



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:


Razítko oprávněné osoby:



Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	30.09.2023	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Dominik Mojžíšek

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>		<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9		

Zhotovitel díla:	<b>EXprojekt s.r.o.</b>		
Adresa:	Heršpická 758/13, 619 00 Brno		
Kontakt:	T: +420 533 312 000 E: info@exprojekt.cz		
Zhotovitel objektu:	<b>EXprojekt s.r.o.</b>		
Adresa:	Heršpická 758/13, 619 00 Brno		
Kontakt:	T: +420 533 312 000 E: info@exprojekt.cz		
Hlavní projektant (HIP):	<b>Ing. Petr Jemelka      Ing. Dominik Mojžíšek</b>	Specialista:	<b>Ing. Kamil Pur</b>

Název stavby/akce:	<b>Sanace železničního spodku Lovosice - Bohušovice</b>		Označení investora: S631500901
			Zakázka: 2020-077
Název části:	Železniční svršek a spodek		Označení části: <b>D.2.1.1</b>
Název objektu/dílní části:	<b>Bohušovice - Lovosice, železniční svršek a spodek</b>		Označení objektu/komplexu: - <b>Objekty dle seznamu SK 11-00-02</b>
Název přílohy:	Návrh konstrukce pražcového podloží		Číslo přílohy (typ/pořadí): <b>1. 002</b>
Název dílní části přílohy:			Stupeň dokumentace: <b>DUSP+PDPS</b>
Odpovědný projektant: Ing. Dominik Mojžíšek	Zpracovatel přílohy: Mgr. Aleš Kubát	Měřítko: - Formáty: 9 x A4	Smluvní datum zpracování: <b>30.9.2023</b>
Kraj: Ústecký	Katastrální území: viz textová část	TUDU: 0801 26	

Kódové označení přílohy:

S631500901\_PDPS\_D2101\_SK110002\_XX\_1\_002\_000

**SANACE ŽELEZNIČNÍHO SPODKU V ÚSEKU  
LOVOSICE - BOHUŠOVICE**

**Část F**

**NÁVRH KONSTRUKCE  
PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ**

duben 2021

2020 - 360

Výtisk č.:

Objednatel: **EXprojekt s.r.o.**  
Heršpická 758/13  
619 00 Brno

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Lovosice - Bohušovice, GTP a STP

Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 360

Úkol / název úkolu: **Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice**

Název zprávy: **Návrh konstrukce pražcového podloží**

Praha, duben 2021

Zpracovali: Mgr. Aleš Kubát  
odpovědný řešitel

Ing. Antonín Kropáček

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

1. ÚVOD.....	4
2. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	4
2.1 VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY .....	4
2.2 ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY .....	5
3. TECHNOLOGIE PRACÍ .....	7
3.1 OBECNÉ ZÁSADY .....	7
3.2 ZÁSADY ZŘÍZENÍ PŘÍSYPU STÁVAJÍCÍHO ZEMNÍHO TĚLESA .....	7
4. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ .....	8
5. ZÁVĚR .....	8

**Přílohy:**

Příloha č. 1 Účelový geotechnický profil

Příloha č. 2 Posouzení konstrukce pražcového podloží - výpočty

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice
Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00  Stavební správa západ se sídlem v Praze Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9
Stupeň dokumentace:	PDPS - Projektová dokumentace pro provádění stavby
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba - železniční trať
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Celostátní trať dle JŘ SŽ s.o. č. 090 Praha - Děčín mezistaniční úsek Bohušovice - Lovosice v km 489,740 - 492,830
Kraj:	Ústecký
Okres:	Litoměřice
Katastrální území:	Bohušovice, Keblice, Prosmyky, Lukavec u Lovosic
Předmět plnění:	Návrh konstrukce pražcového podloží v km 489,740 - 492,830 trati Praha - Děčín.

