

## PŘÍLOHA č.2

# Základové konstrukce a pažení stavební jámy

## STRANA OBSAH

1/1

- 1 Titulní strana  
Fyzikální vlastnosti:  $E$  [MPa]
- 2 Obsah
- 3 Výpis zatěžovacích stavů a kombinace  
Výpis zatěžovacích stavů:  
Výpis kombinací:
- 4 Výpis zatěžovacích stavů a kombinace  
Výpis dynamických zatěžovacích stavů:
- 5 Vstupy pro výpočet základové desky  
Fyz.vlastností do výpočtu: Soilin C1z [MN/m<sup>3</sup>]  
Fyz.vlastnosti do výpočtu: Soilin C2x [MN/m]
- 6 Vstupy pro výpočet základové desky  
Pružné podpory
- 7 Reakce do pružin  
Kombinace : "MSP" – MIN – Rz [kN]  
Kombinace : "MSU" – MIN – Rz [kN]
- 8 Deformace pružin  
Kombinace : "MSP" – MAX – Uz [mm]  
Kombinace : "MSU" – MAX – Uz [mm]
- 9 Základová deska – Kontaktní napětí/úhlové přetvoření  
Kombinace: "MSU" – MIN – SigZ [MPa]  
Kombinace: "MSU" – MAX – SigZ [MPa]
- 10 Základová deska – Úhlové přetvoření  
Kombinace: "MSP" – MIN – FlxG [rad]  
Kombinace: "MSP" – MAX – FlxG [rad]
- 11 Základová deska – Kontaktní napětí/úhlové přetvoření  
Kombinace: "MSP" – MIN – FlyG [rad]  
Kombinace: "MSP" – MAX – FlyG [rad]
- 12 Základová deska průhyb  
Kombinace: "MSP" – MAX – UzG [mm]  
Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – UzG [mm]
- 13 Základová deska – vnitřní síly  
Kombinace: "MSU" – MIN – Mx [kNm/m]  
Kombinace: "MSU" – MIN – My [kNm/m]
- 14 Základová deska – vnitřní síly  
Kombinace: "MSU" – MIN – Mxy [kNm/m]  
Kombinace: "MSU" – MAX – Mx [kNm/m]
- 15 Základová deska – vnitřní síly  
Kombinace: "MSU" – MAX – My [kNm/m]  
Kombinace: "MSU" – MAX – Mxy [kNm/m]
- 16 Základová deska – Výztuž – potřebná  
Kombinace: "MSU" – Horní vnější [cm<sup>2</sup>]  
Kombinace: "MSU" – Horní střední [cm<sup>2</sup>]
- 17 Základová deska – Výztuž – potřebná  
Kombinace: "MSU" – Dolní vnější [cm<sup>2</sup>]  
Kombinace: "MSU" – Dolní střední [cm<sup>2</sup>]
- 18 Základová deska – Výztuž – potřebná/zadaná  
Zadaná výztuž: Plochy výztuže–horní vnější vrstva [cm<sup>2</sup>]  
Zadaná výztuž: Plochy výztuže–horní střední vrstva [cm<sup>2</sup>]
- 19 Základová deska – Výztuž – zadaná  
Zadaná výztuž: Plochy výztuže–dolní vnější vrstva [cm<sup>2</sup>]  
Zadaná výztuž: Plochy výztuže–dolní střední vrstva [cm<sup>2</sup>]
- 20 Trhliny  
Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – Šířka trhliny horní (z napětí ve výztuži v trhlíně) [mm]  
Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – Šířka trhliny dolní (z napětí ve výztuži v trhlíně) [mm]

## Výpis zatěžovacích stavů:

G00 VLASTNÍ TÍHA  
 G01\_\_OSTATNI  
 G02\_\_PODHLEDY  
 G03\_\_VODA  
 G04\_\_PODHLED  
 G05\_\_VZT  
 Q01B\_KANCELARE  
 Q01B3KANCELARE  
 Q01B4KANCELARE  
 Q01B5KANCELARE  
 Q01B6KANCELARE  
 Q01E\_SKLADY  
 Q01F\_GARAZE  
 Q01H\_NEPOCHOZI  
 Q01H3NEPOCHOZI  
 Q01H4NEPOCHOZI  
 Q01H5NEPOCHOZI  
 Q01H6NEPOCHOZI  
 Q01S\_SNIH  
 Q02B\_SCHODISTE  
 Q03B\_PRICKY  
 Q03B3PRICKY  
 Q03B4PRICKY  
 Q03B5PRICKY  
 Q03B6PRICKY  
 P98\_\_PREDPETI POC  
 P99\_\_PREDPETI KONC

## Výpis kombinací:

## KOMBINACE: KVAZI EN

Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.00	Stálé	
G01__OSTATNI	1.00	Stálé	
G03__VODA	1.00	Stálé	
G04__PODHLED	1.00	Stálé	
Q01E_SKLADY	0.80	Stálé	
Q01F_GARAZE	0.30	Stálé	

## KOMBINACE: SOILIN

Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.00	Stálé	
G01__OSTATNI	1.00	Stálé	
G03__VODA	1.00	Stálé	
G04__PODHLED	1.00	Stálé	
Q01B_KANCELARE	0.30	Stálé	
Q01E_SKLADY	0.80	Stálé	
Q01F_GARAZE	0.30	Stálé	

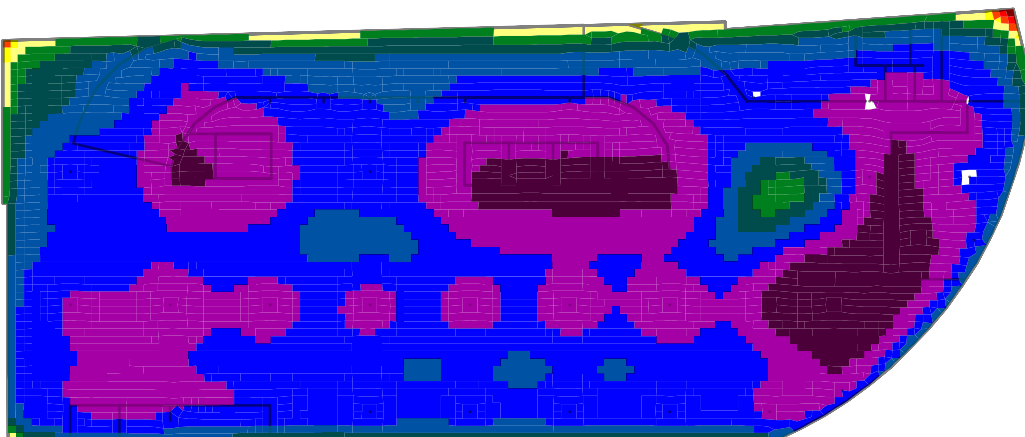
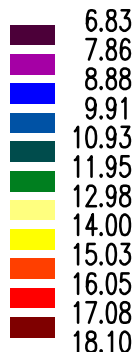
## KOMBINACE: MSP

Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.00	Stálé	
G01__OSTATNI	1.00	Stálé	
G04__PODHLED	1.00	Stálé	
G05__VZT	1.00	Stálé	
Q01B_KANCELARE	1.00	Nahodilé	KANCELAR
Q01B3KANCELARE	1.00	Nahodilé	KANCELAR
Q01B4KANCELARE	1.00	Nahodilé	KANCELAR
Q01B5KANCELARE	1.00	Nahodilé	KANCELAR
Q01B6KANCELARE	1.00	Nahodilé	KANCELAR
Q01F_GARAZE	1.00	Nahodilé	GARAZ
Q01H_NEPOCHOZI	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q01H3NEPOCHOZI	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q01H4NEPOCHOZI	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q01H5NEPOCHOZI	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q01H6NEPOCHOZI	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q01S_SNIH	0.00	Nahodilé	STRECHA
Q03B_PRICKY	1.00	Nahodilé	PRICKY
Q03B3PRICKY	1.00	Nahodilé	PRICKY
Q03B4PRICKY	1.00	Nahodilé	PRICKY
Q03B5PRICKY	1.00	Nahodilé	PRICKY
Q03B6PRICKY	1.00	Nahodilé	PRICKY

## KOMBINACE: MSU

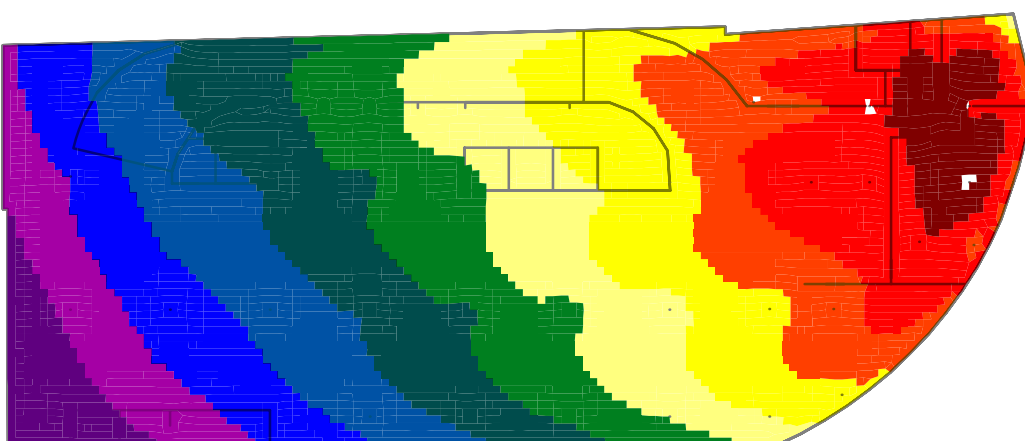
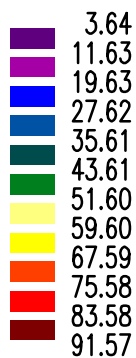
Zatěžovací stav	součinitel	typ	skupina
G00 VLASTNÍ TÍHA	1.35	Stálé	
G01__OSTATNI	1.35	Stálé	
G04__PODHLED	1.35	Stálé	
G05__VZT	1.35	Stálé	
P98__PREDPETI POC	1.00	Stálé	
Q01B_KANCELARE	1.50	Nahodilé	KANCELAR
Q01B3KANCELARE	1.50	Nahodilé	KANCELAR
Q01B4KANCELARE	1.50	Nahodilé	KANCELAR
Q01B5KANCELARE	1.50	Nahodilé	KANCELAR
Q01B6KANCELARE	1.50	Nahodilé	KANCELAR
Q01F_GARAZE	1.50	Nahodilé	GARAZ
Q01H_NEPOCHOZI	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q01H3NEPOCHOZI	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q01H4NEPOCHOZI	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q01H5NEPOCHOZI	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q01H6NEPOCHOZI	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q01S_SNIH	1.50	Nahodilé	STRECHA
Q03B_PRICKY	1.50	Nahodilé	PRICKY
Q03B3PRICKY	1.50	Nahodilé	PRICKY
Q03B4PRICKY	1.50	Nahodilé	PRICKY
Q03B5PRICKY	1.50	Nahodilé	PRICKY
Q03B6PRICKY	1.50	Nahodilé	PRICKY

Výpis dynamických zatěžovacích stavů:  
G00 VLASTNÍ TÍHA

Fyz.vlastnosti do výpočtu: Soilin C1z [MN/m<sup>3</sup>]

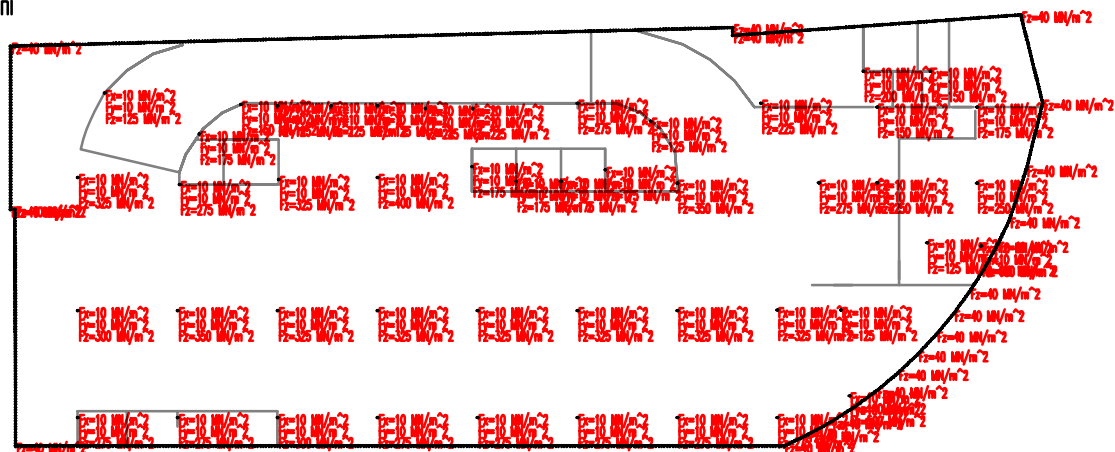
Pro interakci se základovou půdou využívá výpočetní program dvouparametrické Pasternakovo podloží. Hodnoty C1z a C2x/C2y jsou generovány iteračním výpočtem. Hodnoty C1x a C1y jsou před výpočtem zadány a jejich velikost byla uvažována jako 5 MN/m. Hodnoty jsou generovány při zatěžovací kombinaci SOILIN viz. Výpis zatěžovacích stavů a kombinací na straně 4. V kombinaci použito 100% stálého zatížení a 30% převažujícího užitečného zatížení (pro sklady 80%)

## Fyz.vlastnosti do výpočtu: Soilin C2x [MN/m]



### Pružné podpory

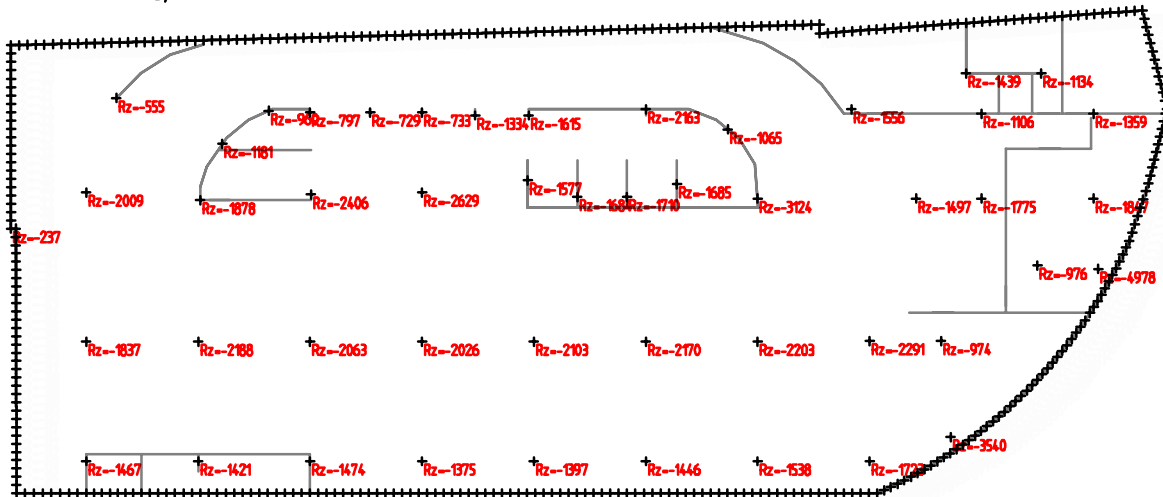
- Posun
- Pootacení



Mimo bodové pružiny s tuhostí mezi 125 a 600 MN/m ve svislém směru a 10 MN/M ve vodorovných směrech, nahrazující ve výpočtu piloty, byly zadány po obvodě základové desky liniové pružné podpory s tuhostí 40 MN/m<sup>2</sup> nahrazující podzemní stěnu.

