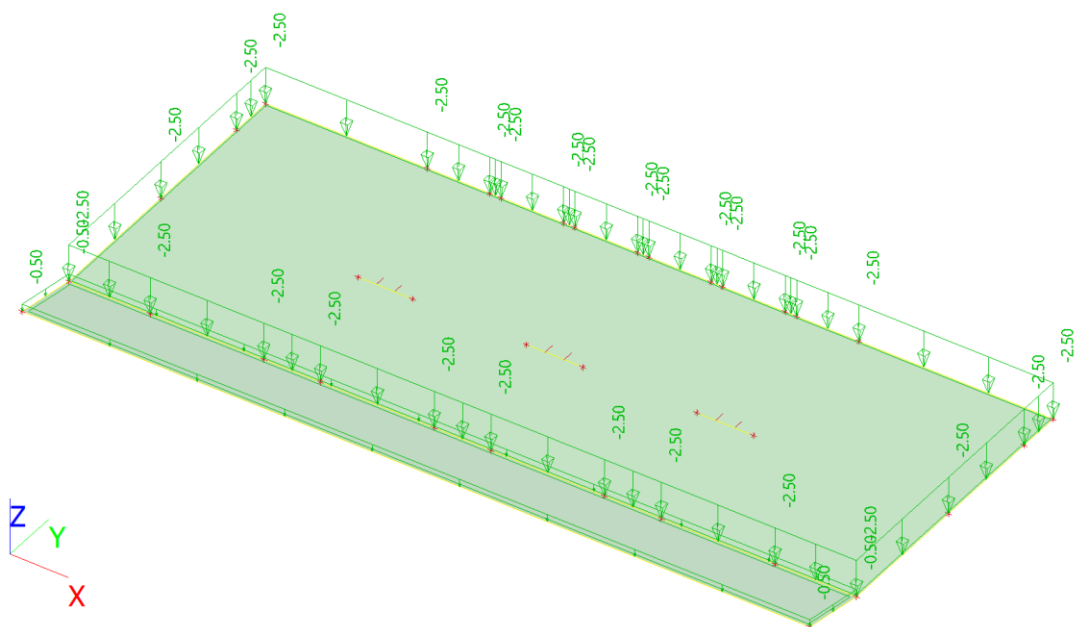
Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh

Zatěžovací stavy

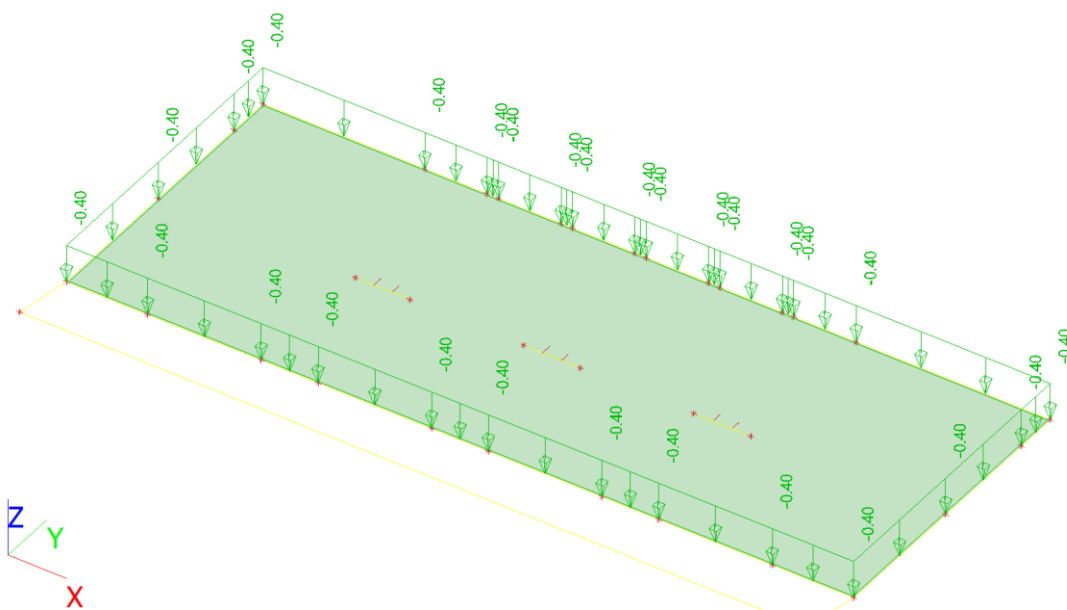
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Skladba střechy	Stálé	SZ1	Standard



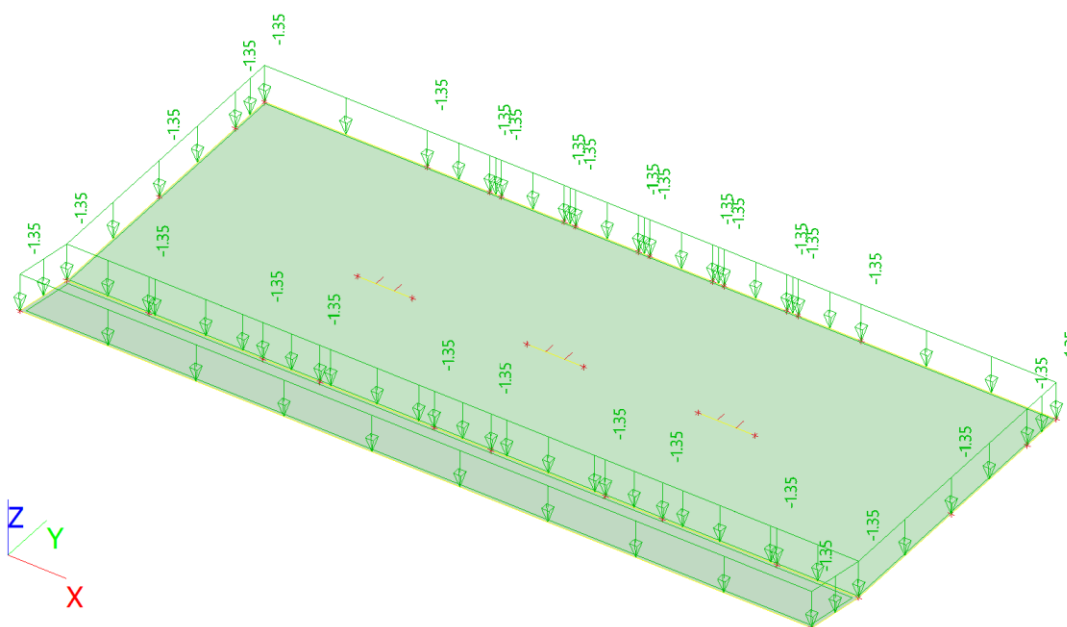
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS3	podhledy	Stálé	SZ1	Standard



