

Technická zpráva a statický výpočet

Objednatel:	Statutární město Ostrava, ÚMOB Moravská Ostrava a Přívoz
Stavba:	Estetizace přednádražního prostoru v Ostravě – Přívoze
Stupeň	RDS
Část:	C. Stavební část
Objekt:	SO 09 – Prodloužení ul. Skladištní vč. smyčky autobusů
Stavební část:	SO 09.501 – Úprava parovodu
Vypracoval:	Ing. Jaromír Ferdian
Přezkoumal:	Ing. Jaromír Ferdian
Schválil:	Ing. Bohumír Michal
Datum:	08/2010
Číslo zakázky:	38 116

1. Obsah:

- 1/ Obsah
- 2/ Použité ČSN a literatura
- 3/ Technická zpráva
- 4/ Statický výpočet
- 5/ Příloha – nákres výztuže

2. Použité normy a literatura:

zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
prováděcí vyhláška 268/2009 sb. o technických požadavcích na stavby
ČSN 730035 Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991-1-3 zatížení konstrukcí–část 1-3: Obecná zatížení–Zatížení sněhem
ČSN 73 6203 Zatížení mostů
ČSN 731201 Navrhování betonových konstrukcí
Tp 51 Statické tabulky pro stavební praxi
ČSN 730038 Navrhování a posuzování stav. konstr. při přestavbách
ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 206-1 Beton – Část 1 Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
Software – FEAT 23000, Word, Excell, ACAD

3. Technická zpráva:

Předmětem této části projektu je návrh a posouzení železobetonové konstrukce armaturní šachty světlych rozměrů 2,6 x 4,2 m, hl. 2,15 m pro zatížení mimo komunikace a základové patky podpěry potrubí. Výkopy budou prováděny v zemině 3 tř. těžitelnosti. Nosnou konstrukci šachty tvoří monolitické železobetonové stěnové a deskové prvky, tvořící uzavřenou krabicovou konstrukci. Je navržena monolitická železobetonová deska dna, stěn a stropu tl. 200 mm z betonu C25/30, XF2 vodotěsný. Deska bude vyztužena křížem sítí KARI 8/150 x 8/150, přesah sítí přes dvě oka, při spodním líci s doplněnými příložkami R 12 po 300 mm. Krytí výztuže 30 mm. Poloha výztuže bude zajištěna sponami 2 ksm⁻² z oceli 10216 ϕ E 6. Podkladní beton je navržen z betonu C16/20 XF2, spádový beton vnitřní C16/20 XC2 a spádový beton stropu C16/20 XF2. Do šachty budou provedeny vstupní poklopy včetně rámu z polyuretanu a žebřík z kompozitního materiálu. Záchytná jímka v rohu bude překryta roštem z kompozitních profilů vč.rámu, ve stropě budou osazeny chráničky a větrací komínek z ocelových trub, které budou opatřeny nátěrem polyuretanovým 1Z+2x. Vodotěsnost bude zajištěna

vnitřním rekrystalizujícím nátěrem, překlenujícím trhliny 0,2 mm. Strop a prostupy budou i z vnější strany opatřeny hydroizolačním nátěrem na beton s ochranou geotextilií. Do pracovních spár bude vložen bobtnající těsnící pásek.

Pro určení základových podmínek byl zpracován hydrogeologický průzkum. Pro řešené objekty je rozhodující profil zeminy. Do hloubky 3,1 m se předpokládají nesourodé návozy a násypy, do 2,7 m pak převážně zeminy jílovité, tuhé konzistence. Podzemní voda není uvažována. Pro zakládání šachty a patky není nutno provádět zvláštní opatření. Výkopy budou provedeny otevřené ve sklonu 60°. Povrch terénu je možno zatěžovat 2 m od hrany výkopu z důvodu vytváření smykových ploch.