Kombinace : "MSP" – MIN – Rz [kN]

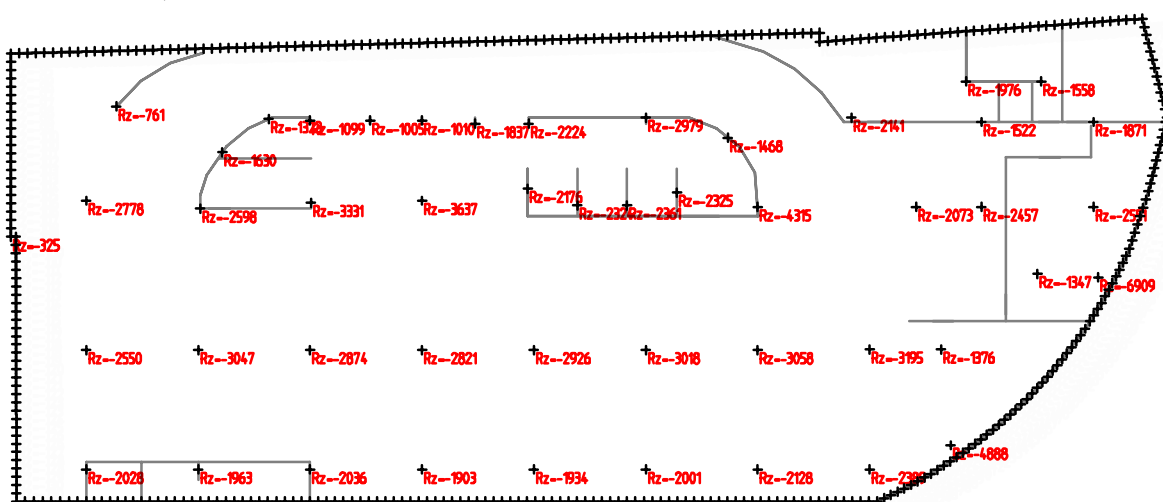
Rz: Min=-4978, Max=-44



Reakce do pružin nahrazujících piloty ve výpočtu při mezním stavu použitelnosti. Piloty byly navrženy dle zatěžovací křivky při MSP.

Kombinace : "MSU" – MIN – Rz [kN]

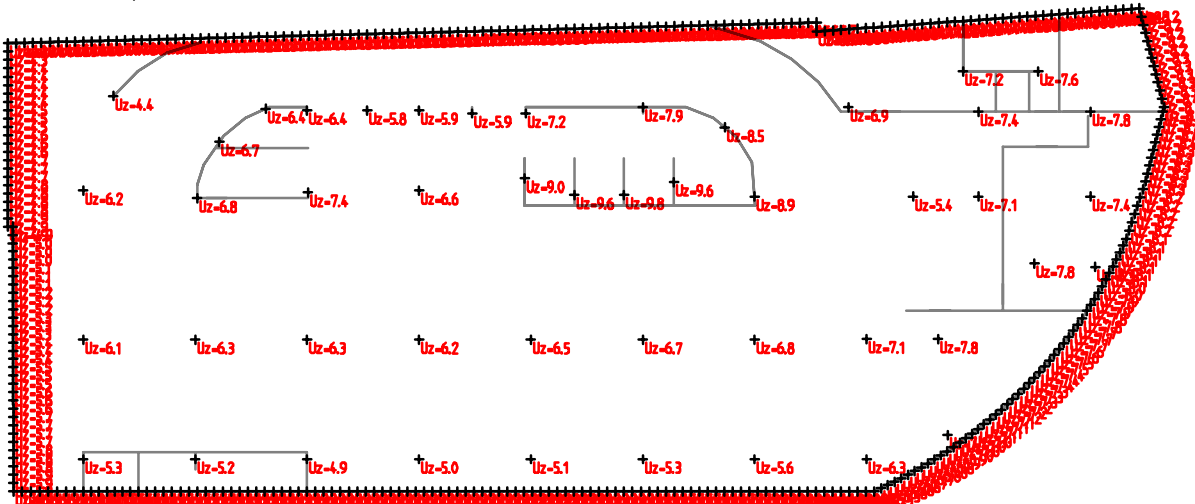
Rz: Min=-6909, Max=-61



Reakce do pružin nahrazujících piloty ve výpočtu při mezním stavu únosnosti.

Kombinace : "MSP" – MAX – Uz [mm]

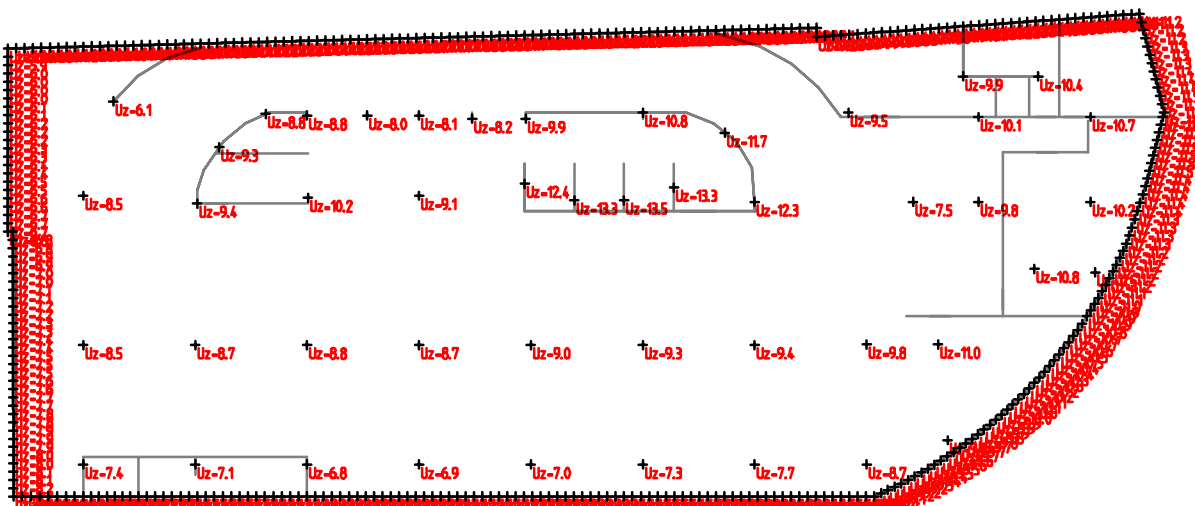
Uz: Min=-4.3, Max=9.8



Deformace pružin nahrazující piloty ve výpočtu při mezním stavu použitelnosti. Piloty byly navrženy dle zatěžovací křivky při MSP.

Kombinace : "MSU" – MAX – Uz [mm]

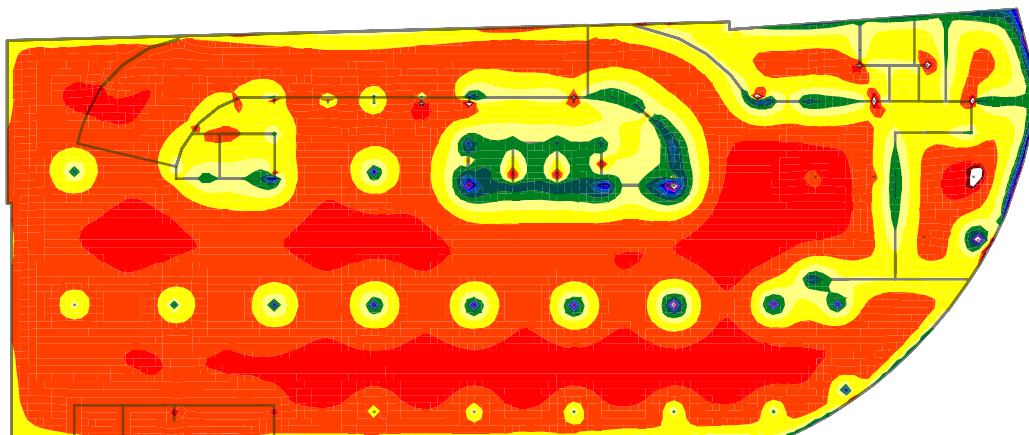
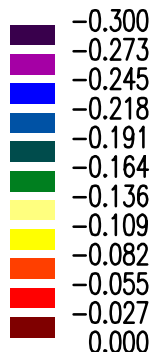
Uz: Min=-5.9, Max=13.5



Deformace pružin nahrazující piloty ve výpočtu při mezním stavu únosnosti.

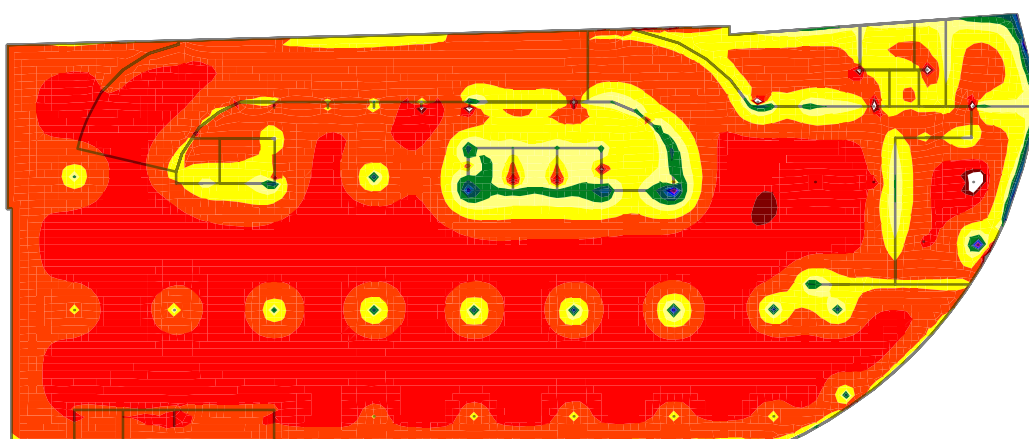
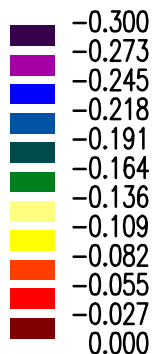


Kombinace: "MSU" – MIN – SigZ [MPa]



Kontaktní napětí mezi základovou deskou a zemínou  $\sigma_z$  při MSU. Na některých místech hodnoty nesplňují litiní hodnotu a to kvůli singularitám, které vznikají kvůli jemnosti sítě konečných prvků. Ve skutečnosti tam však tyto extrémní hodnoty vznikají nebudou, tudíž je můžeme zanedbat.

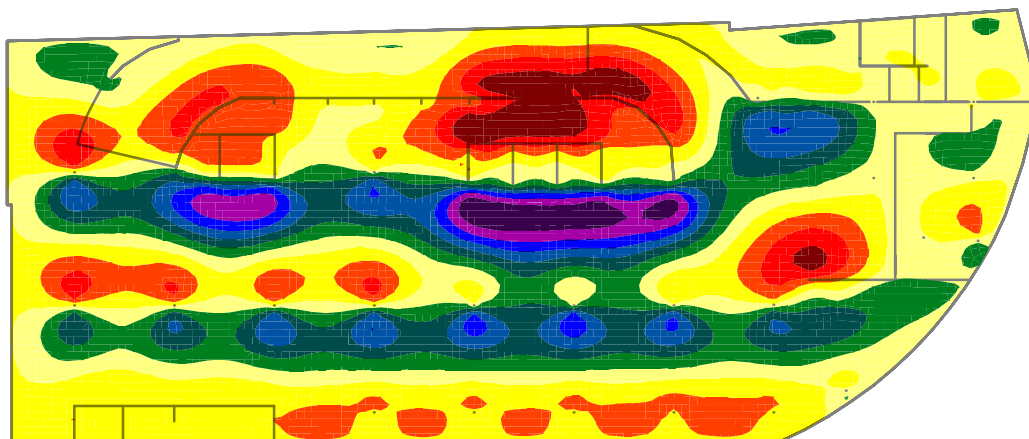
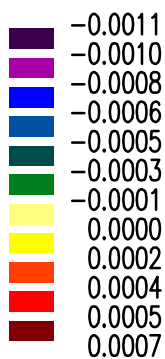
Kombinace: "MSU" – MAX – SigZ [MPa]



KONTAKTNÍ NAPĚTÍ:  
 $\sigma_z < R_{dt} = 0,300 \text{ MPa}$

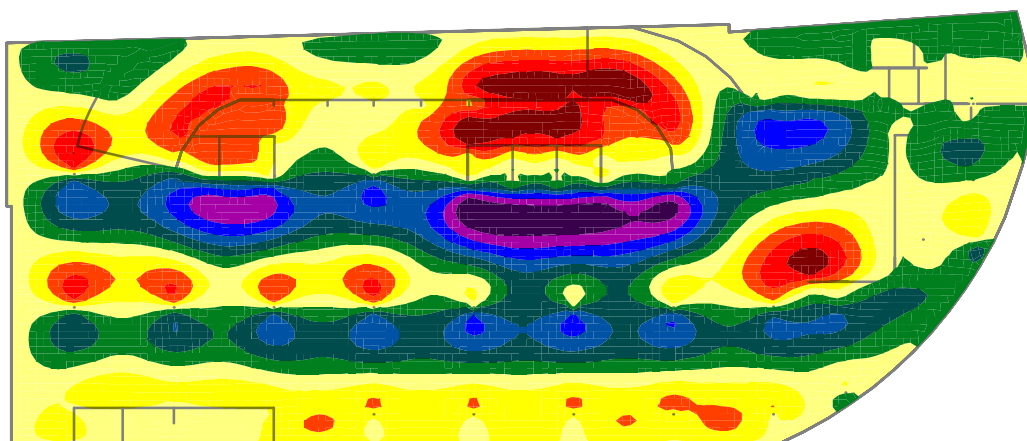
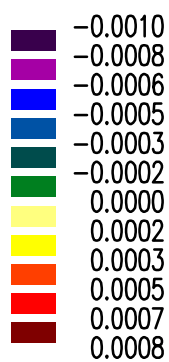
VYHOVUJE

Kombinace: "MSP" – MIN – FlxG [rad]



Minimální úhlové přetvoření ve směru X.

Kombinace: "MSP" – MAX – FlxG [rad]

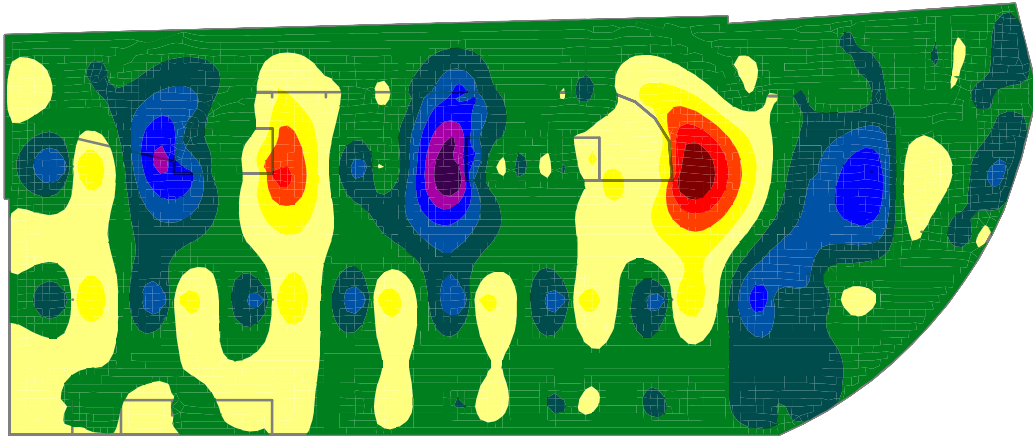
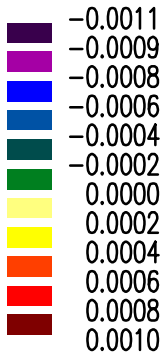


Maximální úhlové přetvoření ve směru X.