Zatěžovací stavy - ZS4

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



2D vnitřní síly; m_{xD} -

Hodnoty: m_{xD} -

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

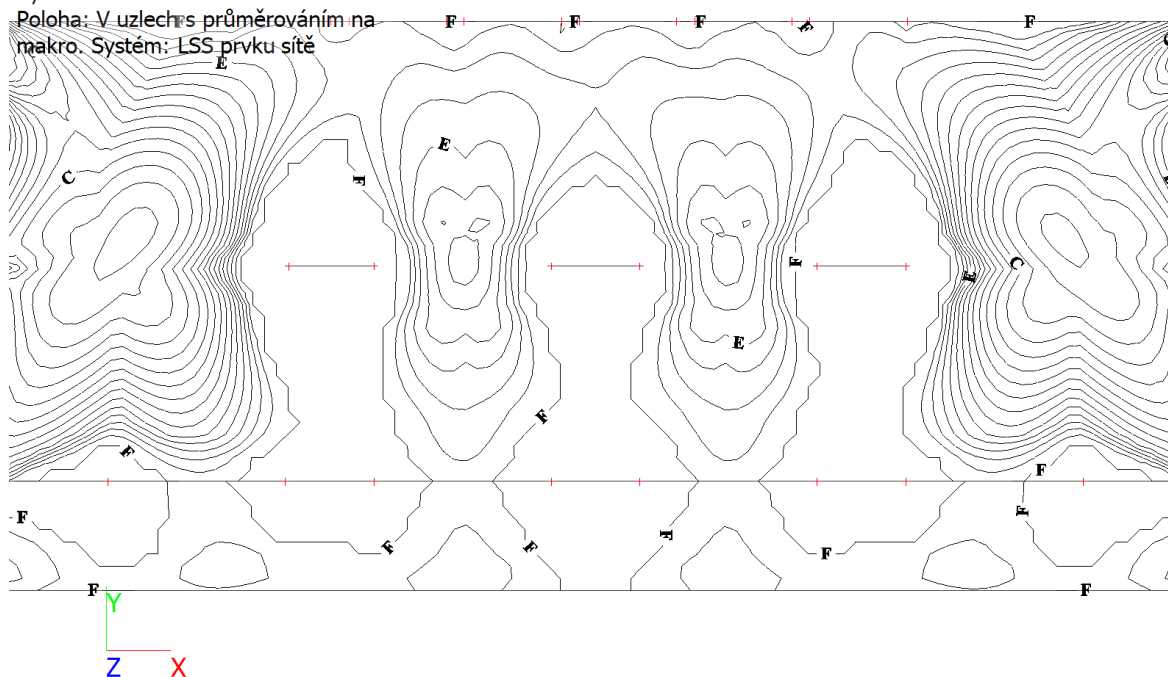
Extrém: Globální

Výběr: Vše

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

m_{xD} - [kNm/m]

A	25.00
B	20.00
C	15.00
D	10.00
E	5.00
F	0.00



2D vnitřní síly; m_{yD} -

Hodnoty: m_{yD} -

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

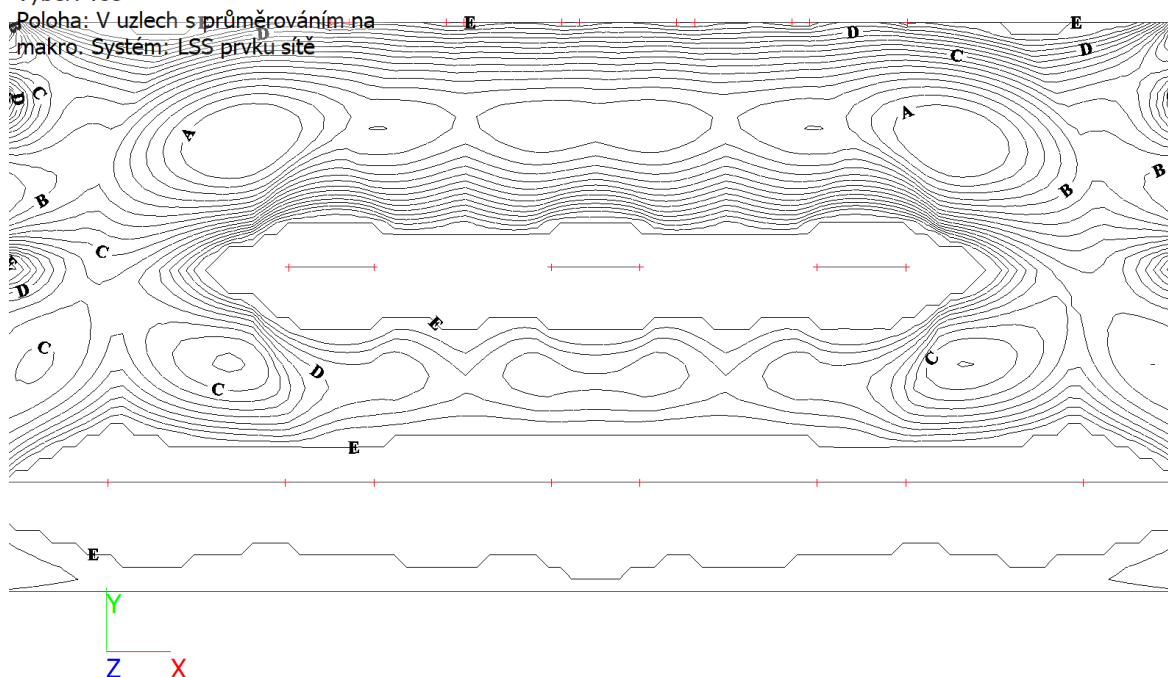
Extrém: Globální

Výběr: Vše

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

m_{yD} - [kNm/m]