## 2. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Ve smyslu článku 4 části páté předpisu SŽ S4 Železniční spodek (platného od 1.1.2021), cit.: „*Již zadané a rozpracované dokumentace ve stupni DUR, DUSP, DSP a PDPS se dokončí podle dříve platného předpisu a nebudou v důsledku vydání nového předpisu předmětem dodatků ke smlouvě.*“ - je návrh proveden podle dříve platného předpisu SŽDC S4 Železniční spodek (platného od 1.10.2008)

### 2.1 VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY

Trať Praha - Děčín je trať celostátní, je součástí 1. tranzitního koridoru. Návrh konstrukce pražcového podloží a zesílené konstrukce pražcového podloží je zpracován pro rychlostní limit  $v > 120 \text{ kmh}^{-1}$ , s použitím níže uvedených parametrů modulu přetvárnosti převzatých z tabulky 1, přílohy 6 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek:

- zemní pláň .....  $E_o = 30 \text{ MPa}$
- pláň spodku .....  $E_{e1} = 50 \text{ MPa}$

Pro návrh zesílené konstrukce pražcového podloží v oblasti přejezdů a mostních objektů je hodnota modulu přetvárnosti stanovena dle přílohy 24 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek: - pláň spodku .....  $E_{e1} = 80 \text{ MPa}$

Klimatické podmínky jsou charakterizovány indexem mrazu  $I_{mn} = 300^\circ\text{C.den}$  (dle přílohy 7, předpisu SŽDC S4) s hloubkou promrzání 0,77 m.

Návrhové parametry pro materiál konstrukčních vrstev je převzat z tabulky 2, přílohy 6 předpisu SŽ S4 - Železniční spodek pro:

- štěrkodrt' frakce 0/63 mm -  $E_{sd} = 100 \text{ MPa}$  při  $I_D = 1,00$

Pro konstrukční vrstvy je uvažováno se štěrkodrtí frakce 0/63 mm. Materiál konstrukční vrstvy musí splňovat technické požadavky uvedené v příloze 14 předpisu SŽ S4 (platný od 1.1.2021).

Výztužná geomříž musí splňovat technické požadavky v souladu s přílohou 11 a OTP Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku, č.j. S 54 316/2014-O13, tab. 12:

- pevnost v tahu při 2% protažení - min  $8 \text{ kNm}^{-1}$ ;
- pevnost v tahu při porušení - obousměrně min.  $40 \text{ kNm}^{-1}$ ;
- tažnost při porušení (obousměrně) - max. 15%.

Materiál stabilizované zeminy (štěrkodrti stabilizované cementem) navržené v ZKPP musí splňovat požadavky uvedené v příloze 13 předpisu SŽDC S4, zejména pevnost v prostém tlaku min. 2,5 MPa a odolnost proti mrazu min. 3,5 MPa při 10 zmrazovacích cyklech o teplotě  $-15^\circ\text{C}$ .

## 2.2 ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY

Základními podklady pro návrh konstrukce pražcového podloží jsou výsledky orientačního GT průzkumu provedeného v říjnu 2020 a podrobného GT průzkumu realizovaného v březnu 2021. Na základě poznatků získaných průzkumem pražcového podloží, morfologie trati a úprav nivelety obou traťových kolejí bylo provedeno rozdělení zkoumaného úseku na kvazihomogenní bloky.

Kvazihomogenní celky 1 a 5 (km 489,740 - 490,150) se nachází na náspu výšky 4,0 - 5,0 m, úprava železničního spodku bude spočívat pouze v úpravě příčného sklonu pláně tělesa železničního spodku. V kvazihomogenních celcích č. 4 a 8 bude kromě úpravy příčného sklonu pláně tělesa železničního spodku provedena obnova tratí vodů.

V úsecích vymezených kvazihomogeniemi celky 2 a 6 doporučujeme provést sanaci pomocí štěrkových pilot o průměru 600 mm vyplněných štěrskem frakce 8-32 mm, provedených v trojúhelníkovém rastru o hraně 1,80 m. Piloty budou ukončeny 3,0 m pod patou náspu. Pro eliminaci nebezpečí destrukce tělesa náspu doporučujeme provádět piloty předvrtané, stvolky pilot budou hutněné. Pro zvýšení smykových parametrů tělesa náspu doporučujeme pro výplň pilot použít štěrk drcený. Na sanovaném tělese po úpravě rovinatosti a po přehutnění bude na parapláň uložena tuhá dvouosá geomříž a do úrovně zemní pláně bude těleso doplněno drceným kamenivem frakce 0/90 mm.