ÚHLOVÉ PŘETVOŘENÍ:  
< 0,002

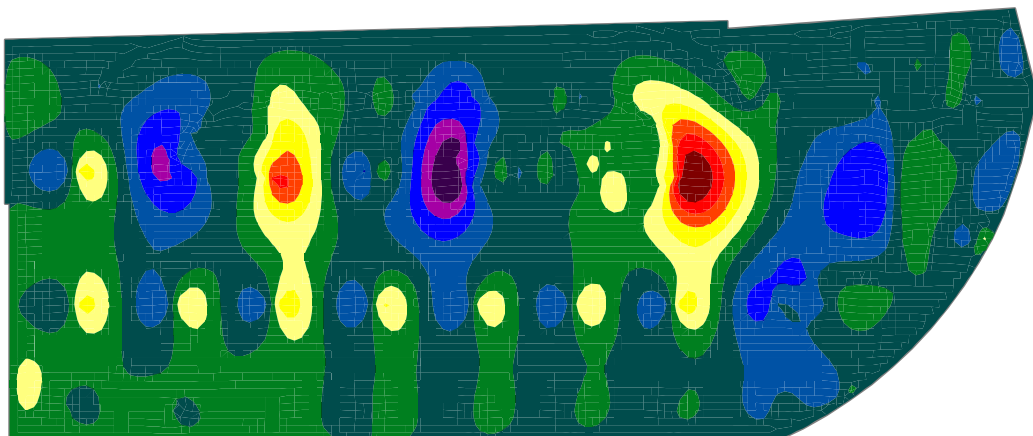
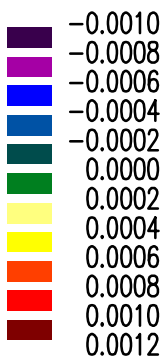
VYHOVUJE

Kombinace: "MSP" – MIN – FlyG [rad]



Maximální úhlové přetvoření ve směru X.

Kombinace: "MSP" – MAX – FlyG [rad]

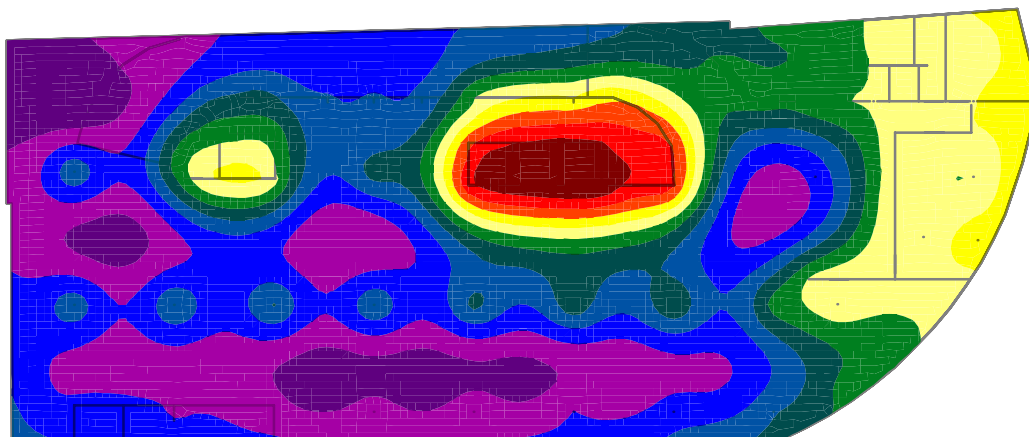
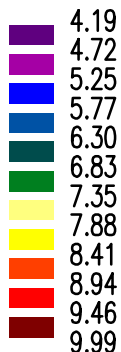


Maximální úhlové přetvoření ve směru Y.

ÚHLOVÉ PŘETVOŘENÍ:  
< 0,002

VYHOVUJE

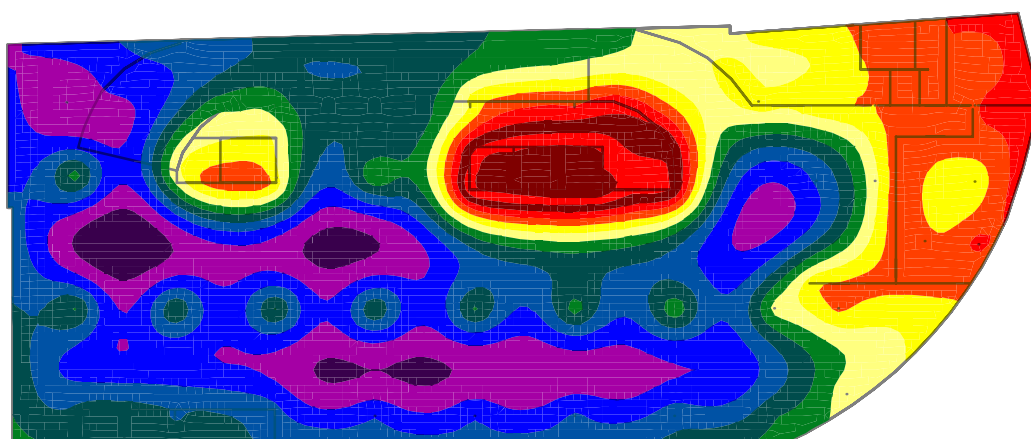
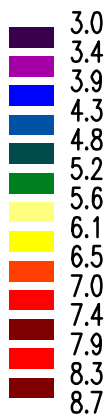
Kombinace: "MSP" – MAX – UzG [mm]



Maximální průhyb základové desky při MSP.

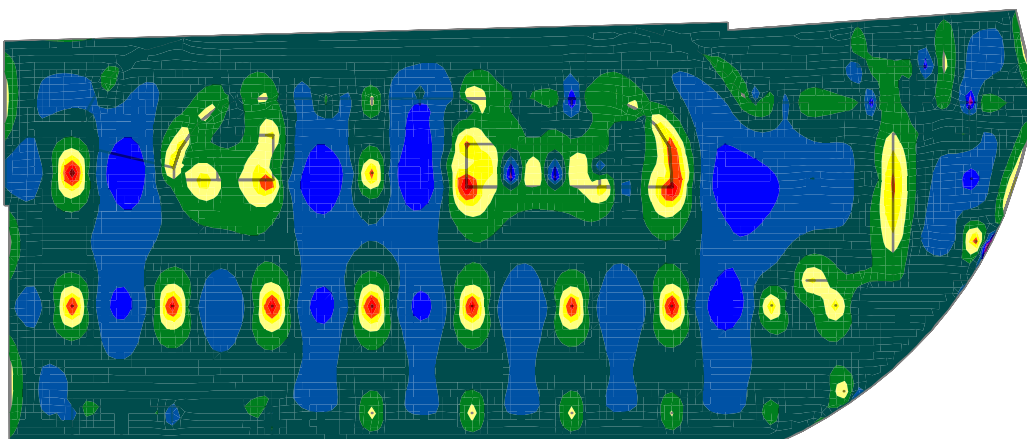
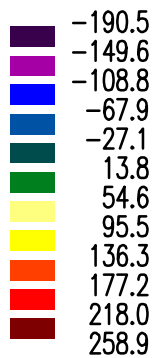
ROVNOMĚRNÉ SEDÁNÍ:  
< 60 mm  
VYHOVUJE

Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – UzG [mm]



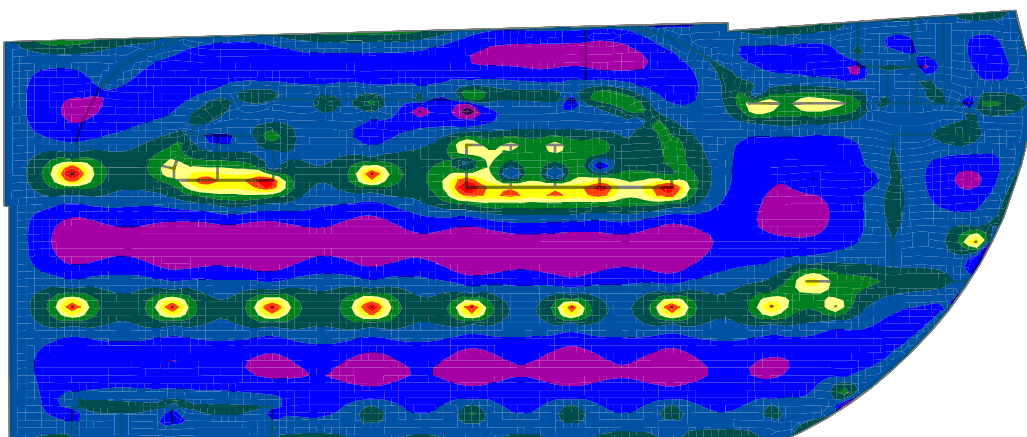
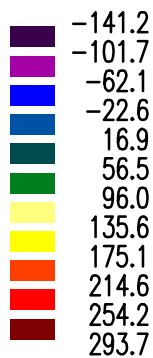
Maximální dlouhodobý průhyb s vlivem dotvarování (bez započtení vlivu smršťování) při kvazistálé kombinaci (Uvažováno 100% působícího stálého zatížení a 30% užitného zatížení garáží a 80% užitného zatížení ve skladech) je roven 7,9 mm. Stropní deska vyhoví limitní hodnotě průhybu stropní konstrukce  $L/250=8000/250=32$  mm.

Kombinace: "MSU" - MIN -  $M_x$  [kNm/m]

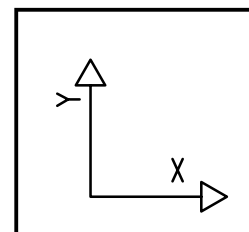


Minimální moment  $m_x$  v základové desce ve směru x.

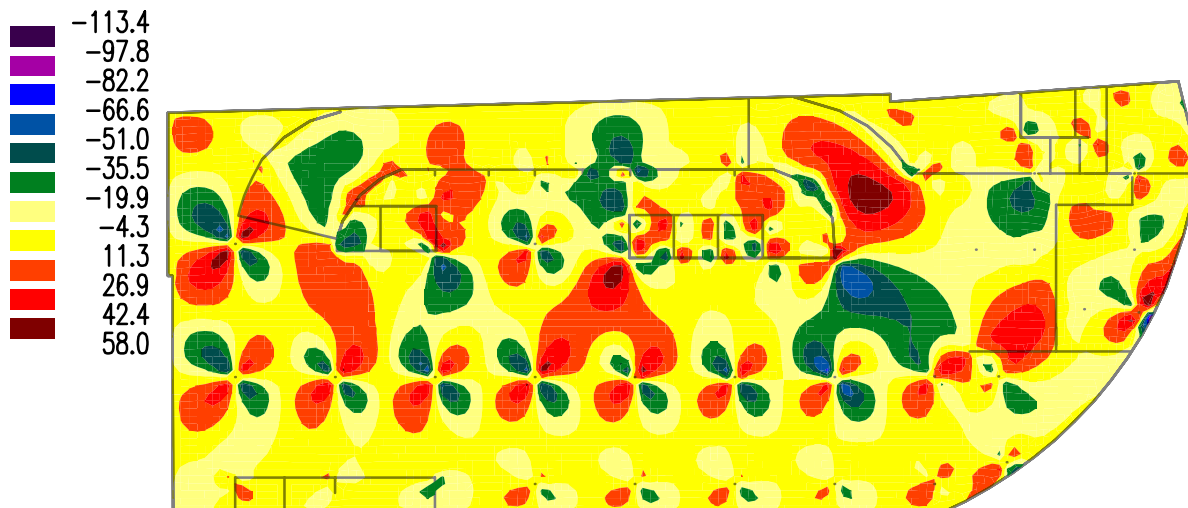
Kombinace: "MSU" - MIN -  $M_y$  [kNm/m]



Minimální moment  $m_y$  v základové desce ve směru y.

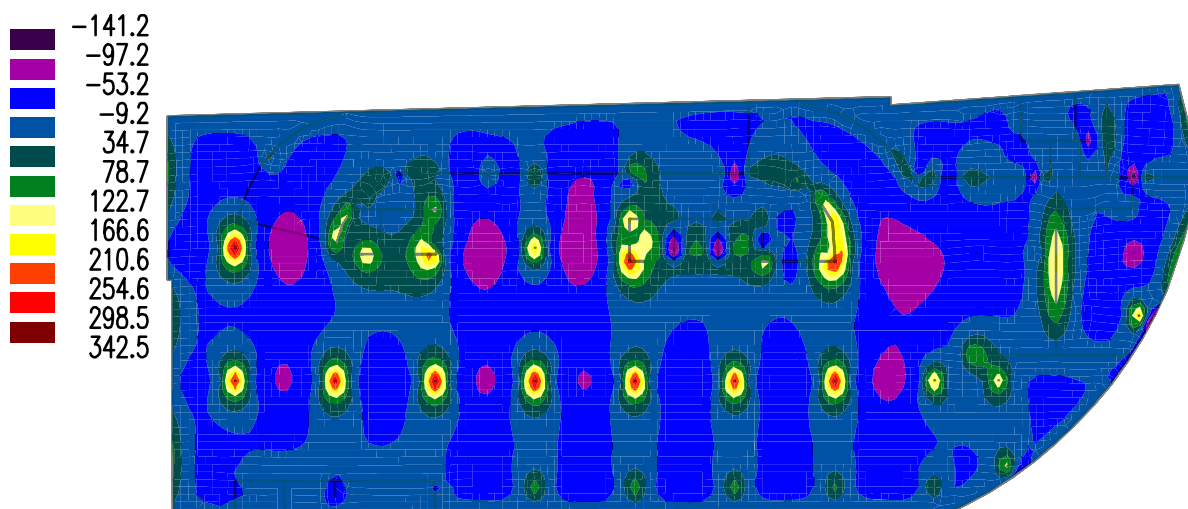


Kombinace: "MSU" - MIN -  $M_{xy}$  [kNm/m]

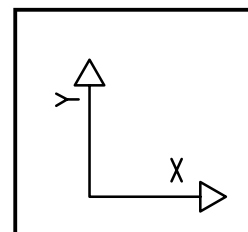


Minimální krouticí moment  $m_{xy}$  v základové desce.

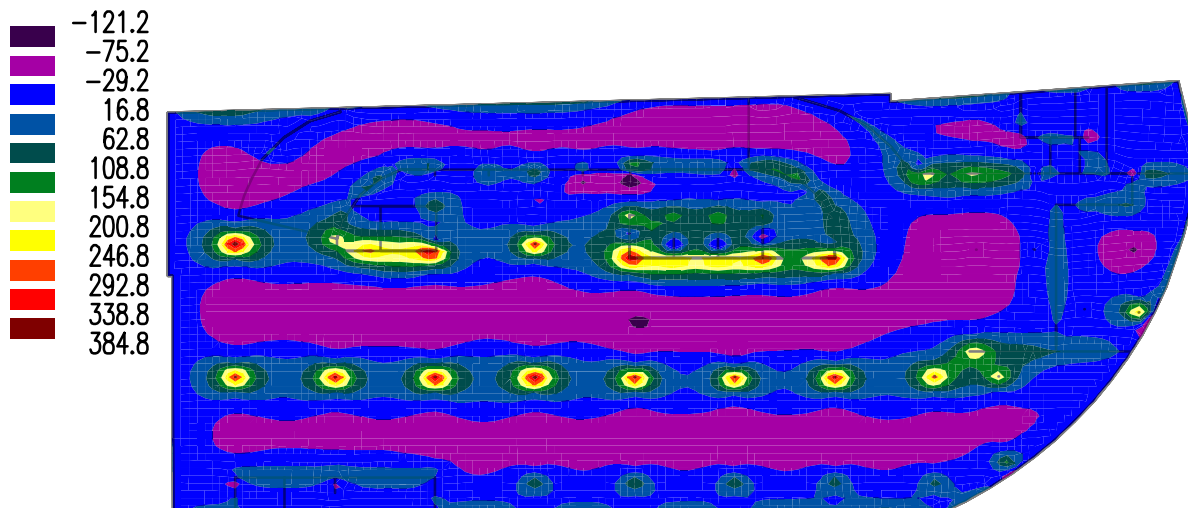
Kombinace: "MSU" - MAX -  $M_x$  [kNm/m]



Maximální moment  $m_x$  v základové desce ve směru x.