A	20.00
B	15.00
C	10.00
D	5.00
E	0.00



2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}

Lineární výpočet

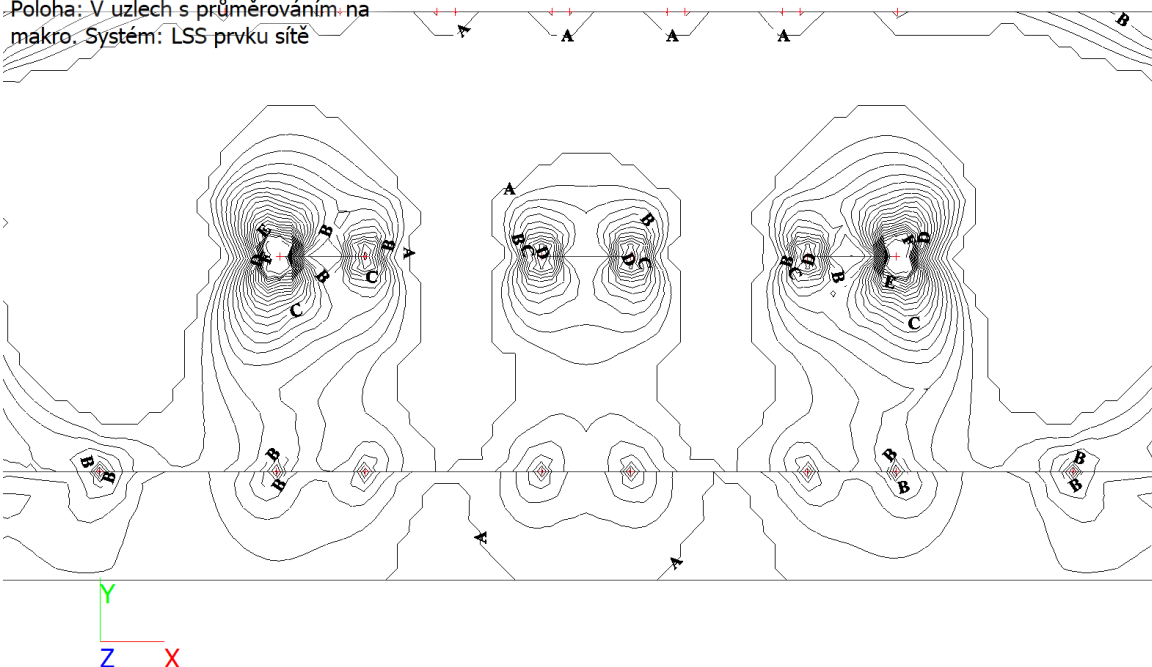
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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

A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00



2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}

Lineární výpočet

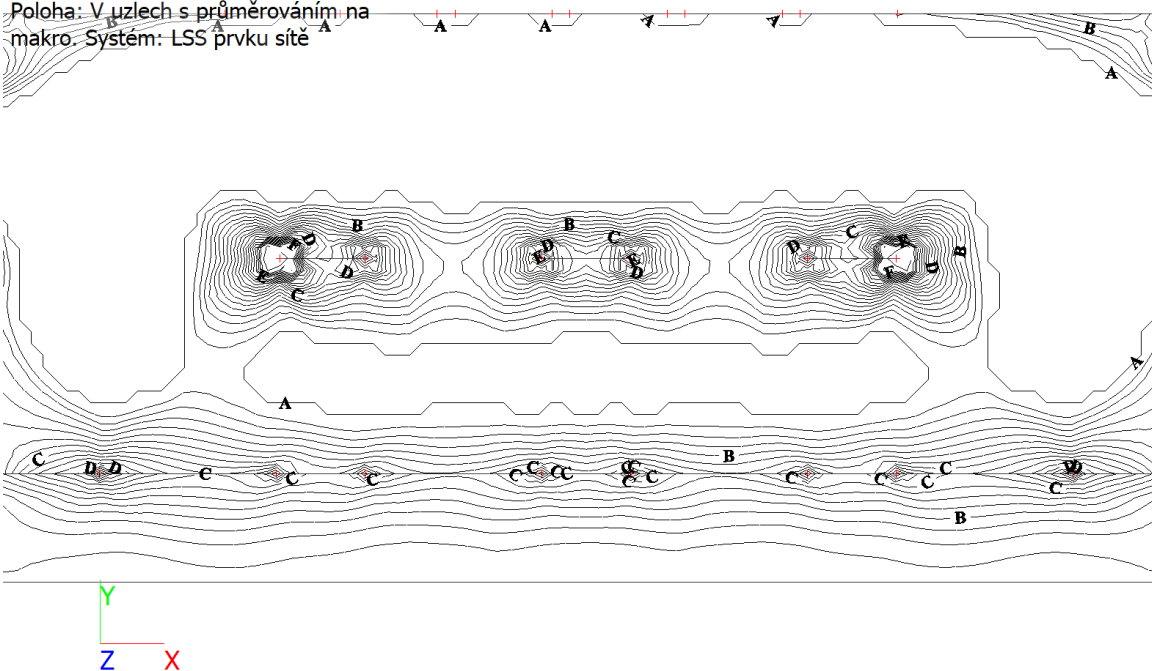
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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

A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00



Návrh a posouzení železobetonové desky

Vnitřní síly

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombinace	M_{Ed}	kombinace	M_{ch}
				[kNm/m]		[kNm/m]
1	x	dolní	max	20,00	max	14,00
2	y	dolní	max	24,00	max	17,00
3	x	horní	max	36,00	max	26,00
4	y	horní	max	36,00	max	26,00

Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb - parametry desky a výztuže

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	tloušťka desky	krytí	f_{yk}	f_{yd}	f_{cd}	f_{ctm}
					c				
				[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	x	dolní	C25/30	200	25	490,00	426,09	16,667	2,6
2	y	dolní	C25/30	200	35	490,00	426,09	16,667	2,6
3	x	horní	C25/30	200	35	490,00	426,09	16,667	2,6
4	y	horní	C25/30	200	45	490,00	426,09	16,667	2,6

ozn. řezu	navrženo			d	$A_{s,min1}$	posudek $A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	posudek $A_{s,min2}$	$A_{s,max}$	posudek $A_{s,max}$
	d_s	rozteč	A_s							
	[mm]	[mm]	[m ²]		[m ²]		[m ²]		[m ²]	
1	10	150	05,24E-04	170	0,00023	+	0,00022	+	0,08000	+
2	10	150	05,24E-04	160	0,00022	+	0,00021	+	0,08000	+
3	12	150	07,54E-04	159	0,00022	+	0,00021	+	0,08000	+
4	12	150	07,54E-04	149	0,00021	+	0,00019	+	0,08000	+

Posouzení

ozn. řezu	ε_{cu3}	ε_{yd}	ξ_{lim}	x	x_{lim}	posudek x_{lim}	Z_c	M_{ed}	M_{Rd}	posudek
	[%]	[%]			$\xi_{lim} \cdot d$			vnitřní síly [kNm/m]	únosnost [kNm/m]	
1	0,35	0,213	0,6216	0,017	0,106	+	0,163	20,00	36,43	vyhoví
2	0,35	0,213	0,6216	0,017	0,099	+	0,153	24,00	34,20	vyhoví
3	0,35	0,213	0,6216	0,024	0,099	+	0,149	36,00	47,98	vyhoví
4	0,35	0,213	0,6216	0,024	0,093	+	0,139	36,00	44,77	vyhoví