Zeminy jsou předpokládány nesoudržné o následujících fyzikálně mechanických vlastnostech:

$$\begin{aligned}\gamma &= 19 \text{ kNm}^{-3} \\ \phi_{\text{ef}} &= 30^\circ \\ E_{\text{def}} &= 20 \text{ MPa} \\ \nu &= 0,3 \\ \beta &= 0,74\end{aligned}$$

Zeminy soudržné, tuhé jsou předpokládány s fyzikálně mechanickými vlastnostmi:

$$\begin{aligned}\gamma &= 20 \text{ kNm}^{-3} \\ \phi_{\text{ef}} &= 19-23^\circ \\ c_{\text{ef}} &= 8-16 \text{ kPa} \\ E_{\text{def}} &= 4-6 \text{ MPa} \\ \nu &= 0,35 \\ \beta &= 0,47 \\ R_d &= 100 \text{ kPa}\end{aligned}$$

Základy jsou navrženy za předpokladu tabulkové výpočtové únosnosti zeminy $R_d = 100 \text{ kPa}$. Tomu odpovídají dle ČSN 731001 zeminy třídy F7-F8, konzistence pevné, případně F1-F6 konzistence tuhé, S1-S4 nebo tř. G. V případě výskytu neúnosných zemin, budou tyto odtěženy a nahrazeny štěrkovým nebo struskovým polštářem, hutněným na požadovanou únosnost.

Je navržena základová patka podpěry potrubí a rozměru 1,2 x 1,1 m, výšky 1,6 m. Zatěžovací údaje dány dodavatelem. Pod patkou bude proveden hutněný podsyp struskovým štěrkem s min $R_d = 100 \text{ kPa}$. Zásyp struskovým štěrkem

hutněným po vrstvách cca 300 mm bude proveden i ze strany komunikace. Zbylé zásypy se dosypou vytěženou zeminou. Patka bude provedena z betonu C25/30 XF2 a vyztužena svařovanými sítěmi Kari 8/100-8/100 mm. Přesah sítí přes dvě oka, krytí výztuže 30 mm. Před betonáží bude v rohu patky k výztuži přivařen zemní pásek FeZn a vyveden min. 1 m nad vrchní hranu patky.

Zatížení konstrukcí je dáno technologickými údaji od podpěr potrubí.

Zvláštní konstrukce a detaily nejsou navrhovány. V rámci bouracích prací budou vybourány stávající konstrukce v rozsahu výkopu. Nebudou prováděny zvláštní podchycovací ani zabezpečovací práce a konstrukce.

Z hlediska požadavků na kontrolu zakrývaných konstrukcí je nutno provést kontrolu základové spáry a kontrolu výztuže před provedením betonáže.

V rámci dokumentace pro provádění stavby budou provedeny podrobné výkresy výztuže.

4. Statický výpočet:

1. Vlastní tíha

Souč. zatížení 1,1

2. Zatížení stálé.

$$F_2 = 2,3 \text{ kNm}^{-2}$$

Souč. zatížení 1,2

3. Zatížení dopravou

Jedná se o umístění v nebezpečné ploše. Předpokládá se pojezd náhodný technikou pro udržovací práce, odpovídající zatěžovací třídě B

Zatěžovací třída B bod b dle ČSN, převádějící místní komunikace funkční třídy C.

3.a seskupení zatížení I

- plocha 5,5 x 36 m – tři dvojice dvounápravových vozidel hmotnosti 22 t s nápravovým tlakem 55 a 165 kN

Kolový tlak $F_3 = 82,5 \text{ kN}$

Souč. zatížení 1,4

Bude nahrazeno náhradní tloušťkou zeminy 0,5 m – viz ZS 5.

4. Zatížení sněhem

$$s_0 = 1 \text{ kNm}^{-2}$$

Souč. zatížení 1,4

5. Zatížení zemním tlakem svislé a vodorovné aktivním zemním tlakem zvýšeným o náhradní výšku zeminy

$$\begin{aligned} \text{hl. } 0,6+0,5 \text{ m} \quad \sigma_z &= 1,1 \cdot 19 = 20,9 \text{ kNm}^{-2} \\ \sigma_h &= 1,1 \cdot 19 \cdot \text{tg}^2(45-\phi/2) = 7,0 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{hl. } 3,0 + 0,5 \text{ m} \quad \sigma_z &= 3,5 \cdot 19 = 66,5 \text{ kNm}^{-2} \\ \sigma_h &= 3,5 \cdot 19 \cdot \text{tg}^2(45-\phi/2) = 22,2 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

Souč. zatížení 1,2

Statické veličiny spočítány programem FEAT 2000. Průběhy vnitřních sil jsou zřejmé z přiložených nákresů.