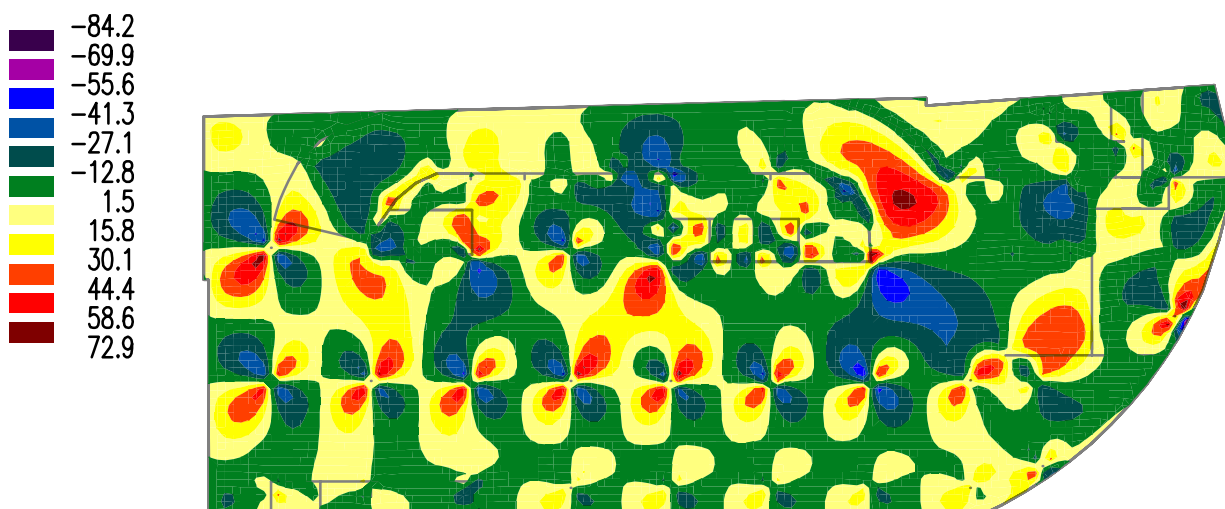


Kombinace: "MSU" - MAX -  $M_y$  [kNm/m]

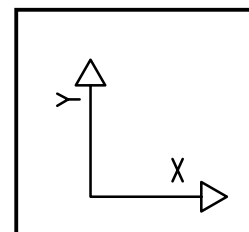


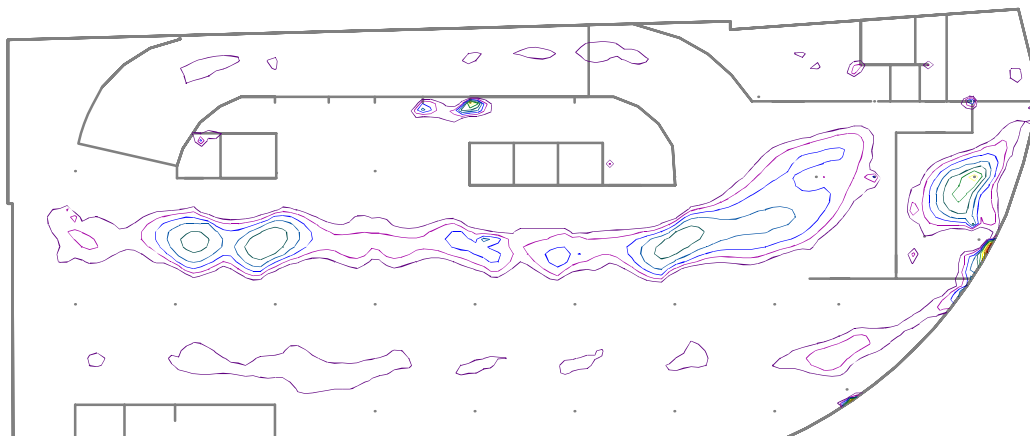
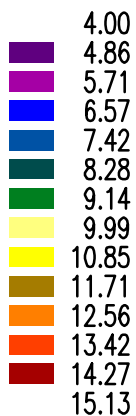
Maximální moment  $m_y$  v základové desce ve směru y.

Kombinace: "MSU" - MAX -  $M_{xy}$  [kNm/m]

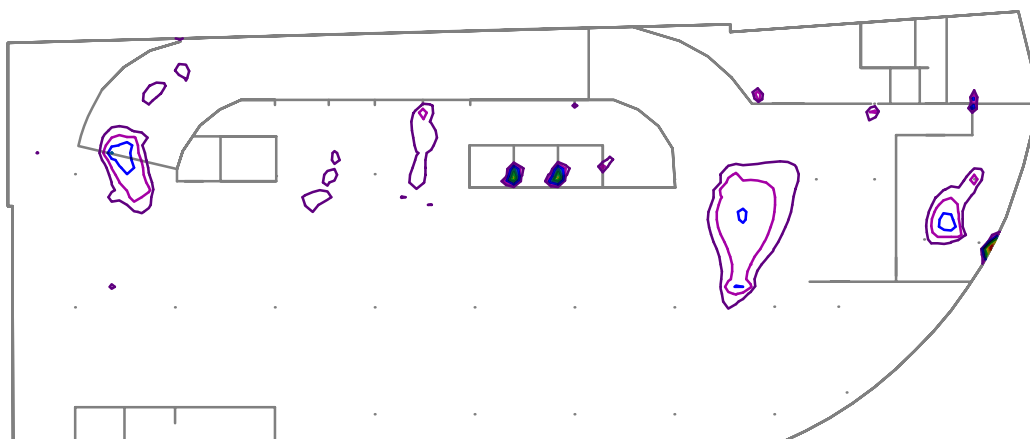
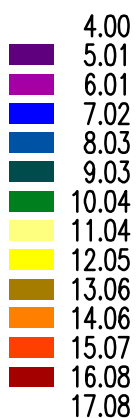


Maximální krouticí moment  $m_{xy}$  v základové desce.

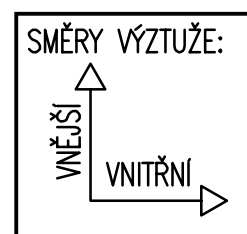


Kombinace: "MSU" – Horní vnější [cm<sup>2</sup>]

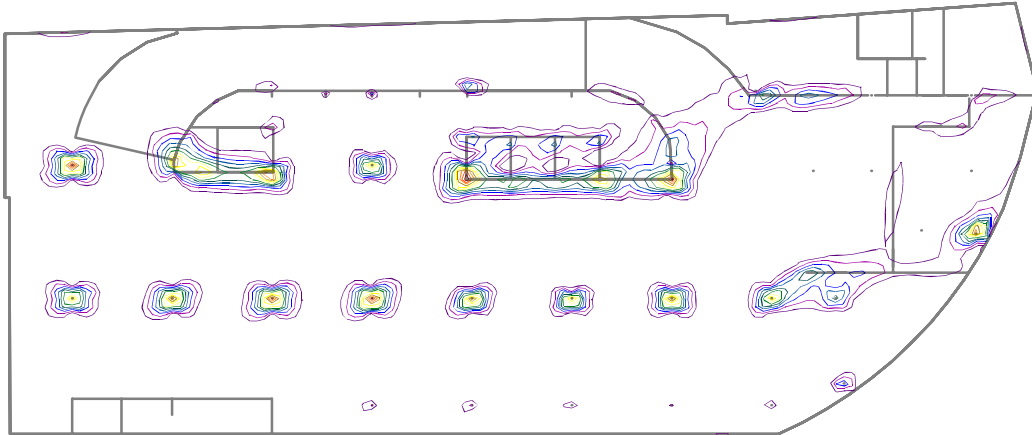
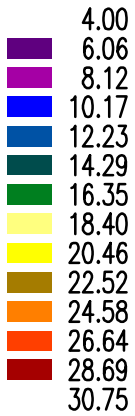
Potřebné plochy horní vnější výztuže ve směru Y.

Kombinace: "MSU" – Horní střední [cm<sup>2</sup>]

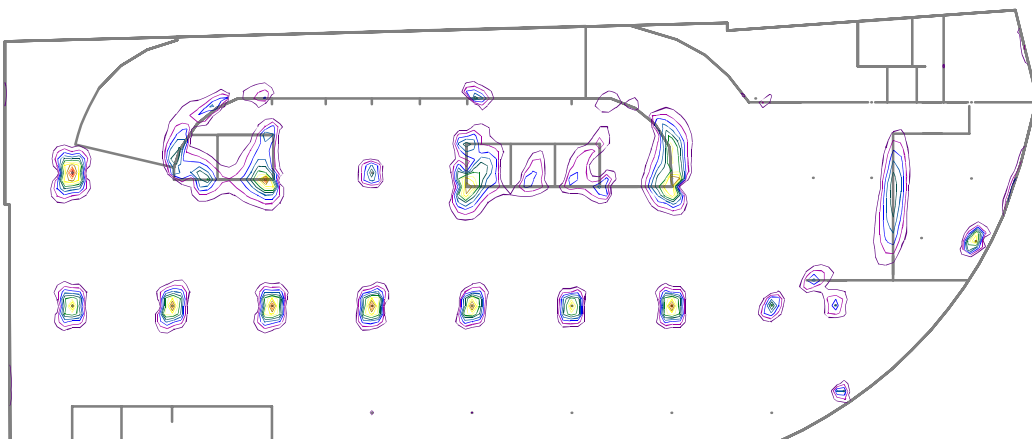
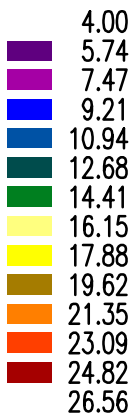
Potřebné plochy horní vnitřní výztuže ve směru X.



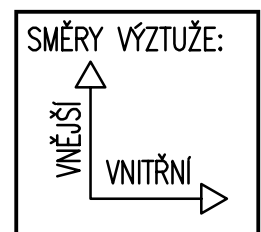


Kombinace: "MSU" – Dolní vnější [cm<sup>2</sup>]

Potřebné plochy dolní vnější výztuže ve směru Y.

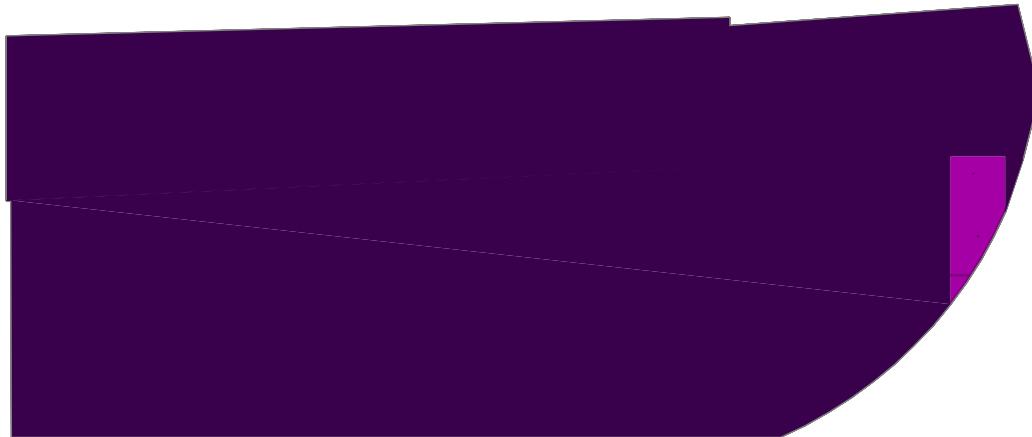
Kombinace: "MSU" – Dolní střední [cm<sup>2</sup>]

Potřebné plochy dolní vnitřní výztuže ve směru X.



Zadaná výztuž: Plochy výztuže–horní vnější vrstva [cm<sup>2</sup>]

■ 11.31  
■ 16.96



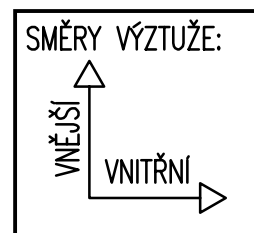
Zadaná plocha horní vnější výztuže ve směru Y

Základní rastr výztuže na základové desce –  $\emptyset 12$  á100 mm ( $A_{s,prov}=11,31\text{cm}^2/\text{m}$ )

Rastr výztuže pokryje velkou část ploch výztuže. Na zbytku konstrukce jsou zapotřebí příložky viz. výše.

Zadaná výztuž: Plochy výztuže–horní střední vrstva [cm<sup>2</sup>]

■ 11.31  
■ 16.96



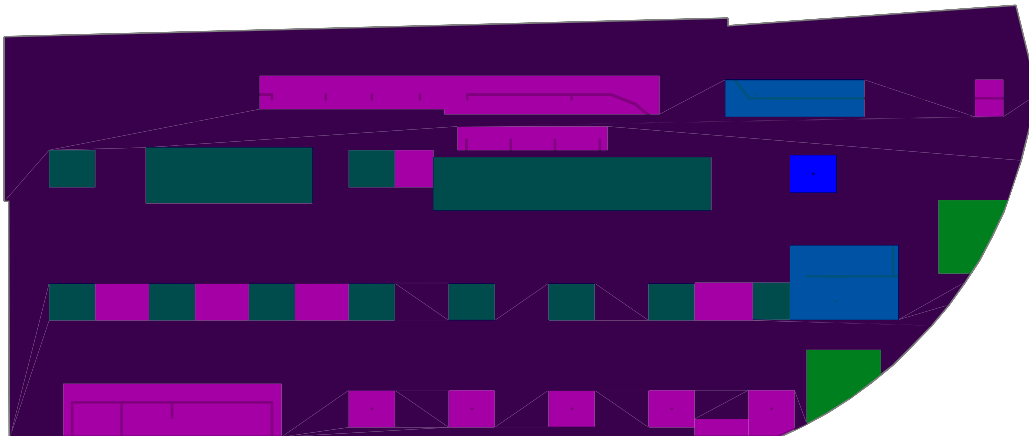
Zadaná plocha horní vnitřní výztuže ve směru X

Základní rastr výztuže na základové desce –  $\emptyset 12$  á100 mm ( $A_{s,prov}=11,31\text{cm}^2/\text{m}$ )

Rastr výztuže pokryje velkou část ploch výztuže. Na zbytku konstrukce jsou zapotřebí příložky viz. výše.