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí v betonu

ozn. řezu	h_s	E_{cm}	E_s	α_e	A_I	x_I	I_I	$\sigma_{ct,max}$	$f_{ct,eff}$	posudek
	[mm]	[MPa]	[MPa]		[m ²]	[m]	[m ⁴]	[MPa]	[MPa]	
1	200	31000	200000	6,4516	0,2034	0,1012	0,0007	2,0261	2,6	+
2	200	31000	200000	6,4516	0,2034	0,101	0,0007	2,4801	2,6	+
3	200	31000	200000	6,4516	0,2049	0,1014	0,0007	3,7523	2,6	-
4	200	31000	200000	6,4516	0,2049	0,1012	0,0007	3,7898	2,6	-

ozn. řezu	působení betonu	x_{II}	A_{II}	I_{II}	M_q	$\sigma_{c,max}$	$0,6 \cdot f_{ck}$	posudek
		[m]	[m ²]	[m ⁴]	[kNm/m]	[MPa]	[MPa]	
1	trhliny se neočekávané	0,0305	0,0339	8E-05	14,00	5,6808	15	vyhoví
2	trhliny se neočekávané	0,0295	0,0329	7E-05	17,00	7,5886	15	vyhoví
3	trhliny se očekávají	0,0345	0,0393	9E-05	26,00	10,059	15	vyhoví
4	trhliny se očekávají	0,0332	0,0381	8E-05	26,00	11,152	15	vyhoví

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí ve výztuži

ozn. řezu	$\sigma_{s,max}$	$0,8 \cdot f_{yk}$	posudek
	[MPa]	[MPa]	
1	167,55	392,00	vyhoví
2	216,58	392,00	vyhoví
3	234,48	392,00	vyhoví
4	250,85	392,00	vyhoví

Návrh výztuže a posudek únosnosti ve smyku při protlačení desek koncem stěny

SM1

Materiál:

tř. betonu:

C25/30		
f_{ck}	[MPa]	25
γ_c	[-]	1,5
f_{cd}	[MPa]	16,666667

tř. oceli:

B 500		
f_{yk}	[MPa]	490
f_{yd}	[MPa]	426,1

Zatížení:

V_{Ed}	[kN]	220,0
$M_{Ed,z}$	[kNm]	0,0
$M_{Ed,y}$	[kNm]	0,0
e_z	[m]	0,000
e_y	[m]	0,000

Geometrie a vyztužení desky:

h	[mm]	200
c_1	[mm]	300
c_2	[mm]	300
L_{c2}	[mm]	0
c	[mm]	25
Φ_{sz}	[mm]	12
rozteč Φ_{sz}	[mm]	150
Φ_{sy}	[mm]	12
rozteč Φ_{sy}	[mm]	150
A_{sz}	[m ²]	7,5E-04
A_{sy}	[m ²]	7,5E-04
d_z	[m]	0,169
d_y	[m]	0,157
d	[m]	0,163

Posouzení únosnosti:

$$\begin{array}{lcl} V_{Rd,max} & > & V_{Ed,0} \\ V_{Rd,c} & < & V_{Ed,1} \end{array}$$

Návrh ohybů:

Φ_{sw}	[mm]	14
n_{sw}	[ks]	3
sklon - α	[°]	30
počet řad	[ks]	1
f_{ywd}	[MPa]	426,1
$f_{ywd,eff}$	[MPa]	290,8
A_{sw}	[m ²]	1,4E-03
$V_{Rd,cs}$	[MPa]	1,052

Posouzení konstrukčních zásad:

x	[-]	4,00
l_w	[m]	0,218
k	[-]	2,357

Posouzení únosnosti:

$$V_{Rd,cs} > V_{Ed,1}$$

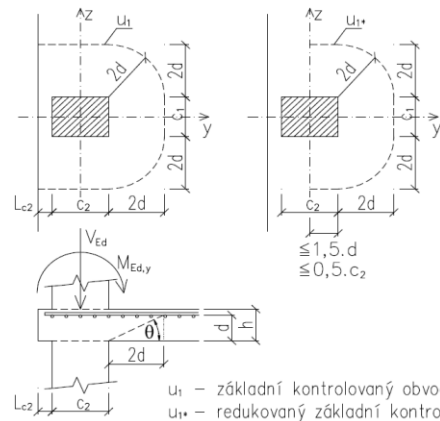
Ověření nutnosti posouzení 2. kontrovaného obvodu:

u_{out}	[m]	2,946
u_2	[m]	2,948

Závěr:

$$u_{out} < u_2$$

Model pro ověření únosnosti ve smyku



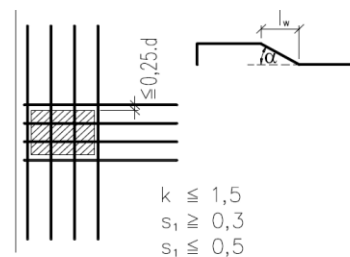
Smyková únosnost desky bez smykové výztuže:

u_1	[m]	1,924
u_{1*}	[m]	1,624
u_0	[m]	0,789
e_{par}	[m]	0,000
$c_2/2 \cdot c_1$	[-]	0,500
k	[-]	0,45
W_1	[m ²]	0,674
β	[-]	1,185
ρ_{lz}	[-]	4,6E-03
ρ_{ly}	[-]	4,6E-03
ρ_l	[-]	4,6E-03
$C_{Rd,c}$	[-]	0,12
$k(d)$	[-]	2,00
v	[-]	0,540
V_{min}	[MPa]	0,495
$V_{Ed,0}$	[MPa]	2,027
$V_{Ed,1}$	[MPa]	0,831
$V_{Rd,max}$	[MPa]	4,500
$V_{Rd,c}$	[MPa]	0,543

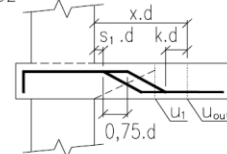
→ VYHOVUJE
 → MUSÍ BÝT NAVRŽENA SMYKOVÁ VÝZTUŽ

Konstrukční zásady pro vyztužení:

Půdorys



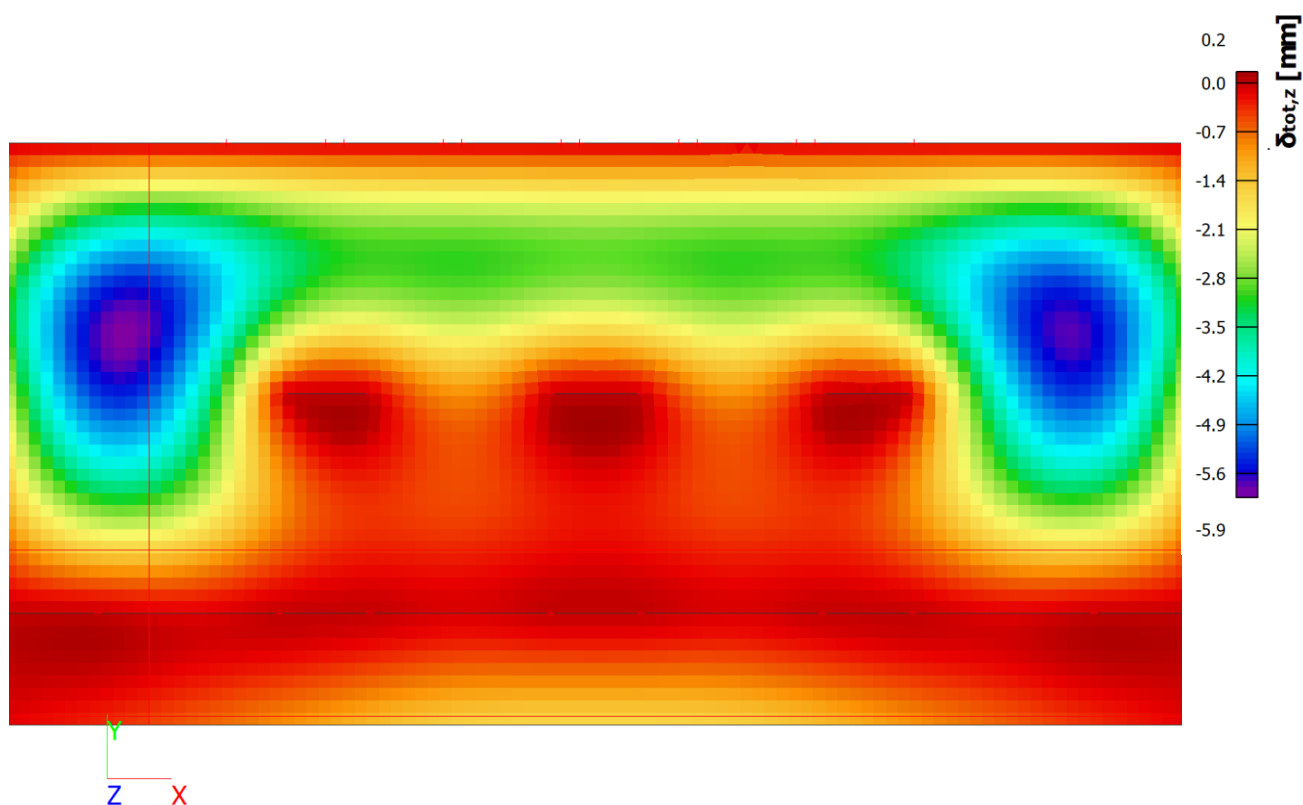
Řez



→ VYHOVUJE

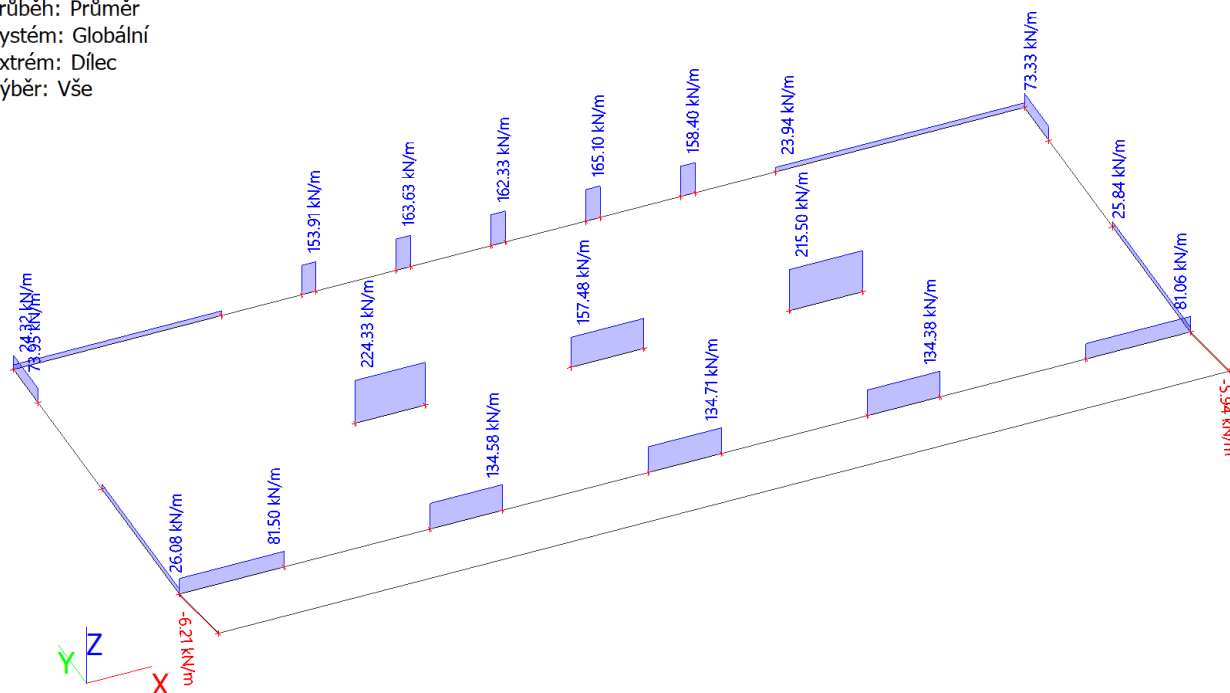
→ NENÍ TŘEBA POSUZOVAT 2. KONTROL. OBVOD