V následující tabulce jsou uvedeny základní parametry zastižených zemin a navržené typy konstrukcí pražcového podloží vycházející z typů uvedených v příloze 6 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

**Rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky je orientační, definitivní hranice musí být určeny geotechnickým dozorem po odkrytí zemní pláně.**

Charakteristiky kvazihomogenních bloků

Tabulka č. 1

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	$E_{ormin}$ (MPa)	Typ KPP	Poznámka
-------------	---------------------------	-----------	-------------	------------	-------------------	---------	----------

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	$E_{ormin}$ (MPa)	Typ KPP	Poznámka
<b>kolej č. 1</b>							
1	489,740 - 490,150	410	příznivý	namrzavá	> 30	-	zlepšené zeminy - bez úprav ZP - úprava sklonu PTŽS
2	490,150 - 492,200	2 050	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	sanace zemního tělesa štěrkovými pilíři
3	492,000 - 492,400	400	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
4	492,400 - 492,830	430	příznivý	namrzavá	> 30	-	zlepšené zeminy - bez úprav ZP - úprava sklonu PTŽS
<b>kolej č. 2</b>							
5	489,740 - 490,150	410	příznivý	namrzavá	> 30	-	zlepšené zeminy - bez úprav ZP - úprava sklonu PTŽS
6	490,150 - 492,200	2 050	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	sanace zemního tělesa štěrkovými pilíři
7	492,000 - 492,400	400	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
8	492,400 - 492,830	430	příznivý	namrzavá	> 30	-	zlepšené zeminy - bez úprav ZP - úprava sklonu PTŽS

Na základě geotechnických poměrů, morfologie trati a úpravy nivelety koleje jsou navrženy dvě skladby konstrukce pražcového podloží a jeden typ zesílené konstrukce pražcového podloží.

**Návrh skladby konstrukce pražcového podloží od ložné plochy pražce:**

**a) typ konstrukce 2.1 - redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně  $E_{or} = 30$  MPa**

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm tloušťka 350 mm
  - štěrkodrt' frakce 0/63 mm, tloušťka 400 mm
  - zemní pláň z hrubozrnných zemin hutněných na  $I_D = 0,90$
  - výztužná geomříž
  - parapláň
- $E_{pl} = 53,0$  MPa  
-  $E_0 = 30,0$  MPa

**b) typ konstrukce 2.2 - redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně  $E_{or} = 30$  MPa**

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm tloušťka 350 mm
  - štěrkodrt' frakce 0/63 mm, tloušťka 300 mm
  - zemní pláň z hrubozrnných zemin hutněných na  $I_D = 0,90$
- $E_{pl} = 52,0$  MPa  
-  $E_0 = 30,0$  MPa

Zesílená konstrukce je navržena s vrstvou stabilizované zeminy, upozorňujeme, že při realizaci je nezbytné dodržet nutnou technologickou přestávku v délce 7 dnů (čl. 92, příl. 13, SŽDC S4).

Zesílená konstrukce pražcového podloží bude zřízena v souladu s ustanoveními přílohy 24 předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž 4.2 u následujících objektů:

- most v km 489,940
- přejezd P2417 v km 490,634
- přejezd P2418 v km 491,449
- most v km 492,385

- přejezd P2419 v km 492,752

Délka zesílené konstrukce a výběhu bude provedena v souladu s ustanovením vzorového listu Ž4.2

### **b) zesílená konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce Z 4.1**

**Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně  $E_{or} = 30 \text{ MPa}$**

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm, tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' - frakce 0/32 mm, tloušťka 250 mm
- stabilizovaná zemina (z centra), tloušťka 300 mm
- přehutněná zemní pláň

-  $E_{pl} = 82 \text{ MPa}$

-  $E_0 = 60,0 \text{ MPa}$

## **3. TECHNOLOGIE PRACÍ**

### **3.1 OBECNÉ ZÁSADY**

Při těžbě původních konstrukčních vrstev musí být zvolena taková technologie prací, kterou se zamezí znehodnocení zemin zemní pláně. V každém technologickém kroku musí být zajištěno funkční pracovní odvodnění. Po upravené a zhutněné zemní pláni nesmí být prováděna staveništní doprava.