Zadaná výztuž: Plochy výztuže–dolní vnější vrstva [cm<sup>2</sup>]

■	11.31
■	16.96
■	21.36
■	22.62
■	31.42
■	60.40



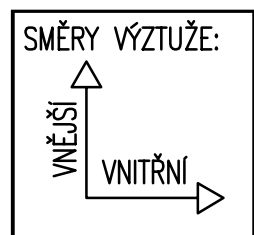
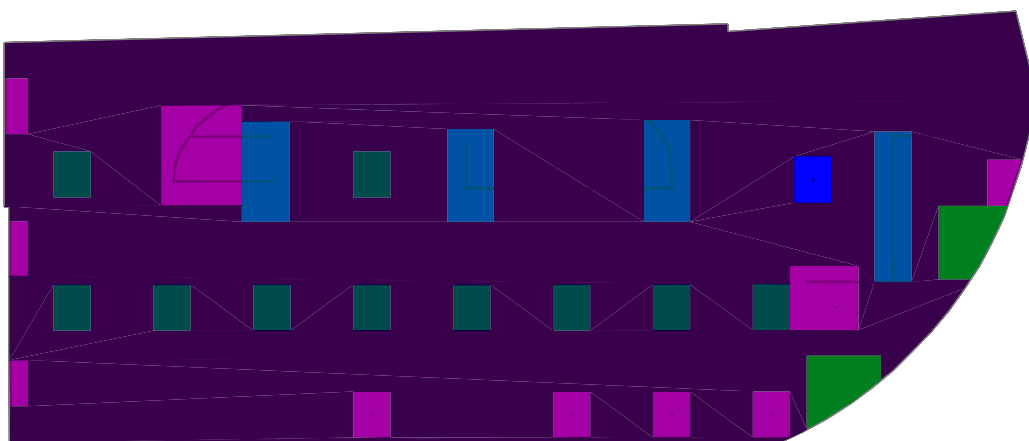
Zadaná plocha dolní vnější výztuže ve směru Y

Základní rastr výztuže na základové desce –  $\emptyset 12$   $\acute{a}$ 100 mm ( $A_{s,prov}=11,31\text{cm}^2/\text{m}$ )

Rastr výztuže pokryje velkou část ploch výztuže. Na zbytku konstrukce jsou zapotřebí příložky viz. výše.

Zadaná výztuž: Plochy výztuže–dolní střední vrstva [cm<sup>2</sup>]

■	11.31
■	16.96
■	21.36
■	22.62
■	31.42
■	60.40

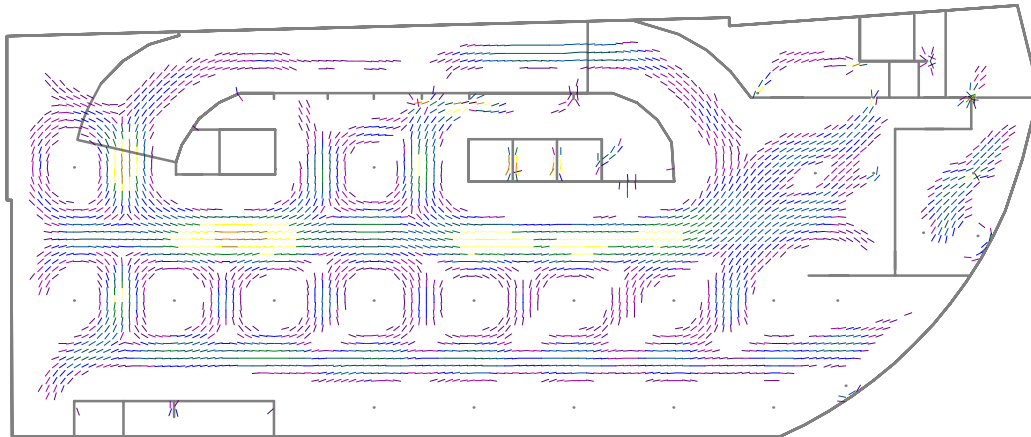
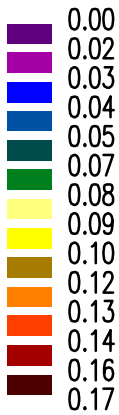


Zadaná plocha dolní vnitřní výztuže ve směru X

Základní rastr výztuže na základové desce –  $\emptyset 12$   $\acute{a}$ 100 mm ( $A_{s,prov}=11,31\text{cm}^2/\text{m}$ )

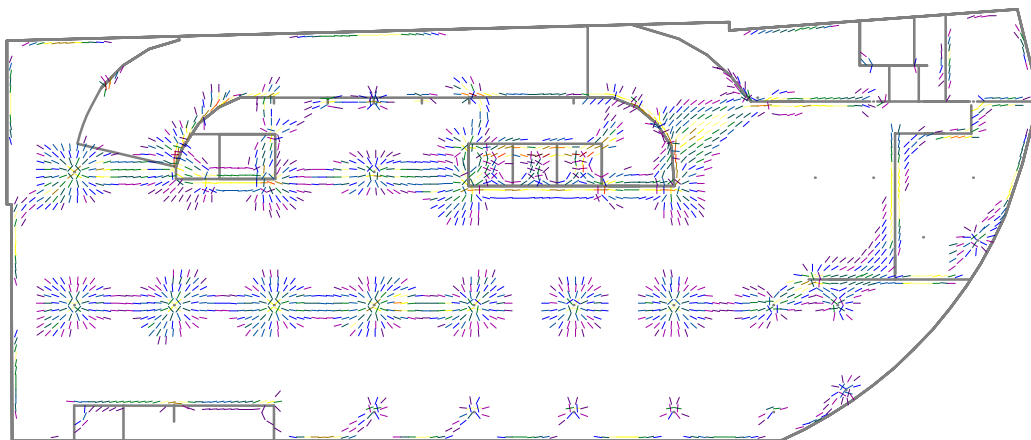
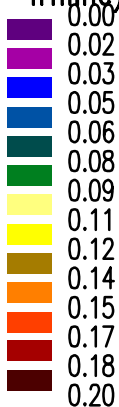
Rastr výztuže pokryje velkou část ploch výztuže. Na zbytku konstrukce jsou zapotřebí příložky viz. výše.

Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – Šířka trhliny horní (z napětí ve výztuži v trhlíně) [mm]



Šířka trhlín u horního povrchu

Nelin.výpočet: "BC\_KVAZI EN" – Šířka trhliny dolní (z napětí ve výztuži v trhlíně) [mm]



Šířka trhlín u dolního povrchu

Za pomoci základního rastru výztuže a příložek bylo dosaženo maximální šířky trhlin do limitní hodnoty 0,2 mm potřebné pro navrženou bílou vanu. Pod masivními sloupy není zohledněna zesílená tloušťka desky 800, tudíž zde trhliny vznikat nebudou nebo budou méně široké.

# Nejvíce zatížení sloup 1200x2000 mm

## Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 2500,00 \text{ kN}$   
 Napětí v základové spáře  $\sigma = 0,100 \text{ MPa}$

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $10 \times \varnothing 25,0 \text{ mm/m}$ , krytí 50,0 mm  
 Výztuž desky ve směru osy y:  $10 \times \varnothing 25,0 \text{ mm/m}$ , krytí 75,0 mm

## Smyková výztuž

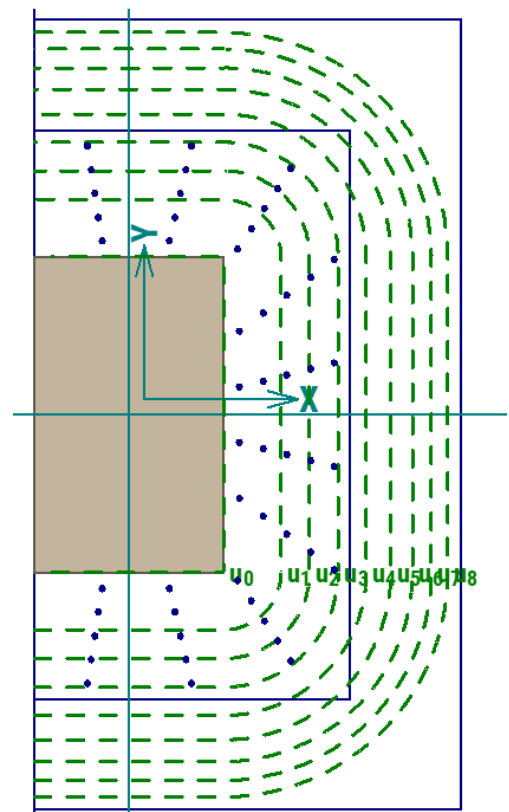
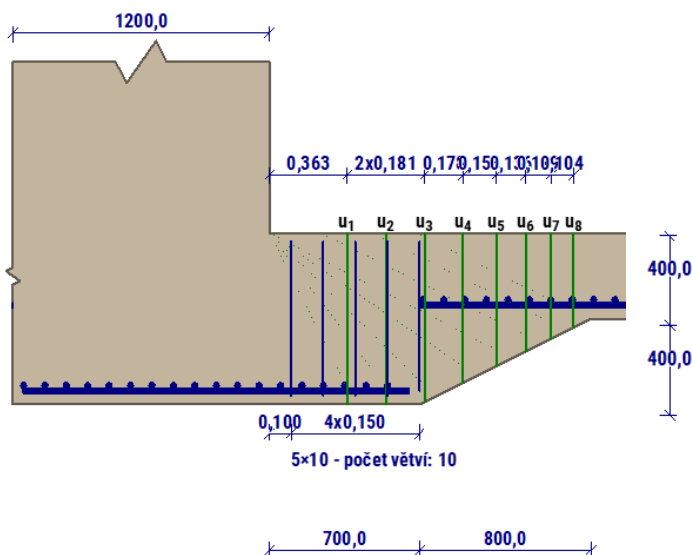
Radiální třmínky

Počet větví 10  
 Počet trnů 5  
 Průměr trnů 10 mm  
 Rozestupy trnů 0,15 m

## Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	d [mm]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	4,175	1,045	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,363	5,539	0,725	2,11	Vyhovuje
$u_2$	0,544	6,108	0,624	1,553	Vyhovuje
$u_3$	0,725	6,678	0,547	1,246	Vyhovuje
$u_4$	0,903	7,237	0,538	0,999	Vyhovuje
$u_5$	1,059	7,727	0,537	0,839	Vyhovuje
$u_6$	1,195	8,155	0,543	0,821	Vyhovuje
$u_7$	1,315	8,53	0,554	0,826	Vyhovuje
$u_8$	1,419	8,858	0,571	0,716	Vyhovuje

## Nárys a půdorys



## Nejvíce zatížení sloup 300x1000 mm

### Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 1450,00$  kN  
 Napětí v základové spáře  $\sigma = 0,100$  MPa

### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $10 \times \varnothing 12,0\text{mm/m}$ , krytí 50,0 mm  
 2. řada:  $10 \times \varnothing 16,0\text{mm/m}$ , krytí 50,0 mm  
 Výztuž desky ve směru osy y:  $10 \times \varnothing 12,0\text{mm/m}$ , krytí 66,0 mm  
 2. řada:  $10 \times \varnothing 16,0\text{mm/m}$ , krytí 66,0 mm

### Smyková výztuž

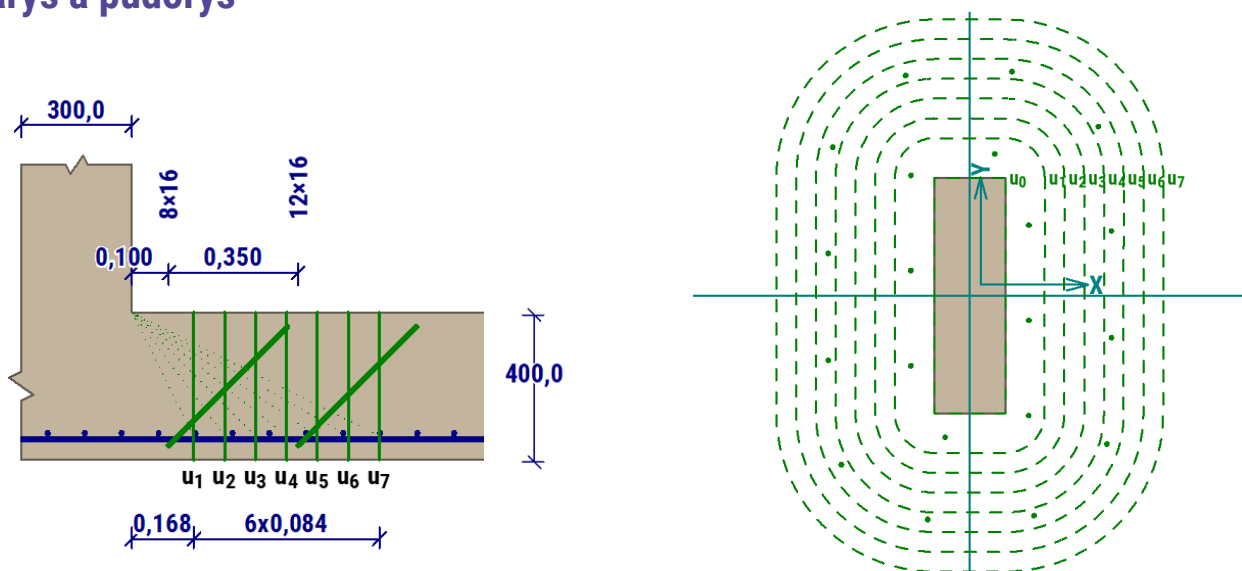
Ohyby

řada	počet	průměr [mm]	vzd. od sloupu [m]	Sklon [°]
1	8	16	0,1	45
2	12	16	0,45	45

### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	1,875	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,168	1,285	2,588	Vyhovuje
$u_2$	0,251	1,097	1,725	Vyhovuje
$u_3$	0,335	0,947	1,294	Vyhovuje
$u_4$	0,419	0,824	1,035	Vyhovuje
$u_5$	0,503	0,721	1,016	Vyhovuje
$u_6$	0,586	0,634	0,893	Vyhovuje
$u_7$	0,67	0,557	0,647	Vyhovuje

### Nárys a půdorys



# Nejvíce zatížení sloup 400x400 mm

## Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 1050,00$  kN  
Napětí v základové spáře  $\sigma = 0,100$  MPa

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $10 \times \varnothing 12,0\text{mm/m}$ , krytí 50,0 mm  
2. řada:  $5 \times \varnothing 16,0\text{mm/m}$ , krytí 50,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y:  $10 \times \varnothing 12,0\text{mm/m}$ , krytí 66,0 mm  
2. řada:  $5 \times \varnothing 16,0\text{mm/m}$ , krytí 66,0 mm

## Smyková výztuž

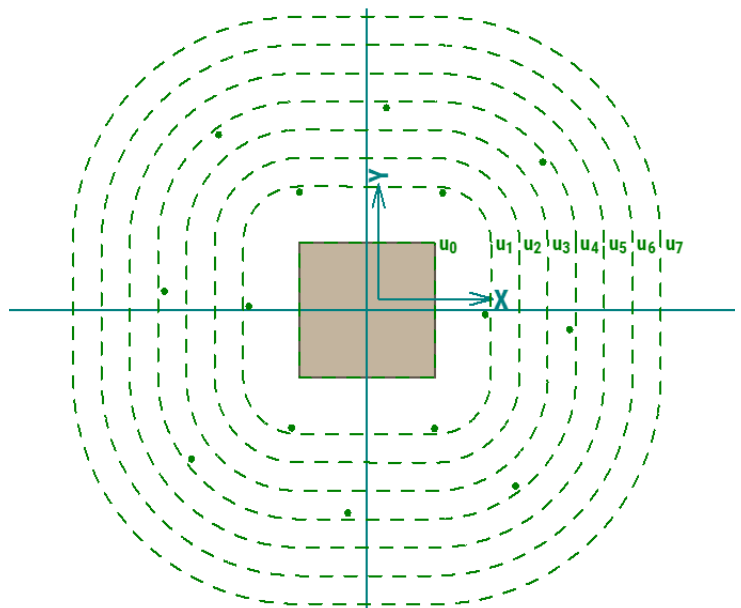
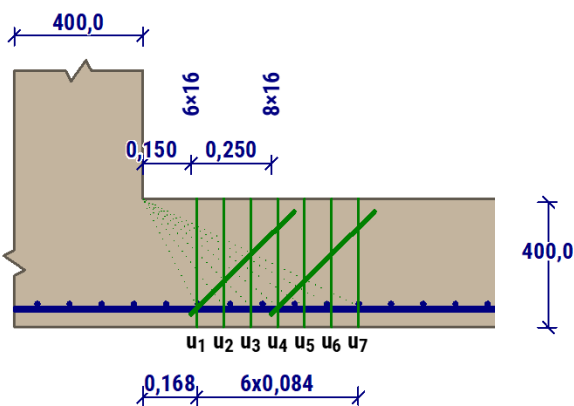
Ohyby