Normově závislý průhyb; δ_{tot}



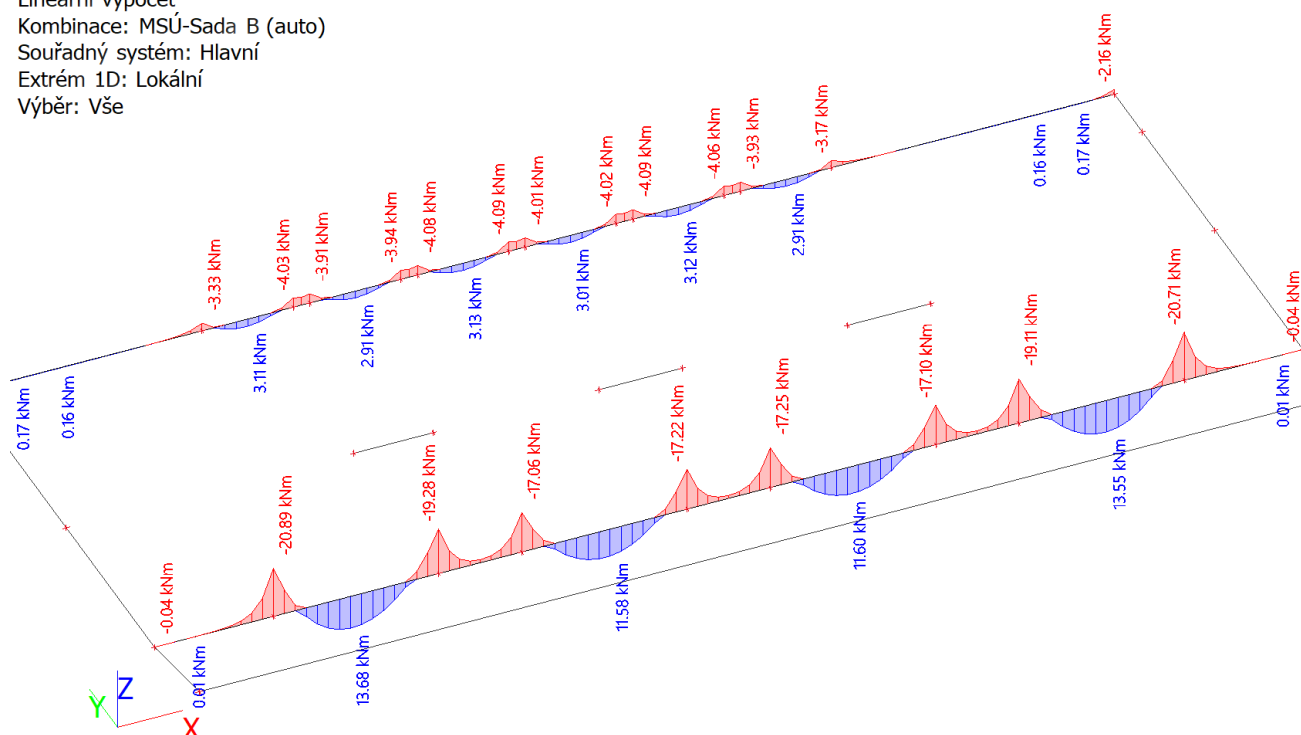
Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



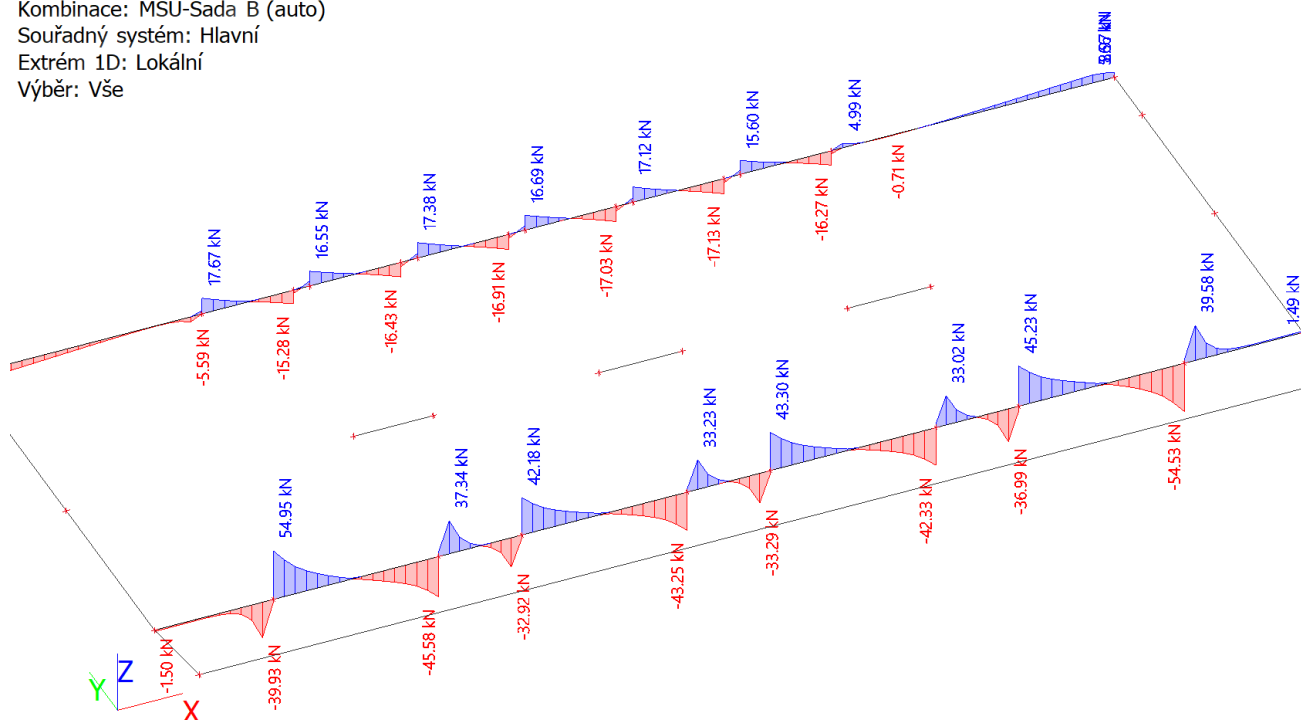
1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: Vše



Návrh a posouzení trámů

ozn. řezu	označení trámu	vrstva výztuže	výpočtové	
			kombinace	M_{Ed} [kNm]
a	T1	d	max	13,70
b	T1	d	max	19,30

Návrh a posudek trámu na 1.MS - ohyb

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	b _w	krytí c	f _{yk}	f _{yd}	f _{cd}	f _{ctm}
				[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
a	T1	d	C25/30	500	200	30	490,00	426,087	16,6667	2,6
b	T1	d	C25/30	500	300	35	490,00	426,087	16,6667	2,6

ozn. řezu	navrženo			d	A _{s,min1}	posudek A _{s,min1}	A _{s,min2}	posudek A _{s,min2}	A _{s,max}	posudek A _{s,max}
	d _s	počet	A _s							
	[mm]	[ks]	[m ²]		[m ²]		[m ²]		[m ²]	
a	10	2	1,57E-04	465	0,00013	+	0,00012	+	0,40000	+
b	10	2	1,57E-04	460	0,00019	-	0,00018	-	0,60000	+

ozn. řezu	ε _{cu3}	ε _{yd}	ξ _{lim}	x	x _{lim}	posudek x _{lim}	z _c	M _{Ed} vnitřní síly	M _{Rd} únosnost	posudek
	[%]	[%]			ξ _{lim} ·d			[kNm]	[kNm]	
a	0,35	0,21304	0,62162	0,025	0,289	+	0,455	13,70	30,45	vyhoví
b	0,35	0,21304	0,62162	0,017	0,286	+	0,453	19,30	30,34	vyhoví