Zatěžovací stav : KZS1

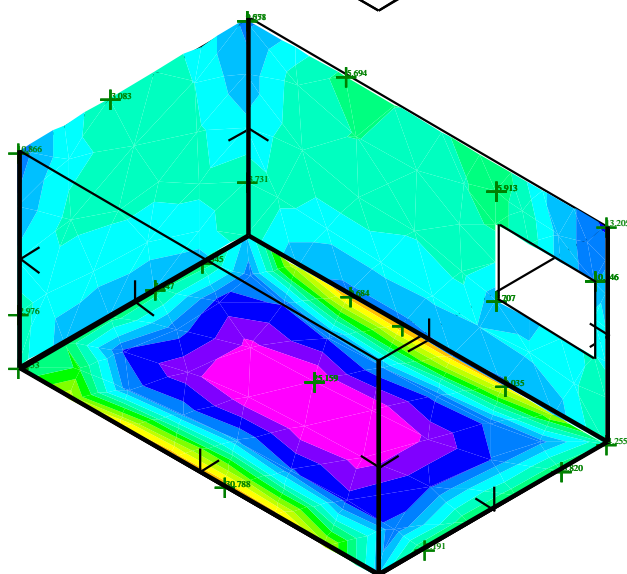
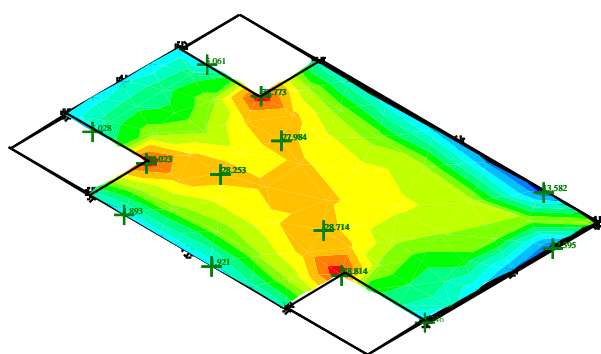
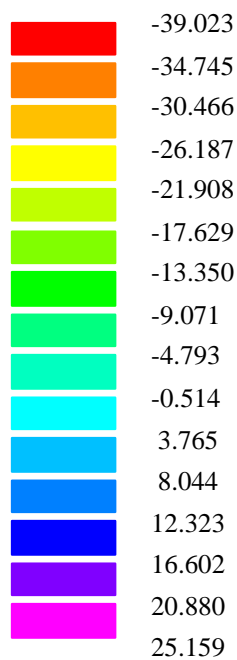
Datum : 8.12.2009

Čas : 16:47

Projekt : 09296

Reakce

dim-mx[kNm/m]



FEAT2000 pro Windows

Zatěžovací stav : KZS1

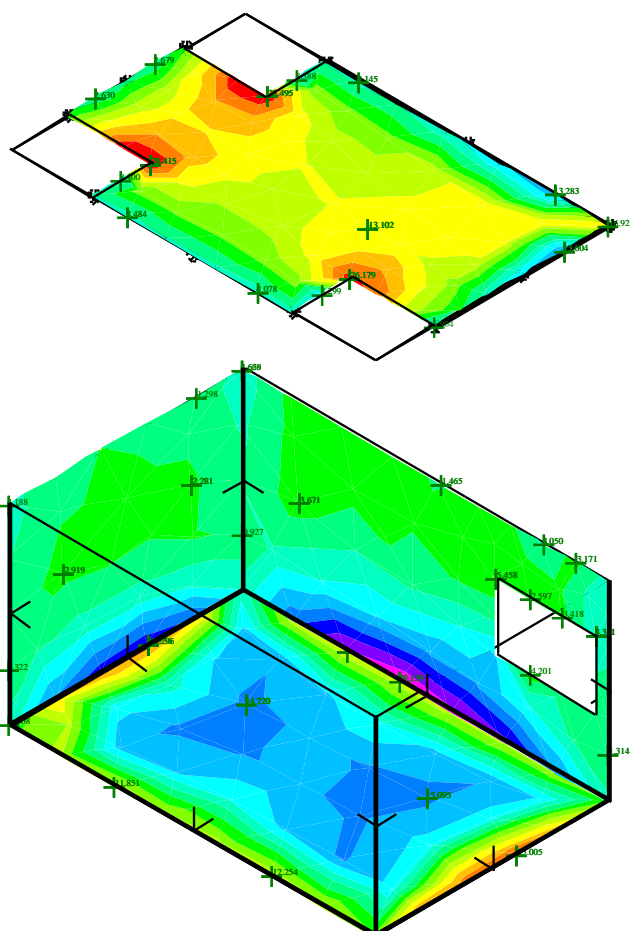
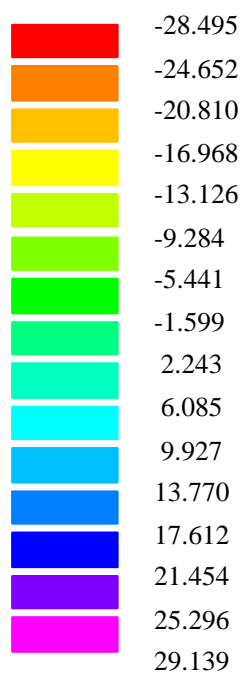
Datum : 8.12.2009