řada	počet	průměr [mm]	vzd. od sloupu [m]	Sklon [°]
1	6	16	0,15	45
2	8	16	0,4	45

## Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
$u_0$	0	2,218	4,224	Vyhovuje
$u_1$	0,168	1,292	2,276	Vyhovuje
$u_2$	0,251	1,052	1,517	Vyhovuje
$u_3$	0,335	0,876	1,138	Vyhovuje
$u_4$	0,419	0,74	1,034	Vyhovuje
$u_5$	0,503	0,631	0,882	Vyhovuje
$u_6$	0,586	0,541	0,769	Vyhovuje
$u_7$	0,67	0,464	0,569	Vyhovuje

## Nárys a půdorys



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data (Fáze budování 1)

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35 [-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,00 m

Název průřezu :	Železobetonová stěna h = 0,60 m
Plocha průřezu	A = 6,00E-01 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I = 1,80E-02 m <sup>4</sup> /m



Pouze pro nekomerční využití



1



## Materiál konstrukce

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
Modul pružnosti ve smyku	$G = 12500,00$ MPa

### Ocel podélná: B500B

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

### Ocel příčná: B500B

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

## Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemín

#### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 17,00$ kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00$ °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed} = 21,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 17,50$ kN/m <sup>3</sup>

#### Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00$ kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 35,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00$ °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed} = 102,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m <sup>3</sup>

#### Třída S5

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50$ kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 25,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 14,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00$ °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed} = 12,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m <sup>3</sup>

#### R4-R5

Objemová tíha :	$\gamma = 23,00$ kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 36,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 150,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 24,00$ °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$



Pouze pro nekomerční využití

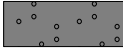



Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

### R3

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 300,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 27,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	Třída S3, středně ulehlá	
2	3,70	5,00 .. 8,70	Třída G3, středně ulehlá	
3	1,90	8,70 .. 10,60	Třída S5	
4	4,90	10,60 .. 15,50	Třída G3, středně ulehlá	
5	0,20	15,50 .. 15,70	R4-R5	
6	-	15,70 .. ∞	R3	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,00 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 0,09 kN/m  
Maximální moment = 0,11 kNm/m  
Maximální deformace = 0,0 mm

#### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,60 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m



Pouze pro nekomerční využití



## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 59,28 kN/m  
Maximální moment = 132,65 kNm/m  
Maximální deformace = 5,9 mm

## Vstupní data (Fáze budování 3)

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,60 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	3,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		200,00

### Seznam nových kotev

#### VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka : z = 3,00 m  
Volná délka : l = 4,00 m  
Délka kořene :  $l_k$  = 6,00 m  
Sklon :  $\alpha$  = 25,00 °  
Vzd. mezi : b = 2,00 m  
Plocha pramence :  $A_1$  = 150,00 mm<sup>2</sup>  
Počet pramenců : n = 3  
Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa  
Předpínací síla : F = 200,00 kN  
Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u$  = 1860,00 MPa  
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti  
Průměr kořene : d = 300,0 mm  
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck}$  = 20,00 MPa  
Součinitel soudržnosti :  $\eta_1$  = 0,70

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 67,87 kN/m  
Maximální moment = 92,98 kNm/m  
Maximální deformace = 4,9 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-2,2	200,00



### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	200,00	717,52	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 717,52 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 4)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,10 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	3,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		223,76

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 61,10 kN/m

Maximální moment = 52,94 kNm/m

Maximální deformace = 5,2 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-3,2	223,76

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	223,76	584,00	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 584,00 \text{ kN} > 223,76 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 5)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,10 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	3,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		217,21



Pouze pro nekomerční využití



--

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
2	Ano	5,60	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		250,00

### Seznam nových kotev

#### VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka : z = 5,60 m

Volná délka : l = 4,00 m

Délka kořene :  $l_k$  = 6,00 m

Sklon :  $\alpha$  = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 2,00 m

Plocha pramence :  $A_1$  = 150,00 mm<sup>2</sup>

Počet pramenců : n = 3

Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa

Předpínací síla : F = 250,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u$  = 1860,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : d = 300,0 mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck}$  = 20,00 MPa

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1$  = 0,70

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 57,92 kN/m

Maximální moment = 61,70 kNm/m

Maximální deformace = 5,1 mm

### Síly v kotevích

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-2,9	217,21
2	5,60	-1,5	250,00

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	217,21	584,00	Vyhovuje
2	250,00	1151,49	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 584,00 \text{ kN} > 217,21 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 6)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,10 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,00 m

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	3,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		217,07
2	Ne	5,60	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		254,06

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 6)

Maximální posouvající síla = 67,44 kN/m  
Maximální moment = 67,17 kNm/m  
Maximální deformace = 5,0 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-2,9	217,07
2	5,60	-1,7	254,06

## Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	217,07	464,38	Vyhovuje
2	254,06	872,92	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 464,38 \text{ kN} > 217,07 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -5,9 mm  
Minimální deformace = 0,2 mm  
Maximální ohybový moment = 132,65 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -21,28 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 67,87 kN/m

## Posouzení betonového průřezu (Železobetonová stěna h = 0,60 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Vyztužení - 6,67 ks profil 14,0 mm; krytí 50,0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 173,13 \text{ kN/m} > 67,87 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 234,93 \text{ kNm/m} > 132,65 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Šířka trhliny

Součinitel namáhání průřezu = 1,00;  $M = 132,65 \text{ kNm/m}$

Maximální tahové napětí v betonu = 2,14 MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

**Trhliny nevzniknou - není překročena pevnost betonu v tahu  $f_{ctm}$**

## Posouzení převázky č. 1

### Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235



Pouze pro nekomerční využití



Průřez : 2 x U(UPN) 240

Natočení  $\alpha$  : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitě

### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{\max} = 127,03 \text{ kNm}; \quad Q = 0,00 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 254,06 \text{ kN}; \quad M = 0,00 \text{ kNm}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,901 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 188,78 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,645 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,490 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 46,58 \text{ MPa}$

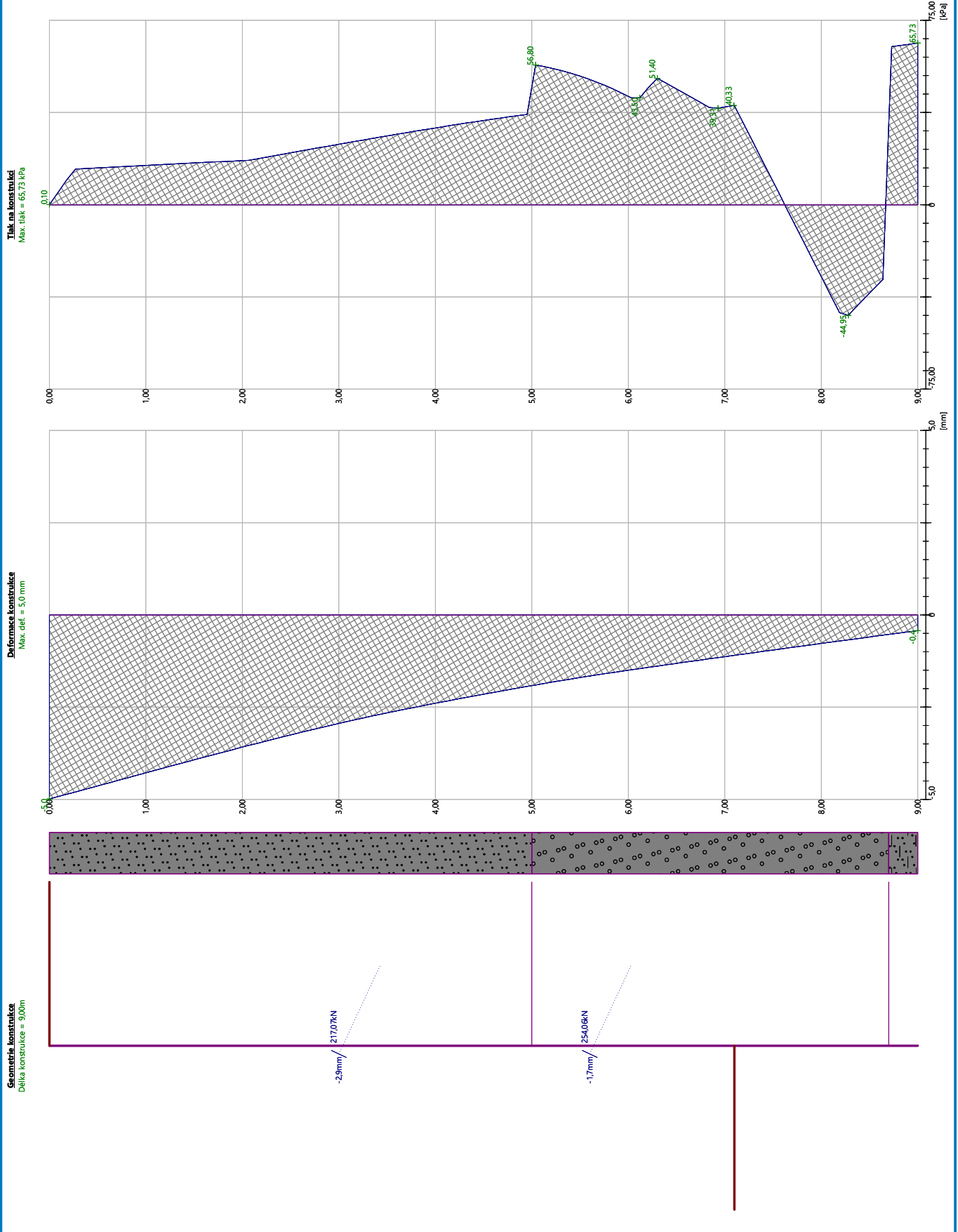
Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,118 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**



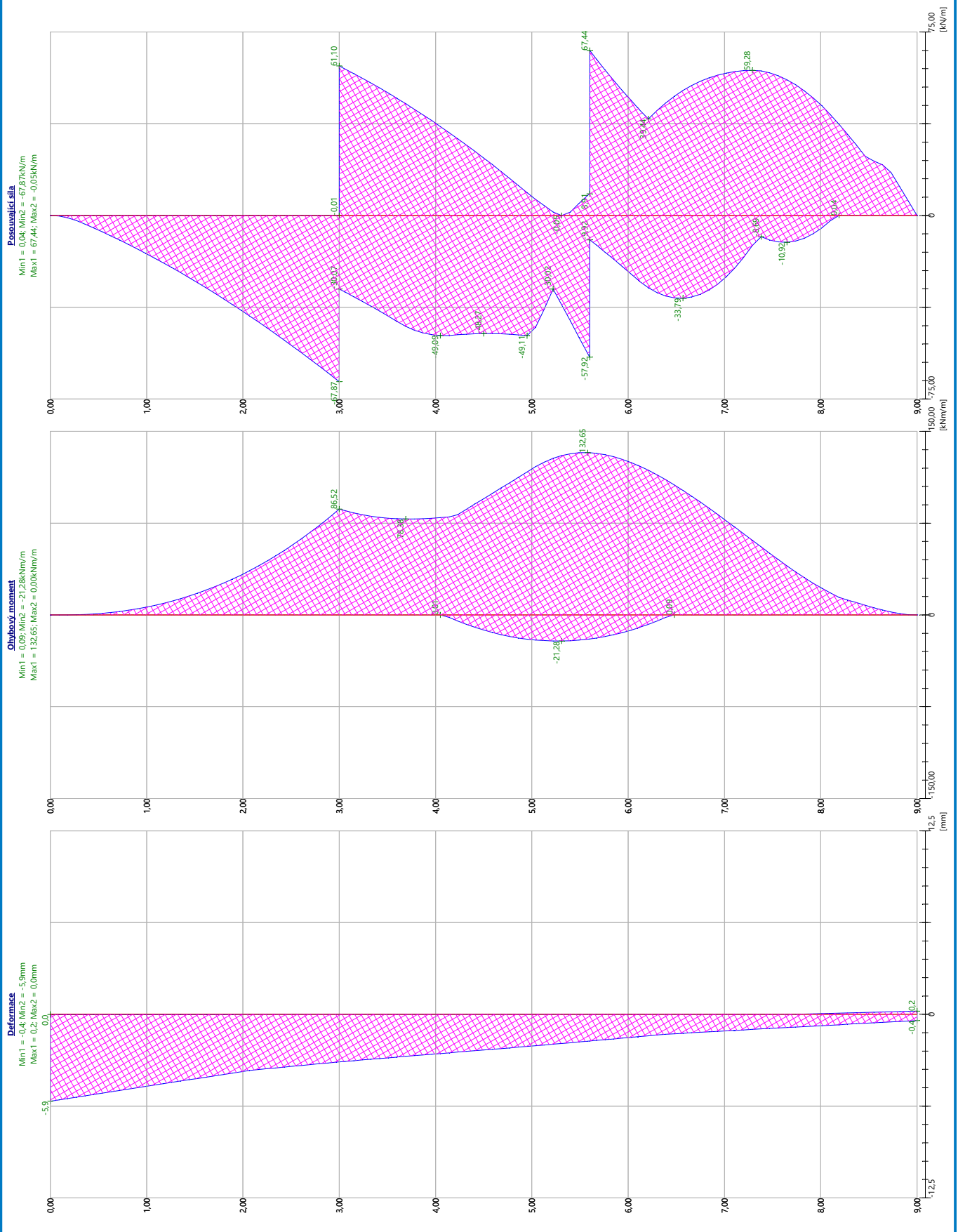
Název :