Před uložením výztužné geomřížky na zemní pláň musí být tato upravena do předepsaného příčného sklonu a zhutněna hladkým válcem.

Při zřizování podkladní vrstvy na výztužné geomřížce musí být tato napnuta a kotvena, aby došlo k aktivizaci potřebné pevnosti v tahu. Doporučuje se proto zakotvení krajů výztužné geomřížky pomocí spon z betonářské oceli. Příčný přesah pásů geomřížky musí být min. 0,20 m, podélný přesah při napojování pásů 0,50m. Navážení materiálu podkladní vrstvy musí být čelné, protože po napnutí výztužné geomřížky se nesmí pojíždět nákladními auty.

Konstrukční vrstva ze štěrkodrti musí být hutněna stejnoměrně, na celou tloušťku v jednom pracovním cyklu. Relativní ulehlost musí dosáhnout hodnoty min.  $I_D = 0,95$ . Při pokládce a hutnění konstrukční vrstvy ze štěrkodrti se doporučuje dodržovat optimální vlhkost v rozmezí  $w_{opt} = 4 - 8\%$ , při vlhkostech mimo uvedený rozsah se zhutnitelnost výrazně snižuje.

Konstrukční vrstva ze štěrkodrti nesmí být zřizována při silném dešti a při teplotách nižších než  $0^\circ\text{C}$ .

Stabilizace zemin se provádí mísením v centru. Před provedením vrstvy stabilizované zeminy musí být ze zemní pláně odstraněn humus a nežádoucí předměty (drobné kolejivo, hrubé kamenivo apod.) a zemní pláň musí být urovňována a odvodněna.

Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání chránit před odpařováním vody. Stabilizace nesmí být před zakrytím poškozena a smí být pojížděna nutnou staveništní dopravou po dosažení modulu přetvárnosti min. 60 MPa, **nejdříve však po 7 dnech**.

### **3.2 ZÁSADY ZŘÍZENÍ PŘÍSYPY STÁVAJÍCÍHO ZEMNÍHO TĚLESA**

S ohledem na navržené výrazné zvýšení nivelety v převážné části trasy doporučujeme v úseku, kde je zdvih vyšší než 300 mm provést přísypávku následovně:

- odtěžit stávající kolejové lože v plném profilu strojní čističkou;
- z úrovně parapláně provést štěrkové pilře;



- na připravenou parapláň (stávající konstrukční vrstvu) uložit a vypnout výztužnou tuhou biaxiální geomříž a pevností v tahu  $40 \text{ kNm}^{-1}$  v obou směrech;
- přísyp zřídit z hrubozrnné sypanina široké frakce (např. 0-90 mm) s plynulou křivkou zrnitosti hutněnou na  $I_D = 0,90$  (hutnit po vrstvách!).

#### 4. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ

Pro prokázání vhodnosti použitých materiálů musí být provedeny počáteční zkoušky ve smyslu TKP a příslušných článků předpisu SŽDC S4, případně předloženo prohlášení o shodě podle příslušných předpisů.

V průběhu provádění stavebních prací se shoda vlastností použitých materiálů s počátečními zkouškami ověřuje kontrolními zkouškami, jejichž četnost stanovují příslušná ustanovení TKP a předpisu SŽDC S4. Zhotovitel je povinen předložit zpracovaný „Kontrolní a zkušební plán“.

Při realizaci zemních prací a zřizování konstrukčních vrstev musí být zajištěn trvalý geotechnický dozor.

#### 5. ZÁVĚR

Předkládaná zpráva prezentuje návrh konstrukce pražcového podloží v oblasti stavby „Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice“.