

Objednatel : SŽDC s.o.  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1

Zhotovitel : SUDOP PRAHA a.s.  
Středisko 207 – geotechniky  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby : Zvýšení kapacity trati Týniště n.O. - Častolovice - Solnice, 2.část,  
rekonstrukce žst. Častolovice

Zakázka číslo : 11-271.208.207

## **Zvýšení kapacity trati Týniště n.O. - Častolovice - Solnice, 2.část, rekonstrukce žst. Častolovice**

### **Návrh konstrukce pražcového podloží**

Zpracoval : RNDr. Petr Vitásek

Odpovědný řešitel  
geologických prací : RNDr. Petr Vitásek

Praha, listopad 2011

## OBSAH :

1. ŽST. ČASTOLOVICE .....	2
2. ŽST. RYCHNOV NAD KNĚŽNOU .....	5

## 1. ŽST. ČASTOLOVICE

### Vstupní parametry pro návrh pražcového podloží

Návrh konstrukce pražcového podloží vychází z požadavků předpisu SŽDC-S4, příl. 6, tab.1 a příl. 24 čl. 14. V následující tabulce je přehled rozhodujících parametrů.

Tabulka č. 1: Vstupní parametry v žst. Častolovice

Druh trati	Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti	
	Zemní plán $E_0$ (MPa)	Plán tělesa žel. spodku $E_{pl}$ (MPa)
Stávající celostátní ostatní trať pro $v < 120$ km.h <sup>-1</sup> – hlavní staniční koleje	20	40
Stávající celostátní trať – předjízdne koleje	20	40
Stávající celostátní trať – ostatní koleje	15	30
<b>ZKPP</b> Úrovňový železniční přejezd		60

Tabulka č. 2: Vstupní hodnoty modulů přetvárnosti

Vstupní hodnoty modulů přetvárnosti použité ve výpočtech:		
Materiál	Symbol	Modul (MPa)
Kolejového lože – drážní štěrk 32/63	kl	110
Štěrkodrt' 0/32	štd	80
Minerální směs	ms	120

Návrh konstrukce pražcového podloží je zpracován pro technologii se snášením kolejového roštu.

Typ konstrukce pražcového podloží je navržen v závislosti na zastiženém charakteru zemin zemní pláň a hodnotě modulu přetvárnosti. Jejich označení vychází z označení dle čl. 9 přílohy 6 předpisu SŽDC-S4.

### **Posouzení pražcového podloží z hlediska promrzání**

Posouzení pražcového podloží na promrzání bylo provedeno pro nejméně příznivou kombinaci vodního režimu a namrzavosti zemin dané oblasti. Výsledky jsou shrnuty v tabulce.

*Tabulka č. 3: Posouzení pražcového podloží na promrzání – nesoudržné zeminy*

Parametr	Hodnota
Mrazový index (obr.1 příl.7 předpisu SŽDC-S4)	$I_{mn} = 450^{\circ}\text{C}.\text{den}$
Hloubka promrzání pražcového podloží $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}}$ (čl. 9, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{pr} = 0,96 \text{ m}$
Vodní režim	příznivý
Namrzavost zemin v podloží	mírně namrzavé
Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň (tab. 2, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{z \text{ dov}} = 0,60 \text{ m}$
Tloušťka kolejového lože = pražec + šterkové lože	$h_k = 0,20 + 0,35$
$h_{pr} \leq h_k + h_{\text{šp}} + h_{z, \text{dov}}$	$0,96 \leq 0,55 + 0,00 + 0,60$
Tloušťka ekvivalentní vrstvy šterkopísku	$h_{\text{šp}} = 0,00 \text{ m}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkopísku	$\lambda_{\text{šp}} = 2,30 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti	$\lambda_{\text{štd}} = 2,00 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Požadovaná minimální tloušťka šterkodrti s ohledem na promrzání $h_{\text{štd}} = (h_{\text{šp}} / \lambda_{\text{šp}}) \cdot \lambda_{\text{štd}}$	$h_{\text{štd}} = 0,00 \text{ m}$

*Tabulka č. 4: Posouzení pražcového podloží na promrzání – soudržné zeminy*

Parametr	Hodnota
Mrazový index (obr.1 příl.7 předpisu SŽDC-S4)	$I_{mn} = 450^{\circ}\text{C}.\text{den}$
Hloubka promrzání pražcového podloží $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}}$ (čl. 9, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{pr} = 0,96 \text{ m}$
Vodní režim	velmi nepříznivý
Namrzavost zemin v podloží	nebezpečně namrzavé
Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň (tab. 2, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{z \text{ dov}} = 0,15 \text{ m}$
Tloušťka kolejového lože = pražec + šterkové lože	$h_k = 0,20 + 0,35$
$h_{pr} \leq h_k + h_{\text{šp}} + h_{z, \text{dov}}$	$0,96 \leq 0,55 + 0,26 + 0,15$

Tloušťka ekvivalentní vrstvy štěrkopísku	$h_{\text{sp}} = 0,26 \text{ m}$
Součinitel tepelné vodivosti štěrkopísku	$\lambda_{\text{sp}} = 2,30 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti	$\lambda_{\text{std}} = 2,00 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Požadovaná minimální tloušťka štěrkodrti s ohledem na promrzání $h_{\text{std}} = ( h_{\text{sp}} / \lambda_{\text{sp}} ) \cdot \lambda_{\text{std}}$	$h_{\text{std}} = 0,23 \text{ m}$

Při vlastním návrhu je rozhodující méně příznivý stav. Je-li nutná tloušťka konstrukční vrstvy na únosnost menší než na promrzání, rozhoduje tloušťka sypaniny na promrzání a naopak.