Fáze - výpočet : 6 - 1

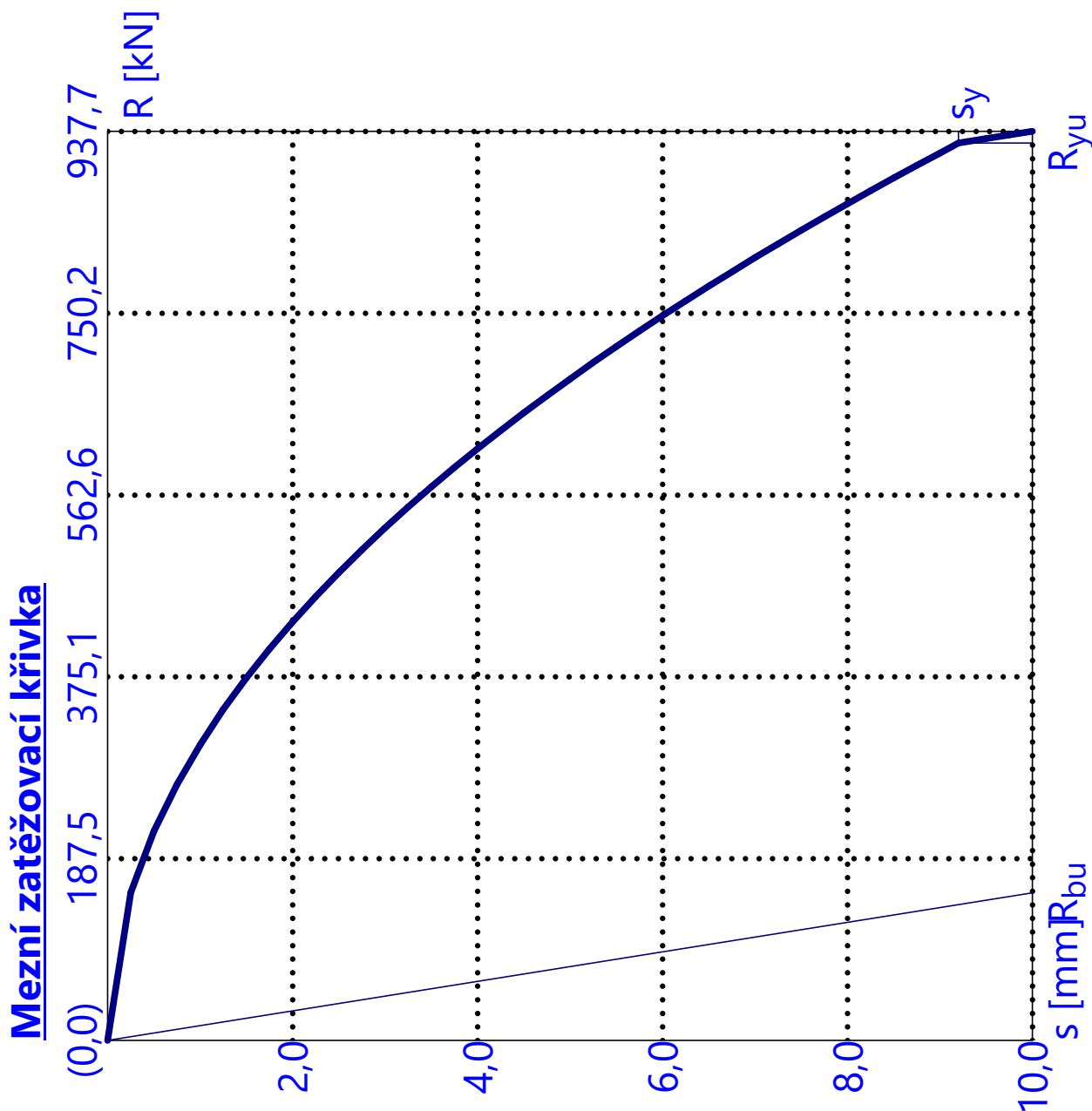


Pouze pro nekomerční využití





Pouze pro nekomerční využití



#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{y_u} = 925,57$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{y_u}$   $s_y = 9,2$  mm

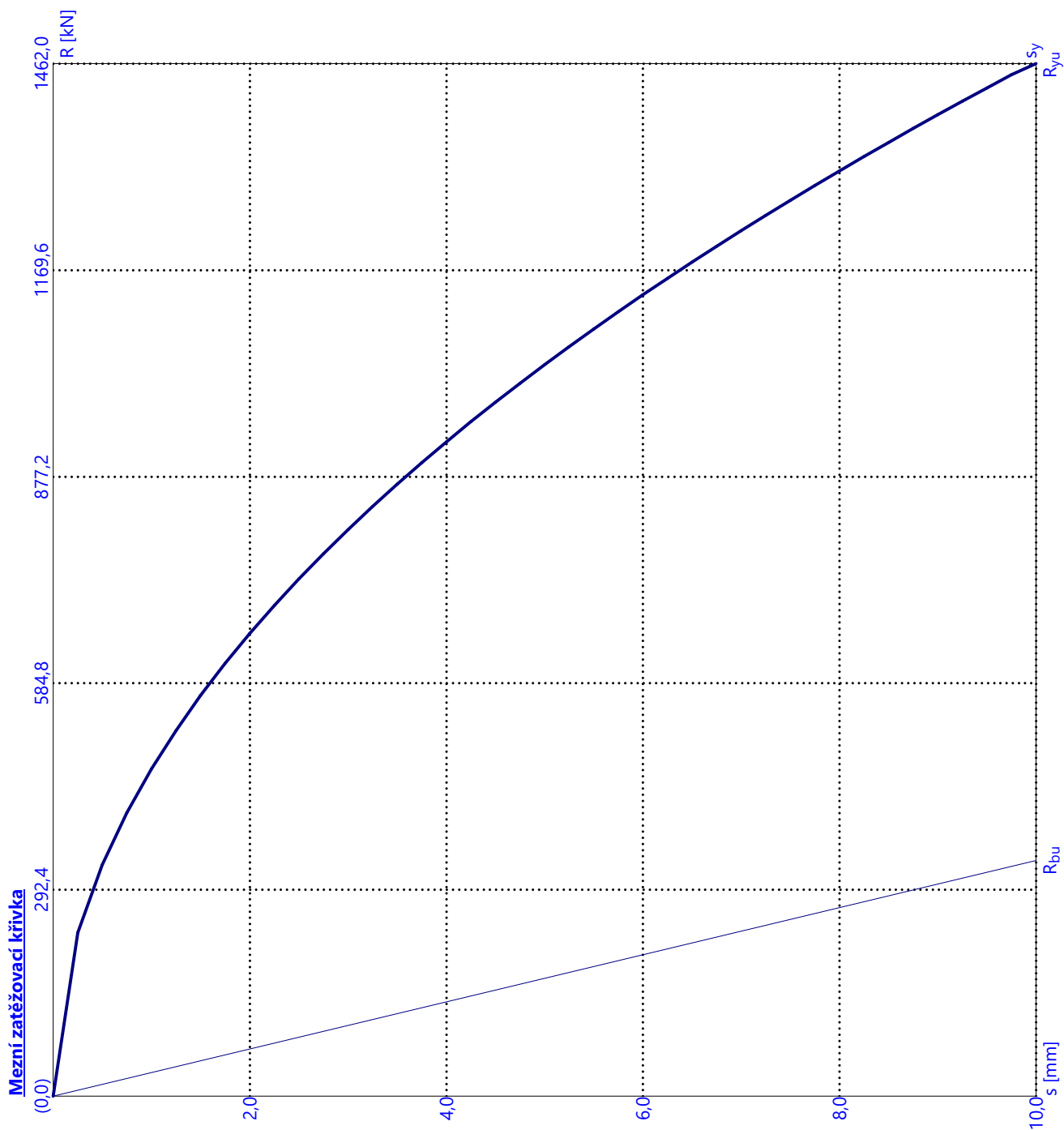
Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{b_u} = 152,12$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 937,71$  kN

Pro zatížení  $Q = 700,00$  kN je sednutí piloty 5,3 mm



Pouze pro nekomerční využití





### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 1459,76$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,9$  mm

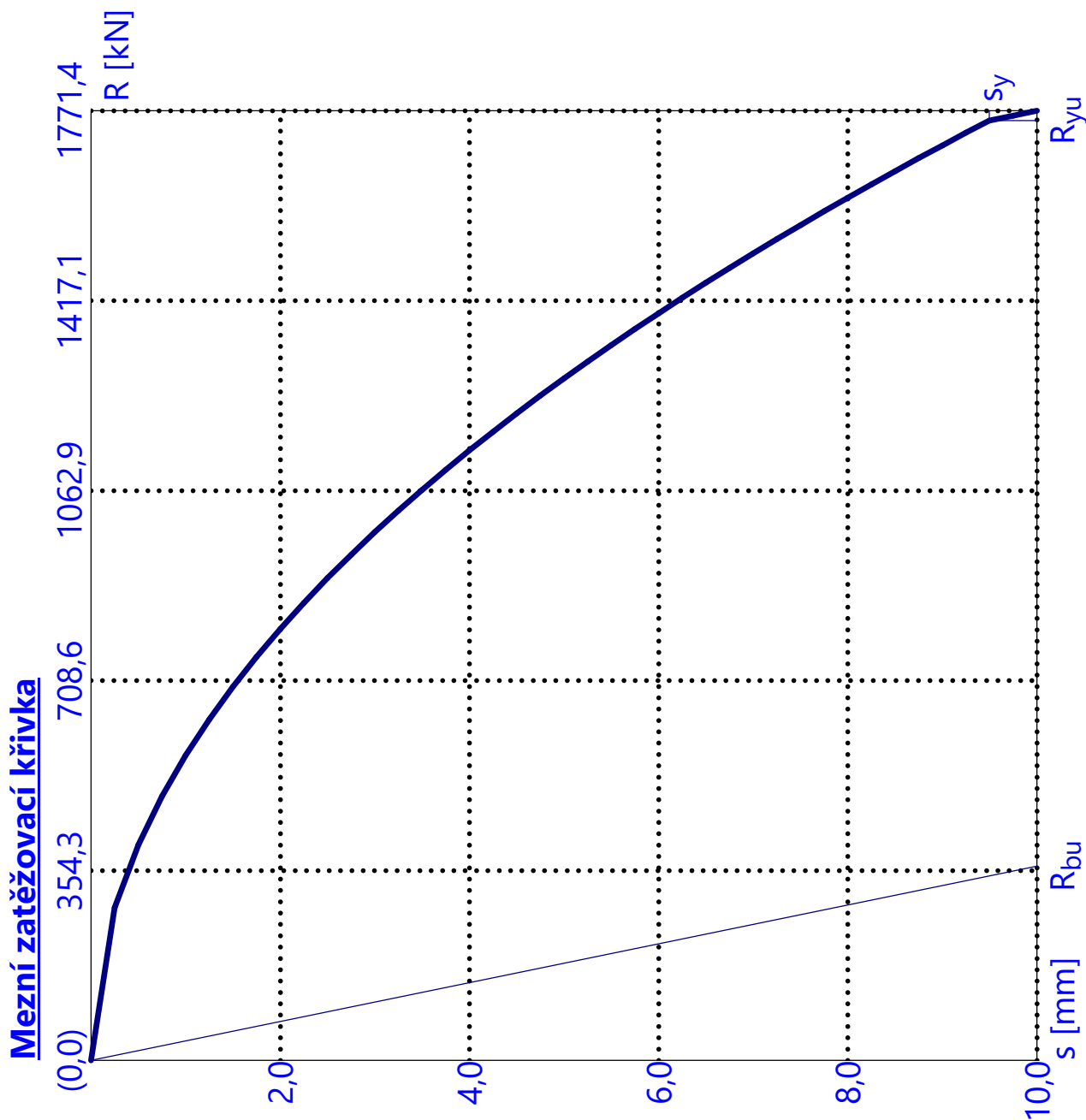
Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 333,77$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1461,96$  kN

Pro zatížení  $Q = 1050,00$  kN je sednutí piloty 5,1 mm



Pouze pro nekomerční využití





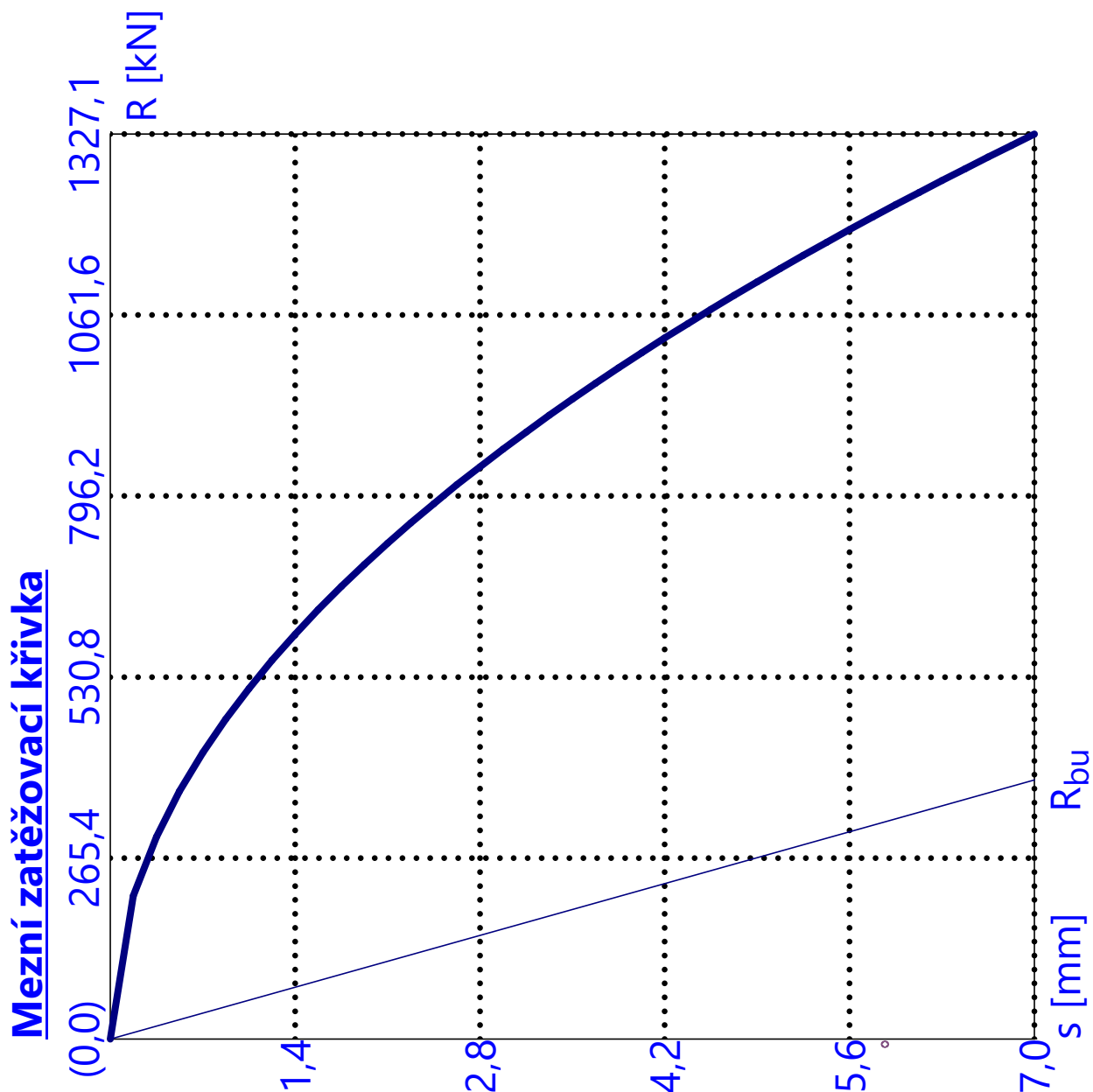
#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1753,15$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,5$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 362,50$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1771,42$  kN

Pro zatížení  $Q = 1300,00$  kN je sednutí piloty 5,2 mm

! Pouze pro nekomerční využití !