Čas : 16:47

Projekt : 09296

Reakce

dim-my [kNm/m]



FEAT2000 pro Windows

Zatěžovací stav : KZS1

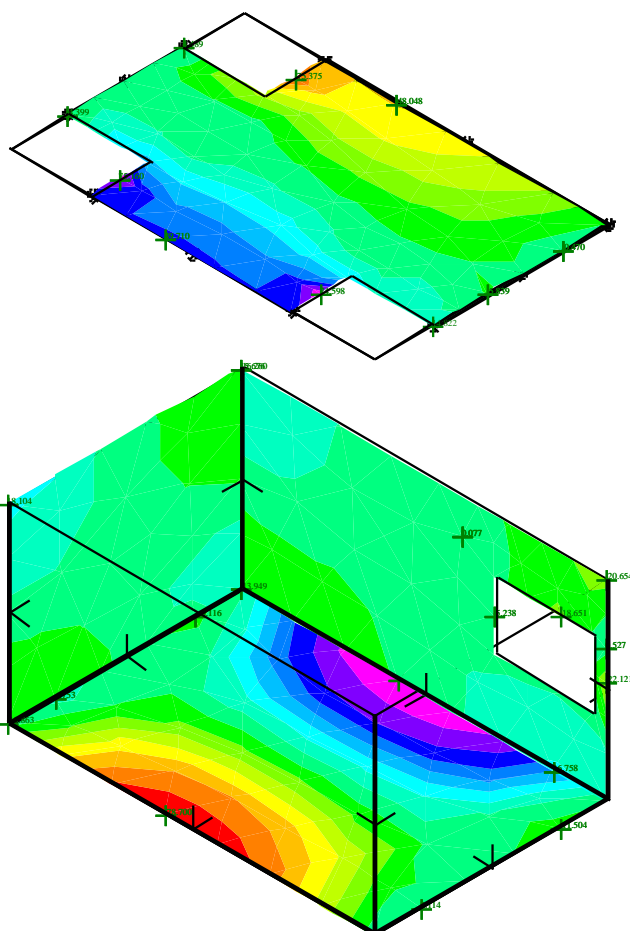
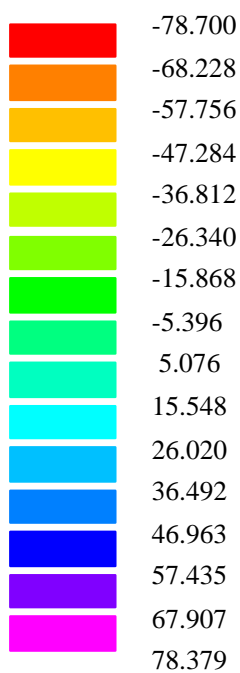
Datum : 8.12.2009

Čas : 16:47

Projekt : 09296

Reakce

qx[kN/m]



FEAT2000 pro Windows

Zatěžovací stav : KZS1

Datum : 8.12.2009

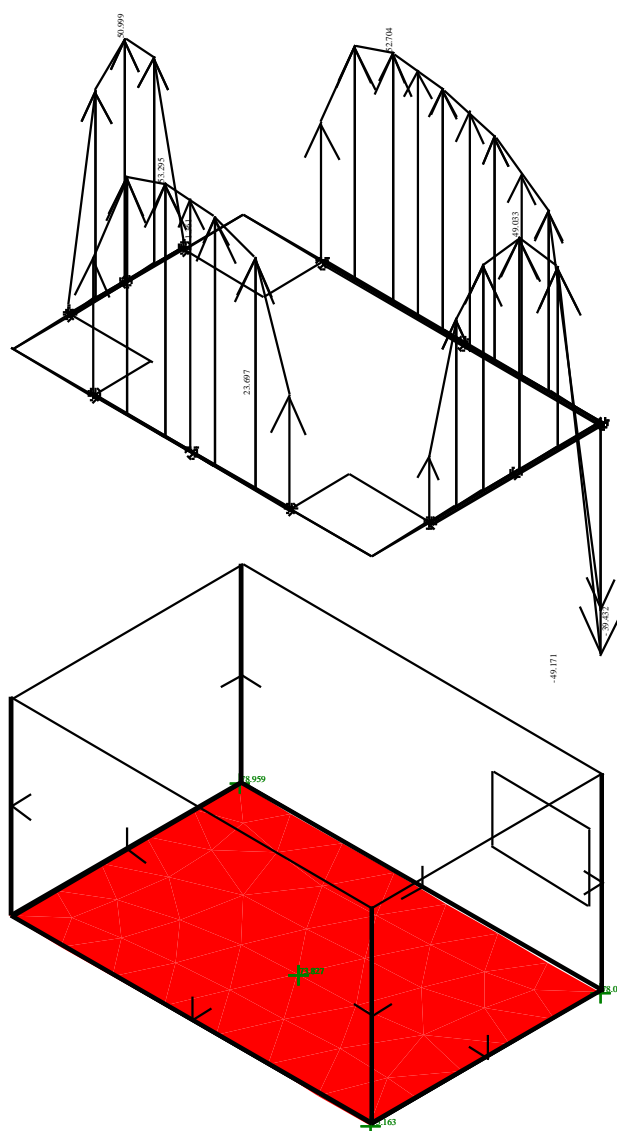
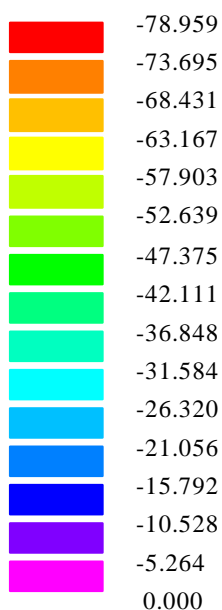
Čas : 16:46

Projekt : 09296

Reakce

reakce R_z v podporách [kN]

winkl-ZLSS[kPa]



FEAT2000 pro Windows

Napětí v základové spáře dle Winklera nepřekračuje $R_d = 100$ kPa

Únosnost v ohybu

Výztuž bude rozložena dle průběhu statických veličin.

Deska 200 mm

PRŮŘEZ	JEDNOTKY	Tažený okraj	Tažený okraj	Tažený okraj	POZNÁMKA 1
Šířka b	m	1	1	1	
Výška h	m	0,2	0,2	0,2	
krytí c	m	0,03	0,03	0,03	
výztuž ϕ	-	0,012	0,012	0,012	
d1	m	0,036	0,036	0,036	
d	m	0,164	0,164	0,164	
fck	MPa	30	30	30	
γ_c	-	1,5	1,5	1,5	
fcd	MPa	20	20	20	
fyk	MPa	490	490	490	
γ_s	-	1,15	1,15	1,15	
fyd	MPa	426,09	426,09	426,09	
As1	m	0,0005	0,000566	0,000877	
ρ	-	0,0030	0,0035	0,0053	> 0,0015
ρ_h	-	0,0025	0,0028	0,0044	< 0,04
α	-	1	1	1	
Fs1	kN	213,0	241,2	373,7	
Fc	kN	213,0	241,2	373,7	
x	m	0,0133	0,0151	0,0234	
x/d	-	0,081	0,092	0,142	< 0,45
z	m	0,1587	0,1580	0,1547	
Mrd	kNm	33,80	38,10	57,79	
Msd	kNm	28,7	30,8	39,02	Mrd>Msd
Výztuž		R8/100	R12 po 200	R8/100+R12 po 300	

Únosnost betonu na mezi vzniku trhlin

Deska tl. 200 mm

$$M_{wd} = 0,00375 \cdot 1,75 \cdot 1300 = 8,53 \text{ kNm}$$

Trhliny vzniknou ve stropní konstrukci a ve dně.

Konstrukci je nutno opatřit hydroizolačním nátěrem rekrystalizujícím, překlenujícím trhliny do 0,2 mm.

Výpočet šířky trhliny:

Šířka trhliny - 3. kategorie					Poznámka
Beton	R _{bt}	Mpa	1,95		
Součinitel způsobu namáhání	κ		1		
souč. povrchu výztuže	k		1600		
vzdál. Výzt. od taž. Okraje bet.	a	m	0,035		
výška průřezu	h	m	0,2		
souč. krycí vrstvy	ω _{tb}		1,05		1 až 3
stupeň vyztužení tah. Výztuží	μ _{st}		0,0095		max 0,02
3.odmocnina průměru výztuže	dw ^{1/3}		2		
napětí ve výztuži	σ	MPa	413		
modul pružnosti výztuže	E	MPa	210000		
šířka trhliny	w	mm	0,168504		
součinitel trvalé šířky	l		1,2		
Celková šířka trhliny	w _{3b}	mm	0,2022048		

$w_{3b} < w_{3blim} = 0,25 \text{ mm}$ - vyhovuje

Popsouzení smyku:

Beton: C25/30	f _{ck}	30,000	MPa
	f _{cd}	20,000	MPa
	γ _c	1,5	-
	τ _{Rd}	1,2	MPa
Podélná výztuž: V 10505	f _{yd}	426,1	MPa
	f _{yk}	490	MPa
	γ _s	1,15	-
Třmínková výztuž: R 10216	f _{vwd}	179,1	MPa
	f _{yk}	206	MPa
	γ _s	1,15	-

Únosnost tlakových diagonál prvku V_{rd2s}

součinitel ν	0,55	>0,5 ... vyhovuje
šířka stojiny b_w	1	m
vzd. od líce podp. d	0,18	m
výška průřezu h	0,2	m
A_{sl}	710	mm ²
V_{sd1} = V_{sd}	0,0787	MN
l	6,0	m

V_{Rd2s} 0,891 MN
 $V_{sd1} < V_{Rd2s}$... Rozměry průřezu i třída betonu vyhovují

Posouvající síla, kterou přenesse ohýbaný betonový prvek bez smyk. výztuže

Při nepřímém zatížení:

součinitel β	1,0	-
--------------------	-----	---

k 1,42

stup. vyztužení ρ_l 0,001972 $< 0,02 = \rho_{l,lim}$

V_{Rd1} 0,392261 MN

$V_{sd1} = 0,0787 \text{ MN} < V_{rd1}$smyková výztuž není nutná

Konstrukce vyhovuje.

Základová patka podpěry potrubí

Patka podpěry je navržena rozměru 1,2 x 1,1 m, výšky 1,6 m

Zatížení je dáno dodavatelem.

Pod patkou bude proveden hutněný podsyp struskovým štěrkem s min $R_d = 100 \text{ kPa}$

Napětí v z.s.

Popis	U
Zatěžovací stav	
Rozm.a ve směru osy X	1,1
Rozm.b ve směru osy Y	1,2
Výška h	1,6
Vlastní hmotnost G	48,576
Přítěž.hmotn. Gp (zemina, podlaha,atp)	
Zatěž. svislá síla N	10
Zátěž.vodorovná síla X	5
Zátěž.vodorovná síla Y	
Zátěž.moment ve směru X / My	1,5
Zátěž moment ve směru Y / Mx	
Celková svislá síla P	58,576
Statická excentricita e_{xN} síly N	
Statická excentricita e_{yN} síly N	
Moment od statické excentricity Mx	0
Moment od statické excentricity My	0
Celkový moment v základ. Spáře - X	9,5
Celkový moment v základ. Spáře - Y	0
Excentricita ex	0,162182464
Excentricita ey	0
Napětí v základové spáře	62,93337559

Je menší než $R_d = 100 \text{ kPa}$ – **Vyhovuje.**