Dimenzování trámů na posouvající síly

ozn. řezu	označení trámu	místo posudku	výpočtové	
			kombinace	V _{Ed} [kN]
a	T1	1	max	0,00
b	T2	2	max	54,95

ozn. řezu	A _s	ρ _l	posudek ρ _{l,lim}	C _{Rd}	k	v _{min}	V _{Rdc,min}	V _{Rdc}	V _{Rd,cm}	posudek
	[m ²]					[MPa]	[kN]	[kN]	[kN]	
a	0,00016	0,00169	+	0,12	1,65583	0,37	34,68	29,87	34,68	+
b	0,00016	0,00114	+	0,12	1,65938	0,37	51,62	38,94	51,62	-

ozn. řezu	smyková výztuž	navrženo				cotgα	z	V _{Rds}	posudek
		d _s	střihy	rozteč	A _{sw}				
		[mm]	[ks]	[mm]	[m ²]				
a	není nutná	6	2	150	5,65E-05	1,00	0,419	67,22	+
b	je nutná	6	2	150	5,65E-05	1,00	0,414	66,50	+

Návrh a posouzení obvodového zdiva

Rozměry

ozn.	b	t
průřezu	[mm]	[mm]
1	1000	300

Pevnost zdiva

ozn.	f_u	δ	f_b	f_m	typ zdiva	K	f_k	γ_M	f_d
průřezu	[MPa]	[-]	[MPa]	[MPa]		[-]	[MPa]	[-]	[MPa]
1	3,0	1,15	3,5	5,0	zdivo s maltou pro tenké spáry	0,45	2,3	2,2	1,1

Zatížení

ozn.	$N_{Ed,i}$	$M_{Ed,i}$	e_{fi}	$N_{Ed,m}$	$M_{Ed,m}$	e_{fm}
průřezu	[kN]	[kNm]	[m]	[kN]	[kNm]	[m]
1	134	0	0,000	134	0	0,000

Zmenšující součinitel Φ_i

ozn.	h	ρ_n	h_{ef}	e_a	e_i	Φ_i
průřezu	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[-]
1	2,8	0,75	2,100	0,005	0,015	0,90

Zmenšující součinitel Φ_m

ozn.	e_m	t_{ef}	α_{sec}	E	λ	e_k	e_{mk}	h_{ef}/t_{ef}	e_{mk}/t	Φ_m
průřezu	[m]	[m]	[-]	[GPa]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]
1	0,005	0,30	1500	3,5	5,72	0,0	0,005	7,0	0,02	0,68

Posouzení zdiva v hlavě a v patě

ozn.	$N_{Ed,i}$	$N_{Rd,i}$	posudek
průřezu	[kN]	[kN]	
1	134	284,73	0,47

Posouzení zdiva ve střední pětina výšky

ozn.	$N_{Ed,m}$	$N_{Rd,m}$	posudek
průřezu	[kN]	[kN]	
1	134	213,55	0,63

Návrh a posouzení vnitřního zdiva

Rozměry

ozn.	b	t
průřezu	[mm]	[mm]
1	1000	300

Pevnost zdiva

ozn.	f_u	δ	f_b	f_m	typ zdiva	K	f_k	γ_M	f_d
průřezu	[MPa]	[-]	[MPa]	[MPa]		[-]	[MPa]	[-]	[MPa]
1	4,4	1,15	5,0	5,0	zdivo s maltou pro tenké spáry	0,45	3,1	2,2	1,4

Zatížení

ozn.	$N_{Ed,i}$	$M_{Ed,i}$	e_{fi}	$N_{Ed,m}$	$M_{Ed,m}$	e_{fm}
průřezu	[kN]	[kNm]	[m]	[kN]	[kNm]	[m]
1	210	0	0,000	210	0	0,000

Zmenšující součinitel Φ_i

ozn.	h	ρ_n	h_{ef}	e_a	e_i	Φ_i
průřezu	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[-]
1	2,8	0,75	2,100	0,005	0,015	0,90

Zmenšující součinitel Φ_m

ozn.	e_m	t_{ef}	α_{sec}	E	λ	e_k	e_{mk}	h_{ef}/t_{ef}	e_{mk}/t	Φ_m
průřezu	[m]	[m]	[-]	[GPa]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]
1	0,005	0,30	1500	4,7	5,72	0,0	0,005	7,0	0,02	0,68

Posouzení zdiva v hlavě a v patě

ozn.	$N_{Ed,i}$	$N_{Rd,i}$	posudek
průřezu	[kN]	[kN]	
1	210	385,36	0,54


Posouzení zdiva ve střední pětině výšky

ozn.	$N_{Ed,m}$	$N_{Rd,m}$	posudek
průřezu	[kN]	[kN]	
1	210	289,02	0,73

Posouzení obvodového pasu šířky 650 mm

Vstupní data

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		28.00	3.00	18.00	10.00	

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

Parametry zemin

Třída S4

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	3,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