#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

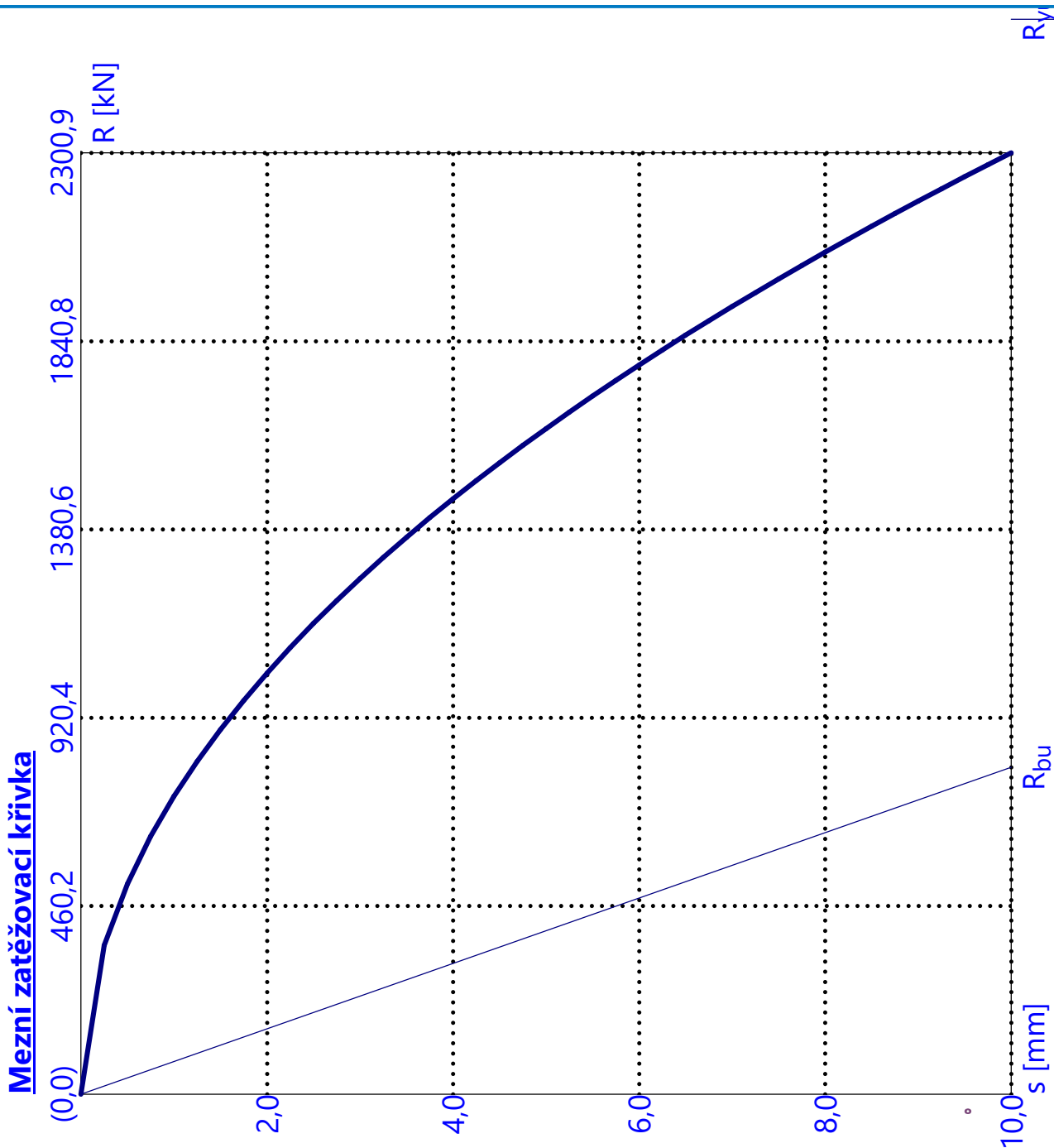
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1664,23$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 11,0$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 7,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 379,86$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1327,06$  kN

Pro zatížení  $Q = 1250,00$  kN je sednutí piloty 6,2 mm

Pouze pro nekomerční využití



#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2627,03$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 13,0$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

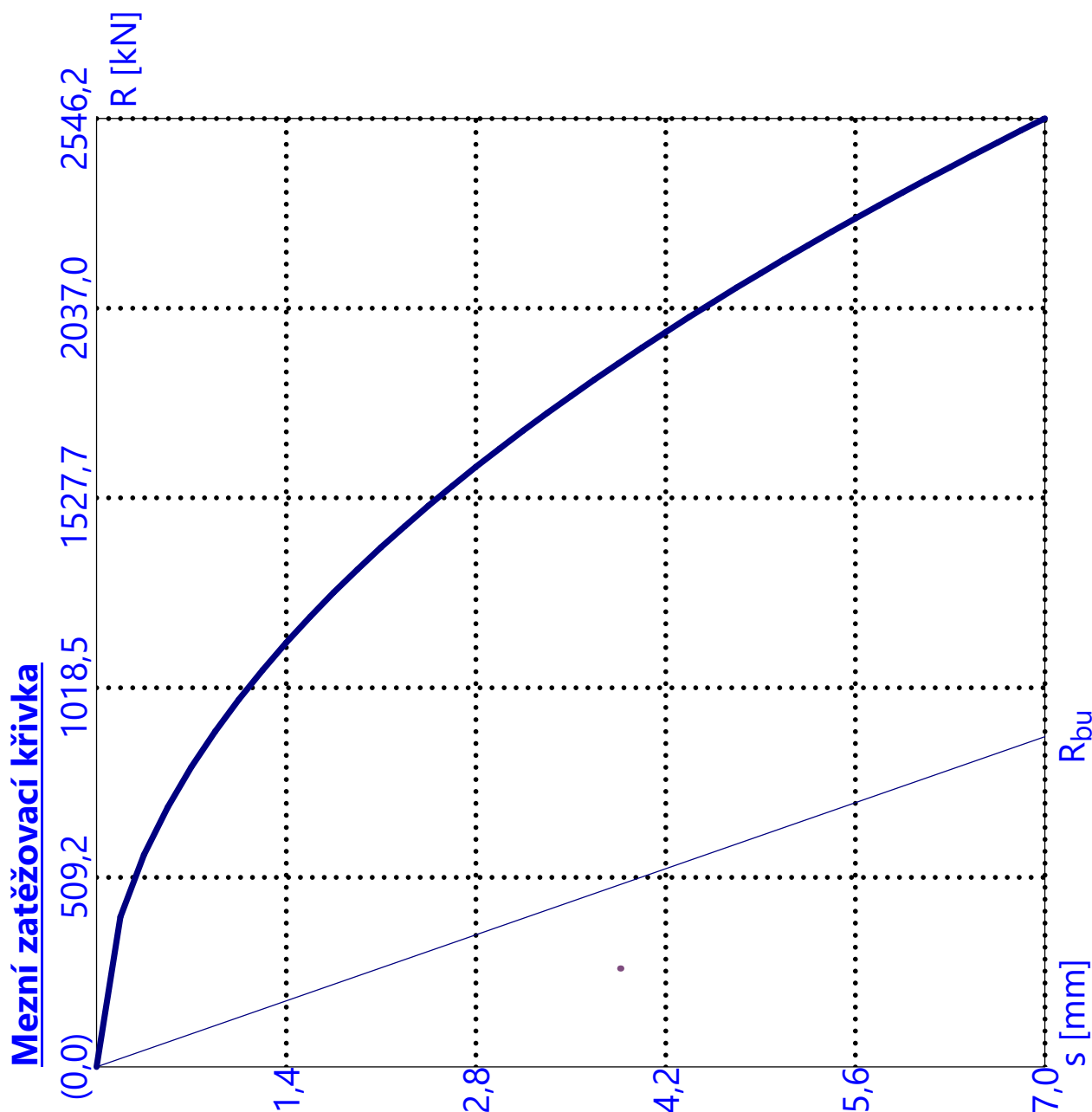
Únosnost paty  $R_{bu} = 799,37$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2300,94$  kN

Pro zatížení  $Q = 1750,00$  kN je sednutí piloty 5,8 mm



Pouze pro nekomerční využití





#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 3865,84$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 16,1$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 7,0 mm :

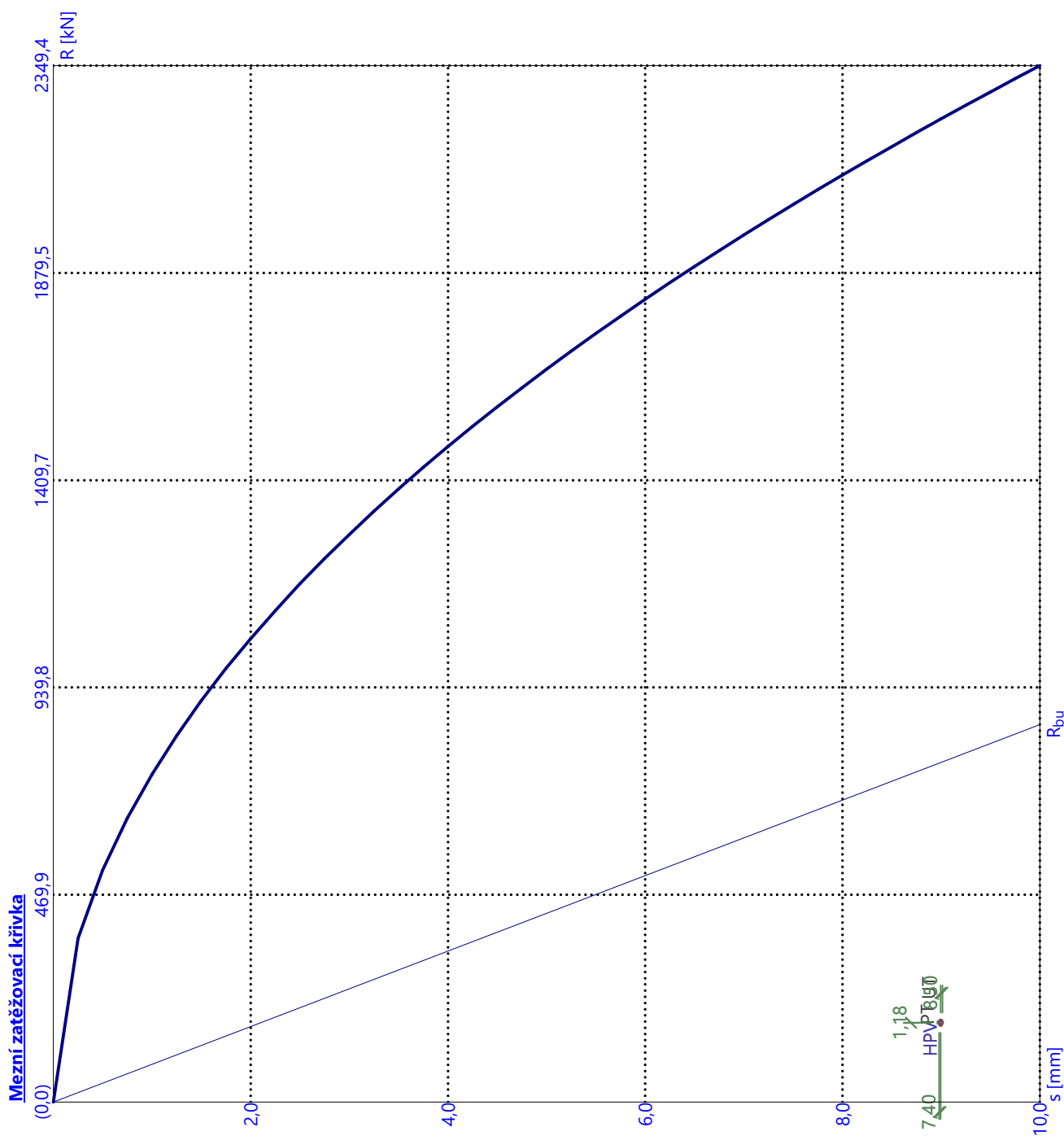
Únosnost paty  $R_{bu} = 886,63$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2546,23$  kN

Pro zatížení  $Q = 2600,00$  kN je sednutí piloty 7,3 mm



Pouze pro nekomerční využití





### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2667,48$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 12,9$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 855,34$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2349,42$  kN

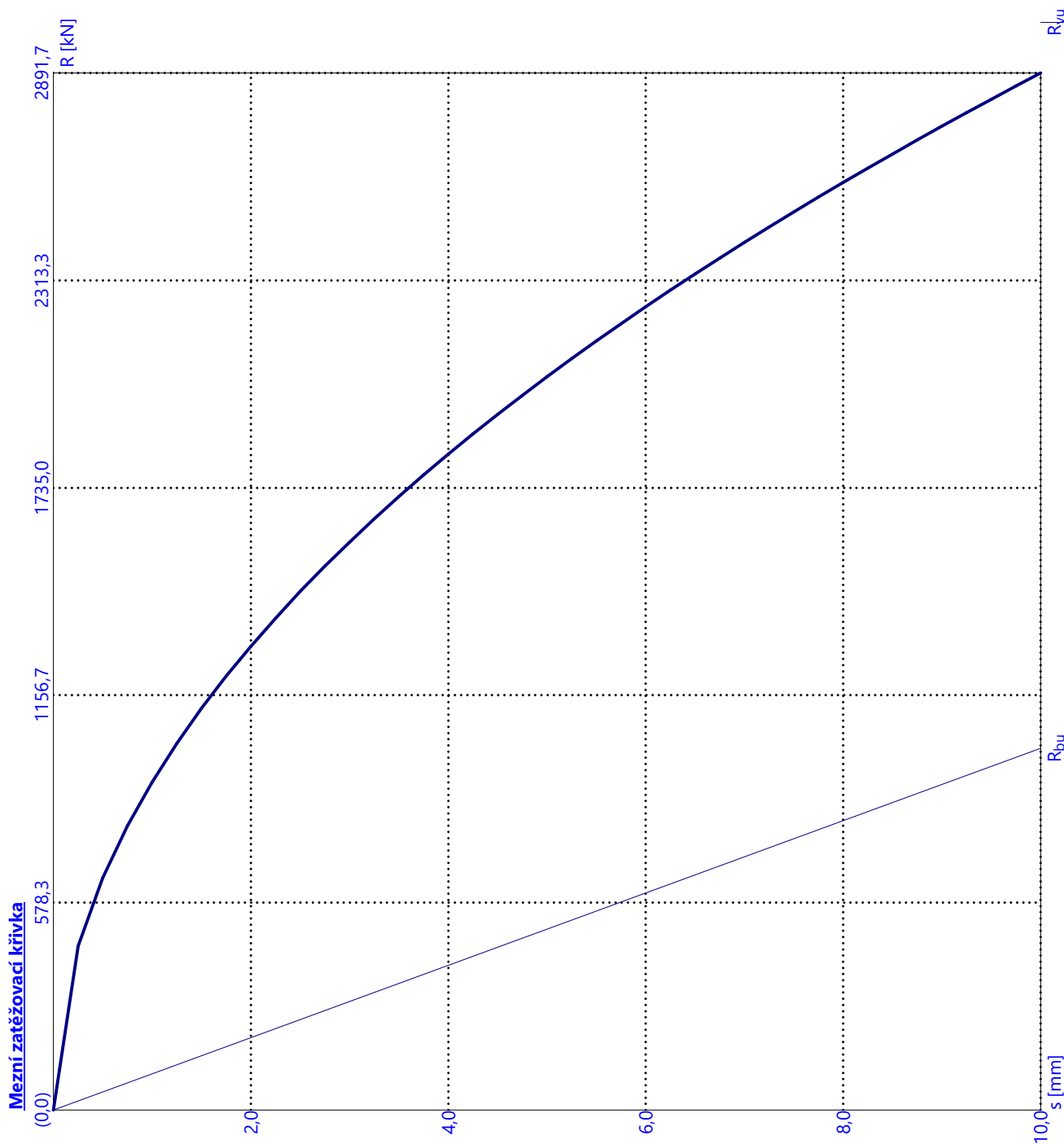
Pro zatížení  $Q = 2000,00$  kN je sednutí piloty 7,2 mm



Pouze pro nekomerční využití







### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 3032,68$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 11,0$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 1008,64$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2891,68$  kN

Pro zatížení  $Q = 2700,00$  kN je sednutí piloty 8,7 mm



Pouze pro nekomerční využití