### **Konstrukce pražcového podloží**

Konstrukce pražcového podloží je navržena podle zásad uvedených v SŽDC-S4, příloha 6 a ve vzorovém listu železničního spodku Ž4. Navrženy jsou následující typy v závislosti na geotechnických podmínkách zjištěných průzkumnými pracemi a druhu koleje:

#### **Typ 2**

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- štěrkodrt' třídy A (frakce 0-32 mm) – 150 až 200 mm

#### **Typ 3**

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- štěrkodrt' třídy A (frakce 0-32 mm) – 200 až 250 mm
- separační geotextílie

#### **ZKPP – typ 6**

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- štěrkodrt' třídy A (frakce 0-32 mm) – 150 mm
- minerální směs – 400 mm
- separační geotextílie

Použití jednotlivých typů konstrukcí je přehledně zachyceno v tabulce za touto zprávou.

## 2. ŽST. RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

### Vstupní parametry pro návrh pražcového podloží

Návrh konstrukce pražcového podloží vychází z požadavků předpisu SŽDC-S4, příl. 6, tab.1 a příl. 24 čl. 14. V následující tabulce je přehled rozhodujících parametrů.

Tabulka č. 5: Vstupní parametry v žst. Rychnov nad Kněžnou

Druh trati	Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti	
	Zemní plášť $E_0$ (MPa)	Plášť tělesa žel. spodku $E_{pl}$ (MPa)
Regionální trať – hlavní staniční koleje	15	30
Regionální trať – předjízdne koleje	15	30
Regionální trať – ostatní koleje	15	20
<b>ZKPP</b> Úrovňový železniční přejezd		50

Tabulka č. 6: Vstupní hodnoty modulů přetvárnosti

Vstupní hodnoty modulů přetvárnosti použité ve výpočtech:		
Materiál	Symbol	Modul (MPa)
Kolejového lože – drážní štěrk 32/63	kl	110
Štěrkodrt' 0/32	štd	80
Minerální směs	ms	120

Návrh konstrukce pražcového podloží je zpracován pro technologii se snášením kolejového roštu.

Typ konstrukce pražcového podloží je navržen v závislosti na zastiženém charakteru zemin zemní pláň a hodnotě modulu přetvárnosti. Jejich označení vychází z označení dle čl. 9 přílohy 6 předpisu SŽDC-S4.

### Posouzení pražcového podloží z hlediska promrzání

Posouzení pražcového podloží na promrzání bylo provedeno pro nejméně příznivou kombinaci vodního režimu a namrzavosti zemin dané oblasti. Výsledky jsou shrnuty v tabulce.

Tabulka č. 7: Posouzení pražcového podloží na promrzání

Parametr	Hodnota
Mrazový index (obr.1 příl.7 předpisu SŽDC-S4)	$I_{mn} = 450^{\circ}\text{C}.\text{den}$
Hloubka promrzání pražcového podloží $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}}$ (čl. 9, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{pr} = 0,96 \text{ m}$
Vodní režim	velmi nepříznivý
Namrzavost zemin v podloží	nebezpečně namrzavé
Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň (tab. 2, příl. 7 SŽDC-S4)	$h_{z \text{ dov}} = 0,30 \text{ m}$
Tloušťka kolejového lože = pražec + šterkové lože	$h_k = 0,20 + 0,35$
$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{z, \text{ dov}}$	$0,96 \leq 0,55 + 0,05 + 0,30$
Tloušťka ekvivalentní vrstvy šterkopísku	$h_{sp} = 0,05 \text{ m}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkopísku	$\lambda_{sp} = 2,30 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti	$\lambda_{std} = 2,00 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Požadovaná minimální tloušťka šterkodrti s ohledem na promrzání $h_{std} = (h_{sp} / \lambda_{sp}) \cdot \lambda_{std}$	$h_{std} = 0,04 \text{ m}$

Při vlastním návrhu je rozhodující méně příznivý stav. Je-li nutná tloušťka konstrukční vrstvy na únosnost menší než na promrzání, rozhoduje tloušťka sypaniny na promrzání a naopak.

### **Konstrukce pražcového podloží**

Konstrukce pražcového podloží je navržena podle zásad uvedených v SŽDC-S4, příloha 6 a ve vzorovém listu železničního spodku Ž4. Navrženy jsou následující typy v závislosti na geotechnických podmínkách zjištěných průzkumnými pracemi:

#### **Typ 3**

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- šterkodrt' třídy A (frakce 0-32 mm) – 150 až 200 mm
- separační geotextílie

#### **ZKPP – typ 6**

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- šterkodrt' třídy A (frakce 0-32 mm) – 150 mm
- minerální směs – 300 mm

- separační geotextílie

Použití jednotlivých typů konstrukcí je přehledně zachyceno v tabulce za touto zprávou.

### **3. ZÁVĚR**

Předložený návrh konstrukce pražcového podloží určuje typy a mocnosti jednotlivých vrstev pro sanaci. Návrh je zpracován na základě omezeného počtu kopaných sond. V dalším stupni je nutné doplnění kopaných sond podle SŽDC-S4 a následně upřesnit typy sanací a jejich rozhraní. Dále je třeba ověřit funkčnost navrženého řešení vsakování formou kopaných sond, příp. vsakovacích zkoušek.