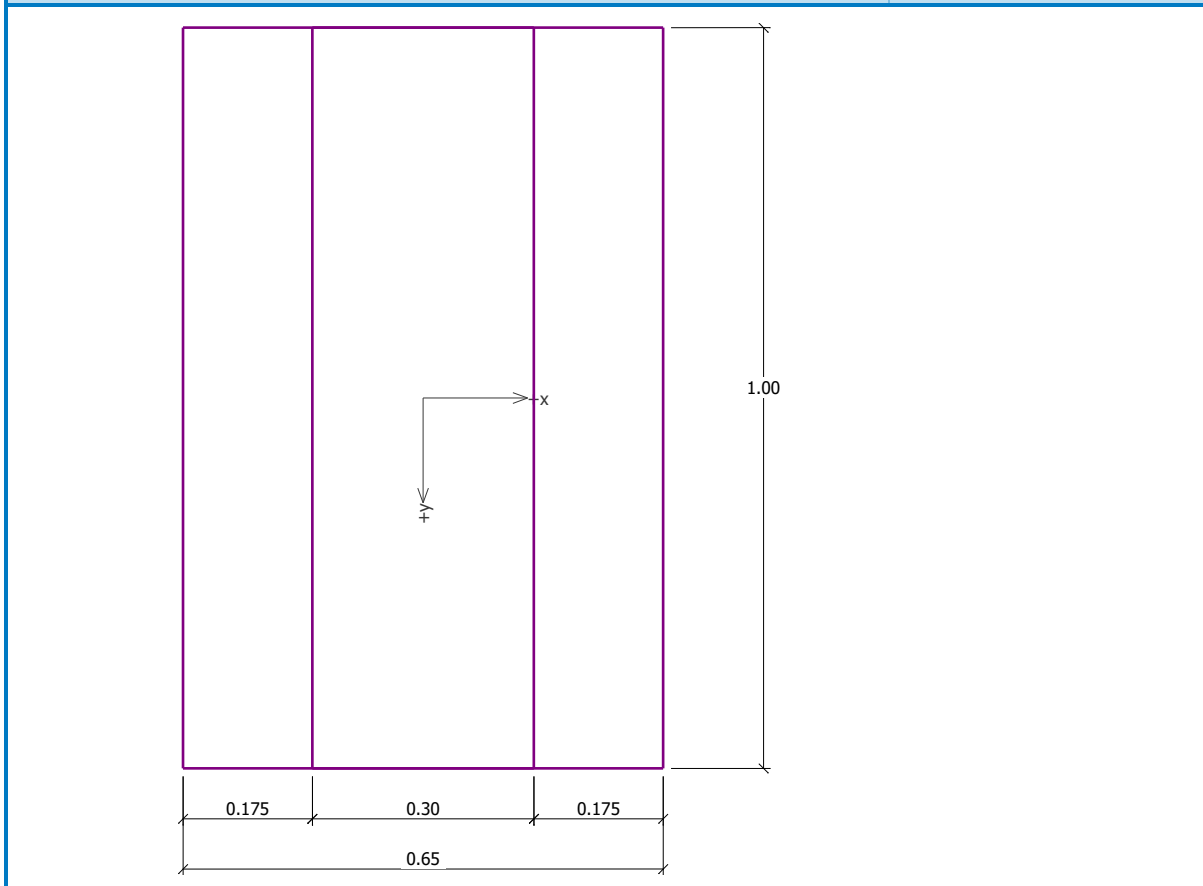
Typ základu: základový pas

Hloubka založení	h_z	=	1.28 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	1.28 m
Tloušťka základu	t	=	0.40 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0.00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0.00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m ³			

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	2.00 m
Šířka pasu (x)	=	0.65 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0.30 m
Objem pasu	=	0.26 m ³ /m
Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.		

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_b = 27000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: 10 216 E

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	Třída S4	
2	-	Třída S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	165.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní	121.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6.58$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 8.01$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2.82$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 346.35$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 276.29$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3.17$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 28.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 3.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 84.11$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0.00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 5.98$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 6.16$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 5.8$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 8.4$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 8.4$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5.00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1258.44$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=345.60$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 8.5 mm

Hloubka deformační zóny = 1.60 m

Natočení ve směru šířky = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení


Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení vnitřního pasu šířky 1000 mm

Vstupní data

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		28.00	3.00	18.00	10.00	

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

Parametry zemin

Třída S4

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	3,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

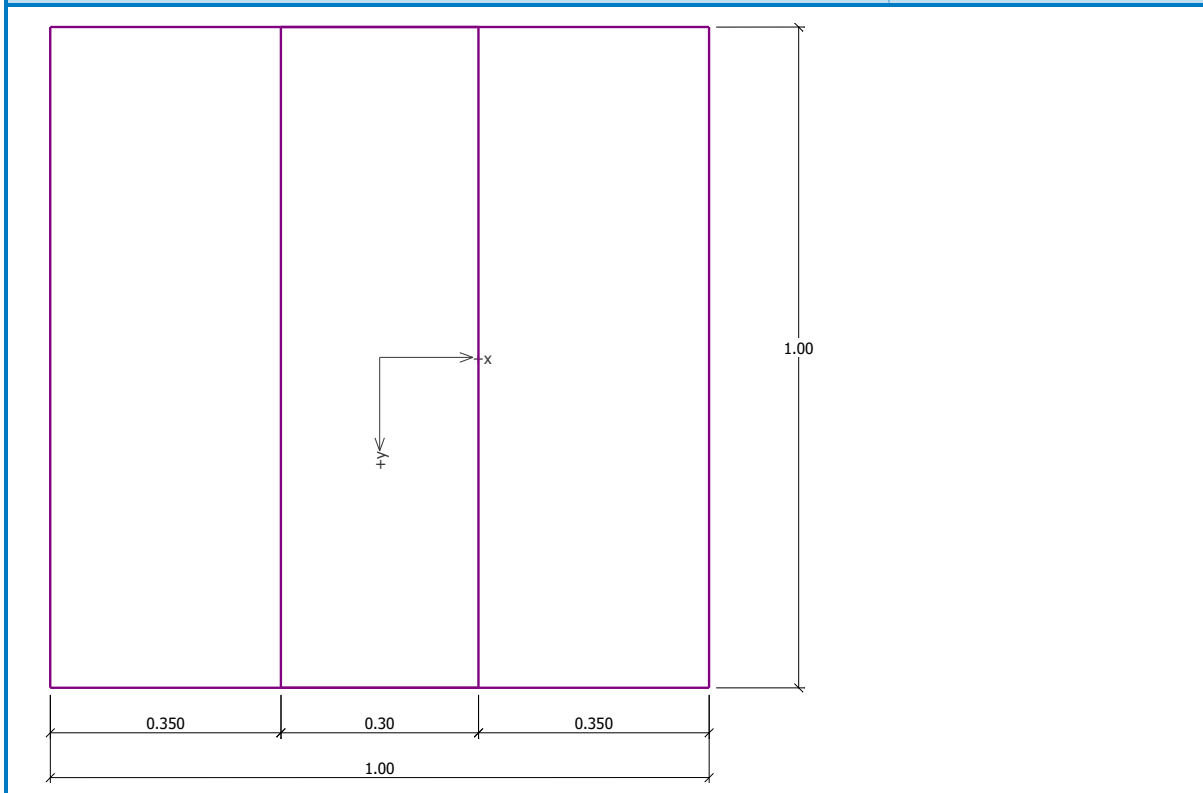
Typ základu: základový pas

Hloubka založení	h_z	=	1.28 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	1.28 m
Tloušťka základu	t	=	0.40 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0.00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0.00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m ³			

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	2.00 m
Šířka pasu (x)	=	1.00 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0.30 m
Objem pasu	=	0.40 m ³ /m
Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.		

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_b = 27000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: 10 216 E

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	Třída S4	
2	-	Třída S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	230.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní	188.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 10.12$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 16.02$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.48$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4.34$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 371.67$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 256.14$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3.17$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 28.00$ °

Soudržnost základ-základová spára $a = 3.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 118.71$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0.00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.20$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 12.32$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 8.8$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 11.2$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 11.2$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5.00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=345.60$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=345.60$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 11.8 mm

Hloubka deformační zóny = 2.03 m

Natočení ve směru šířky = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Síla namáhající beton na protlačení je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE