


# Dokumentace se zpracováním připomínek 09.2014

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv



Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:	<b>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace</b> <b>Dlážděná 1003/7</b> <b>110 00 Praha 1</b> kontaktní adresa: Správa železniční dopravní cesty, s.o. Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9			
 Správa železniční dopravní cesty				

<b>METROPROJEKT Praha a.s.</b> nám. I. P. Pavlova 2/1786 120 00 Praha 2 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz	 <b>METROPROJEKT</b>	Souprava číslo:
---	---	-----------------

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Jiří ÚLEHLA		<b>Peronizace v ŽST Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650 - 304,009</b>
tel.: +420 233 089 412		
Stupeň: DOK. PRO ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	E E.1 E.1.4
STŘEDISKO S52 STAVEBNÍ  tel.: +420 296 154 330	STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY MOSTY, PROPUSTKY, ZDI	
Vedoucí útvaru: Ing. Václav KŘIVÁNEK 	Podpis: ŽELEZNIČNÍ MOSTY	

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Číslo desek.:	
Ing. Aleš MENŠÍK 		<b>SO 05-20-05</b> <b>Most v ev. km 304,375</b>	<b>E.1.4.5</b>	
Vypracoval:	Podpis:		Číslo příl.:	
Ing. Aleš MENŠÍK 			<b>000</b>	
Skart. znak: V20/2035	Datum: 09/2014	Počet formátů: -	Měřítko: -	IČD:
				13 6203 05 01 04 05



# SO 05-20-05 MOST V EV. KM 304,375

## Seznam příloh:

- 001. Technická zpráva
- 002. Situace M 1:1000
- 003. Půdorys - nový stav
- 004. Podélné řezy - stávající stav
- 005. Příčný řez - stávající stav
- 006. Podélné řezy - nový stav
- 007. Příčný řez - nový stav

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	2	/	39

# SO 05-20-05 MOST V EV. KM 304,375

## 001. Technická zpráva

### OBSAH:

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
B. ÚVOD .....	5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU .....	6
D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV .....	7
E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY .....	11
F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY .....	12
G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY .....	12
H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ .....	13
I. PROJEDNÁNÍ .....	14
J. INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÝ PRŮZKUM .....	16
K. STATICKÉ POSOUZENÍ .....	35
L. VÝKAZ VÝMĚR .....	39

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	3	/	39



# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

**Název stavby :** „Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009“

**Objekt :** SO 05-20-05 - Most v ev. km 304,375

**Objednatel (investor) :** Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC)  
Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00  
- zastoupený SŽDC, Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955, Praha 9, 190 00

**Správce objektu :** SŽDC s.o., OŘ Plzeň, Správa mostů a tunelů

**Odpovědný projektant stavby :** Ing. Úlehla Jiří  
METROPROJEKT Praha a.s.  
I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2

**Odpovědný projektant objektu :** Ing. Aleš Menšík  
METROPROJEKT Praha a.s.  
I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2

**Kraj :** Plzeňský kraj

**Pověřená obec :** Kovčín (578 177)

**Katastrální území :** Kovčín (671 541)

**Překonávaná překážka :** účelová nezpevněná komunikaci

**Datum :** duben 2014

**Stupeň dokumentace :** přípravná dokumentace

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	4	/	39

## **B. ÚVOD**

Předmětem tohoto objektu je projekt rekonstrukce železničního mostu v ev. km 302,850 (nový km 304,407.233).

Most překračuje účelovou nezpevněnou komunikaci, je v mezistaničním úseku a převádí dvě koleje. Stávající nosná konstrukce z roku 1868 je tvořena kamennou klenbou a opěrami, kamennými poprsními zdmi a kamennými křídly. Délka přemostění je 3,7 m a světlá výška 5,3 m. Založení mostu je plošné.

Budou provedeny nové římsové nosníky se zábradlím, které budou pod kolejištěm spojeny betonovou deskou. Dále bude provedena izolace klenby, sanace a přespárování kamenného zdiva, injektáž a odláždění za křídly. Drenáž bude vyvedena do nových betonových žlabů na svah drážního tělesa. Stávající poprsní zdi budou dle potřeby ubourány. Zábradlí bude navrženo pro VMP 3,0. Na mostě bude provedeno ZKPP.

Stavba bude probíhat po polovinách v návaznosti na výluky na trati.

Uvedené stavební činnosti jsou v souladu s projednáním na výrobních poradách konaných k tomuto objektu.

Rekonstrukce mostu je součástí akce „Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009“.

### **Údaje o trati :**

- most je v traťovém úseku :
  - TÚ 0401 Gmünd NÖ (ÖBB) - Plzeň hl.n.-os.n. (mimo)
  - DÚ 44
- staničení
  - evidenční km 304,375
  - nové km -
  - přesné km 304,407.233
- koleje č. 1 a 2 jsou na mostě v oblouku  $R_1 = 469$  m,  $R_2 = 465$  m
- převýšení  $D_1 = 140$  mm,  $D_2 = 140$  mm (v ose mostu)
- osová vzdálenost kolejí č. 1 a 2 v ose mostu je 4000 mm
- nová niveleta TK :
  - kolej č. 1 - 504,076 - tj. o 47 mm výše než stávající kolej č. 1
  - kolej č. 1 - 504,075 - tj. o 129 mm výše než stávající kolej č. 1
- posuny kolejí :
  - posun koleje č. 1 - kolej o 221 mm vlevo od stávající koleje č. 1
  - posun koleje č. 2 - kolej o 122 mm vlevo od stávající koleje č. 2
- kolej č. 1 klesá 10,700 ‰, kolej č. 2 klesá 10,700 ‰
- prostorové uspořádání na mostě vyhovuje ČSN 73 6201: - VMP 3,0
  - uzavřené a polootevřené šterkové lože
- navrhovaná rychlost :
  - 100 km/hod - pro klasické soupravy
  - 145 km/hod - pro vozy s NT

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	5	/	39

**Podklady :**

- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.
- Geodetické zaměření prostoru mostu a jeho okolí.
- Archivní dokumentace.
- Návrh směrového vedení kolejí a návrh podélného profilu trati.
- Inženýrsko-geologický průzkum - GeoTec-GS, a.s. - 03/2014.
- Jednání o mostních objektech, které probíhaly na METROPROJEKTU - viz. I. Doklady.
- Projednávání mostních objektů s dotčenými správci (součástí souhrnné části projektu).

**Projednání dokumentace s útvary SŽDC :**

Mostní objekty byly projednávány na výrobních poradách, probíhajících za účasti útvárů ČD a SŽDC, konaných dne 21.10.2013 a 2.4.2014.

Projednání 21.10.2013 bylo vstupní a zahrnovalo i navazující úseky Horažďovice - Pačejov a Pačejov - Nepomuk. V odstavci I. Doklady je pouze záznam z jednání 2.4.2014, ve kterém bylo zrekapitulováno a zahrnuto vše ze vstupního jednání.

**Inženýrsko - geologické poměry a založení mostu :**

Most se nachází na stávající trati. V odstavci „J“ je přiložen geotechnický a stavebně technický průzkum včetně dokumentace sondy J1/304,375 a diagnostických vrtů Š1 a V1. Poloha vrtů je patrná z obrazových příloh projektu.

Inženýrsko-geologické průzkumy vypracovala firma GeoTec-GS, a.s.

Jádrový IG vrt: J1/304,375 - hloubka 8,0 m

Diagnostický jádrový vrt: Š1 - 4,0 m

Diagnostický jádrový vrt: V1 - 4,0 m

Pevnost kamenů v tlaku nedestruktivní metodou.

Základové poměry: **složitě**

Geotechnická kategorie: **2. geotechnická kategorie** ve smyslu ČSN EN 1997-1

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): **XA2 - středně agresivní** s agresivním oxidem uhličitým 61,6 mg/l

**C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU**

Stávající nosná konstrukce z roku 1868 je tvořena kamennou klenbou a opěrami, kamennými poprsními zdmi a kamennými křídly. Délka přemostění je 3,7 m a světlá výška 5,3 m. Založení mostu je plošné.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	6	/	39

V klenbě nejsou viditelné trhliny ani jiné vážnější statické poruchy, pouze v důsledku poměrně velkého protékání kamenného zdiva dochází k výluhům a výkvětům tuhých solí.

Stávající nosná konstrukce bude vzhledem k jejímu stavu a vypočtené zatížitelnosti pro nové polohy kolejí ponechány a provedena její sanace.

#### **Údaje o stávajícím mostě :**

Druh nosné konstrukce	:	kamenná klenba
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + kolmá a šikmá kam. křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,790 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,790 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	teoretické 4,300 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č. 1 - 2,092 m; v koleji č. 2 - 2,009 m
Volná výška pod mostem	:	5,300 m
Volná šířka v ose mostu	:	8,485 m
Šířka mostu v ose mostu	:	8,975 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel kříž. s přemostěvanou překážkou	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	1
Rok výstavby	:	1868
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost mostu	:	přepočten proveden pro nové koleje
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	-
Stávající železniční svršek	:	na objektu tvaru S49 - bezstyková kolej na betonových pražcích SB8, s podkladnicovým upevněním.

#### **D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV**

##### **Údaje o novém mostě :**

Zatížitelnost mostu	:	traťový úsek je řazen do 1. třídy tratí (ČSD PMR 18/86 Kategorie železničních tratí z hlediska mostů, 1986), únosnost pro zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,21$ doplněný modelem zatížení SW/2, most vyhoví pro požadovaná zatížení, tabulka zatížitelnosti viz. K - Statické posouzení
Volná šířka na mostě vyhovuje	:	VMP 3,0 + rezerva 125 mm
Šířka VMP	:	vlevo VMP 3,0 + rezerva 125 mm = 3125 mm vpravo VMP 3,0 + rezerva 125 mm = 3125 mm

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	7	/	39

Vzdálenost zábradlí od osy koleje	:	v ose mostu 3135 mm vlevo a 3139 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	:	kamenná klenba
Rozpětí nosné konstrukce	:	teoretické 4,300 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 2,141 m; v koleji č.2 2,140 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	:	510 mm + 40 mm pro převýšení 140 mm je dodržena
Nutná šířka kolejového lože	:	vlevo 2200 mm + 60 mm je dodržena vpravo 2200 mm + 60 mm je dodržena
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + kolmá a šikmá kam. křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,790 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,790 m
Volná výška pod mostem	:	5,300 m
Volná šířka v ose mostu	:	10,275 m
Šířka mostu v ose mostu	:	10,805 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel křížení s přemostěvanou přek.	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Navrhovaný železniční svršek	:	na objektu tvaru 60 E2, bezстыková kolej na betonových pražcích B91S, s pružným bezpodkladnicovým upevněním.

### a) Nosná konstrukce

Na nosné konstrukci, která je tvořena klenbou z kamenného zdiva a poprsními zídkami, dojde k ubourání stávajících říms, střední poprsní zídky, a dále vršků křídel, tak aby bylo možné provést novou železobetonovou desku. Tato nová železobetonová deska tl.250mm bude vybetonována na stávajících vrstvách na podkladním betonu. Založení desky bude plošné. Na této desce bude provedena izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti s tvrdou ochranou. Součástí desky jsou i nové železobetonové římsy, které v místech přechodu uzavřené lože/širá trať plní funkci úhlových zídek.

Viditelný povrch stávající konstrukce tvořené kamenným zdivem bude injektován, hloubkově vyspárován a sanován viz odstavec c) „Sanační práce na ponechaných kamenných konstrukcích“.

Použité betony budou dle ČSN EN 206 a budou odpovídat TKP SSD kapitola 17 a 18.

#### Použité materiály

Podkladní a vyrovnávací beton	C12/15 X0
Římsy	C30/37 XF3, XC4
Tvrdá ochrana izolace	C30/37 XF3, XC2
Beton pod odláždění lom. kamenem	C25/30 XF3, XD1

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	8	/	39



**b) Spodní stavba**

Spodní stavba je tvořena kamennými opěrami a kamennými křídly, jejichž viditelný povrch bude sanován viz odstavec c) Sanační práce na ponechaných kamenných konstrukcích. Na křídlech budou ponehány stávající kamenné římsy. Zábradlí na nich nebude prováděno. Za křídly bude provedeno odláždění v šířce 1m.

**c) Sanační práce na ponechaných kamenných konstrukcích**

Všechny níže popsané sanační práce budou provedeny v souladu s ČSN EN 1504 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody (Část 1 - 10).

Sanace se týká kamenných křídel opěr, čel a klenby. Povrch zbavený vegetace se otryská křemičitým pískem a očistí tlakovou vodou. Proveďte se hloubkové spárování veškerého viditelného zdiva.

Injektáž bude použita k vyplnění mezerovitého zdiva opěr, základů a spodní části křídel. Podle průzkumu je mezerovitost zdiva kamenné větší jak části 10%. Na závěr se provede hydrofobní nátěr pohledových kamenných konstrukcí.

**d) Izolace mostu - proti stékající vodě a zemní vlhkosti**

*Vodorovné izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:*

Na stávající kamennou klenbu bude provedena železobetonová deska tl. 250 mm na podkladním betonu tl. 150 mm s vloženou KARI sítí 4/4, 100/100 mm. Odvodnění mostu je primárně zajištěno podélným střešovitým sklonem povrchu železobetonové desky s izolací ve sklonu 8,33 a 9,55%.

Srážková voda je odváděna za ruby opěr do příčného drenážního systému a jím do stran mostu. Izolace nosné konstrukce, ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + geotextilie s plošnou hmotností 300 g/m<sup>2</sup> + separační fólie PE 0,4 mm + tvrdá ochrana z betonu C 30/37 - XC2, XF3 s výztužnou vložkou KARI sítě 4/4, 100/100 mm o min. tl. 50 mm. Celková tl. izolace je 60 mm.

*Svislé izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:*

Svislé plochy, tzn. vnitřní boky říms, budou izolovány ve smyslu normy TNŽ 73 6280, penetračně adhezním nátěrem + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavenou asfaltovou izolací s měkkou ochranou vrstvou dle SVI. Volný okraj pod hlavou římsy bude ukončen nerezovou přítlačnou lištou, šíře 40 mm dotlačenou kotvami M10 do plastových hmoždinek a 300 mm, do římsy. Přítlačné lišty a kotevní prvky budou provedeny z nerez oceli kvality A2. Utěsnění bude provedeno trvale pružným tmelem.

**e) Ochrana proti bludným proudům**

Ochrana proti bludným proudům bude provedena v souladu s SŽDC SR 5/7 (S) a TP 124. Trať je elektrifikována.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	9	/	39

**f) Protikorozní ochrana**

Respektování závazného předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí a dodržování zásad pro krytí výztuže v závislosti na stupni agresivity prostředí dle ČSN 73 6206-Z2. Základní požadavek na prostředí je C5-I (zinkování ponorem, ŽSP+ONS02) a životnost velmi vysoká.

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí se bude sestávat z otryskání křemičitým pískem, metalizace slitinou zinku a hliníku a aplikace vícevrstvého epoxypolyuretanového nátěrového systému v provedení dle SŽDC S 5/4. Konkrétní nátěrový systém musí disponovat osvědčením SŽDC. Krycí vrstva nátěru bude provedena v modrém odstínu s obsahem železité slídy (modrá **DB 502** dle vzorkovnice Deutsche Bahn).

**g) Odvodnění mostu**

Rubová drenáž bude provedena jednostranným vyspádováním drenážních trubek HDPE  $\phi 160/7,7$  mm z levé strany na pravou, do boku mostu na betonové žlabovky. Poslední jeden metr drenáže na obou stranách bude tvořen troubou HDPE bez perforace. Drenáže budou uloženy do betonového lože. Pod drenážní trubky bude zatažena nová vodorovná izolace nosné konstrukce. Trubka vyčnívá 150 mm před obetonováním. Voda je svedena žlabovkách, k patě svahu. Vyšší konec (vlevo trati) drenáže bude zavíčkován.

**h) Zábradlí**

Je klasického provedení se sloupky a vodorovnou výplní z ocelových úhelníků. Zábradlí bude kotveno na desky pomocí chemických kotev. Patní plech bude podlitý polymermaltou. Zábradlí bude opatřeno ochranným nátěrovým systémem. Zábradlí bude provedeno na nových římsách.

Na stávajících křídlech nebude dle projednání zábradlí instalováno.

**i) Terénní úpravy**

Terénní úpravy spočívají zejména v provedení svahů napojených na nové těleso trati dle projektu. Provedení nových skluzů ze žlabovek. Svahy u křídel a úhlových zídek budou na šířku 1m odlážděny.

**j) Inženýrské sítě**

**Stávající síť:** Dle dostupných podkladů je v těsném okolí mostu vedena nadzemní trasa NN a sdělovací vedení ČD telematika. Další kabel ČD telematika je veden po pravé římse v chrániče.

**Nové síť:** Na levé i pravé straně tělesa nad mostem je možné umístit TK žlaby. Skutečný počet TK žlabů bude v dalším stupni odpovídat skutečným požadavkům profesí. TK žlaby nejsou součástí tohoto objektu.

**k) Přechod tělesa železničního spodku**

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	10	/	39

Přechod tělesa železničního spodku na mostní objekty bude s uvážením přílohy č. 24 k SŽDC S 4. Na tomto objektu bude přechod proveden zesílenou konstrukcí pražcového podloží. ZKPP je součástí SO železničního spodku.

Přechod z otevřeného do uzavřeného štěrkového lože bude zajištěn pomocí přechodových zídek, které jsou součástí nové žb desky.

Pro zásyp a obsypy mostu bude použito min. 50% dovezená štěrkodrt' a zbytek bude tvořit probírka celého výkopu (max. však 50% vytěženého výkopu).

Rozsah kontrolních zkoušek hutnění zásypů a únosnosti zemní pláně a rozsah jejich zkoušek a způsob je dán TKP, kapitolami 3 a 6.

### ***l) Železniční svršek***

Železniční svršek je v celém úseku stavby v koleji č. 1 a 2 navrhován ve tvaru 60 E2, bezстыková kolej na betonových pražcích B91S, s pružným bezpodkladnicovým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty. V ostatních kolejích budou regenerované kolejnice S49, bezстыková kolej na regenerovaných betonových pražcích SB8, s tuhým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty. Na celém mostě je dodržena min. tloušťka kolejového lože 510 + 40 mm (pro převýšení 140 mm), volný prostor pro čističku od os kolejí vlevo i vpravo 2200 mm + 60 mm.

### ***m) Další vybavení***

Letopočet výstavby bude vyznačen osazením negativu letopočtu do bednění pravé i levé římsy. Výška číslic 200 mm.

## **E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY**

### **Předpisy a normy SŽDC a ČD**

TKP Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, 3. aktualizované vydání, 2000, v platném znění

Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních

Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 16/2005, Hlavní zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky

Směrnice generálního ředitele SŽDC č.32/2007 Zásady rekonstrukce regionálních drah

SŽDC SR 5 (S) Určování zatížitelnosti železničních mostů, 1995, Obecné technické podmínky ČD pro dokumentaci železničních mostních objektů, 2000

MVL 511 Nosné konstrukce žel. mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

MVL 649 Železobetonové trubní propustky

SŽDC SR 5/7 (S) Ochrana žel. mostních objektů proti účinkům bludných proudů

SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací žel. mostních objektů

SŽDC S 3 Železniční svršek

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	11	/	39

SŽDC S 4

Železniční spodek

Evropské návrhové (Eurocode)

ČSN EN 13670	: Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1990 Eurokód	: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
ČSN EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton - Specifikace vlastností, výroba
ČSN EN 1504	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody (Část 1: Definice, Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu, Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce, Část 4: Konstrukční spojování, Část 5: Injektáž betonu, Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů, Část 7: Ochrana výztuže proti korozi, Část 8: Kontrola kvality a hodnocení shody, Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů, Část 10: Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení)

Normy ostatní

ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů (10/2008)
ČSN 73 6223	Ochrana proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah
TP 124 PK	Ochrana objektu proti účinkům bludných proudů

Odchyłky oproti předpisům a normám: Nejsou

**F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY**

SO 05-10-01	Žst. Pačejov, žel. svršek
SO 05-11-01	Žst. Pačejov, žel. spodek
SO 05-60-01	Žst. Pačejov, úpravy trakčního vedení
PS 05-02-07	Kabelizace (hradlo) Jetenovice-(Žst) Pačejov-(hradlo) Nekvasovy

**G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY**

Před začátkem stavby se vybudují přístupové cesty a staveništní plochy. Zajistí se zaměření, přeložení a případná ochrana veškerých stávajících inženýrských sítí.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	12	/	39

Před výlukou v koleji, je možné udělat veškeré sanační a injektážní práce na pohledových nosných konstrukcích zdiva ponechávaných konstrukcí (bez finálních nátěrů) z prostoru pod mostem.

Před první etapou se provede pažení (zápory) mezi kolejemi.

V první etapě bude vyloučena stávající kolej č. 2 při provozu ve stávající koleji č. 1. V rámci SO žel. svršku a spodku se provede snesení stávajícího ŽSS v rozsahu ZKPP. Provedou se bourací a výkopové práce v rozsahu potřeb rekonstrukce mostu. Provedou se práce pod vyloučenou kolejí včetně všech náležitostí. Po dokončení stavebních prací na mostě a úpravách přechodových klínů, se provede železniční svršek a spodek včetně ZKPP (součástí samostatného objektu).

V druhé etapě bude vyloučena stávající kolej č. 1 při provozu v nové koleji č. 2. V rámci SO žel. svršku a spodku se provede snesení stávajícího ŽSS v rozsahu ZKPP. Provedou se bourací a výkopové práce v rozsahu potřeb rekonstrukce mostu. Provedou se práce pod vyloučenou kolejí včetně všech náležitostí. Po dokončení stavebních prací na mostě a úpravách přechodových klínů, se provede železniční svršek a spodek včetně ZKPP (součástí samostatného objektu).

Po dokončení prací na objektu, se provedou dokončovací (odláždění) a nutné terénní úpravy.

V technologické dokumentaci je nutno respektovat závazný předpis SŽDC S 5/4 Protikoroze ochrana ocelových konstrukcí a předpis TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů.

## **H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ**

V rámci dalšího stupně projektové dokumentace je třeba doplnit informace o opěře České Budějovice ve stejném rozsahu, který byl proveden pro opěru Plzeň. Dále je třeba ověřit hloubku založení druhého mostu na obou opěrách.

V Praze dne 14.4.2014

Vypracoval:

**Ing. Aleš Menšík**

METROPROJEKT Praha a.s.

I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2

tel: 296 154 119

E-mail: [mensik@metroprojekt.cz](mailto:mensik@metroprojekt.cz)

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	13	/	39

## I. PROJEDNÁNÍ

### Z Á P I S

z jednání, konaného dne **2.4.2014** v sídle METROPROJEKTU Praha a.s. na I.P.Pavlova 2/1786, Praha 2, ve věci stavby „**Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009**“

#### Obecné:

V řešeném úseku je 1 podchod, 4 mosty, 10 propustků a 2-3 nadjezdy.

Prostorové uspořádání na mostních objektech bude navrženo s ohledem na návrhové rychlosti trati. Ty jsou v celém úseku vyšší než 120 km/hod a proto je nutné všude dle ČSN 73 6201 zajistit na objektech VMP 3,0.

S ohledem na dodržení podmínek pro interoperabilitu, bude na všech objektech dodržena nutná šířka i výška obrysu nutného kolejového lože vč. rezerv dle ČSN 73 6201.

Pro přestavované (nové) propustky budou zpracovány hydrotechnické výpočty (dále jen HV), které určí světlost nového otvoru. Stejně tak se bude provádět HV u rekonstruovaných propustků, u nichž bude provedena výměna nosná konstrukce a změna průtočného profilu. U propustků, kde bude zachována nosná konstrukce a nebude se měnit průtočný profil, nebudou hydrotechnické výpočty zpracovávány. Správce trati nedoporučuje zmenšovat profily propustků oproti stávajícímu profilu i za předpokladu, že by to umožňoval hydrotechnický výpočet. Minimální profil nových trubních propustků bude navrhován DN 800 mm a ve výjimečných případech menší.

U přestaveb na trubní propustky, v případě dostatku místa a příznivých polohových poměrů, budou přednostně navrhovány trubní propustky s šikmým zkosením dle MVL649.

#### Zatížení umělých staveb:

Pro návrh a rekonstrukce mostních objektů se bude postupováno dle směrnice generálního ředitele SŽDC č. 16/2005, Hlavní zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky.

Taťový úsek 0401 Č. Velenice-Plzeň (Nemanice-Plzeň), je řazen do 1. třídy dle předpisu 18/1986 - PMR, zveřejněném ve Věstníku dopravy č. 6/1987. Ke každému objektu bude doložena přehledná tabulka zatížitelnosti.

#### Svislá zatížení pro navrhování nových nosných konstrukcí:

Podle ČSN EN 1991 - 2 Zatížení mostů dopravou se použije **model zatížení LM71** s národním klasifikačním koeficientem 1,21, doplněný **modelem zatížení SW/2**, reprezentující statický účinek svislého zatížení těžkou železniční dopravou. Pro posuzování spojitých konstrukcí se dále použije **model zatížení SW/0**, reprezentující účinek svislého zatížení normální železniční dopravou.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	14	/	39

Svislá zatížení pro posouzení interoperability pro stávající nosné konstrukce:

Pro stávající mosty bude doložena zatížitelnost  $Z_{uic}$  dle služební rukověti SR5 (Určování zatížitelnosti žel. mostů). Dalším výstupem bude stanovení přechodnosti dle směrnice č. 16/2005, čl.2.1.1, tzn. posouzení přechodnosti železničních vozidel alespoň o účinnosti traťové třídy D4 UIC při největší traťové rychlosti, nejvýše však 120 km/h.

Na trati se vozí mimořádné zásilky, jejichž hmotnost dosahuje účinnosti zatěžovacího vlaku „A“, resp. „T“ dle ČSN 73 6203/86 a proto se budou zatížitelnosti vyhodnocovat individuálně podle objektů za účasti zástupce ředitelství SŽDC.

**SO 05-20-05 Most v ev. km 304,375**

Most překračuje účelovou nepevněnou komunikaci, je v mezistaničním úseku a převádí dvě koleje. Stávající nosná konstrukce z roku 1868 je tvořena kamennou klenbou a opěrami, kamennými poprsními zdmi a kamennými křídly. Založení mostu je plošné. Délka přemostění je 3,7 m a světlá výška ve vrcholu 5,3 m. Úhel křížení s tratí je 90°.

Budou provedeny nové římsové nosníky se zábradlím, které budou pod kolejištěm spojeny betonovou deskou. Dále bude provedena izolace klenby, sanace a přespárování kamenného zdiva, injektáž a odláždění za křídly. Drenáž bude vyvedena do nových betonových žlabů na svah drážního tělesa. Stávající poprsní zdi budou dle potřeby ubourány. Zábradlí bude navrženo pro VMP 3,0. Na mostě bude provedeno ZKPP. Stavba bude probíhat v návaznosti na výluky na trati.

*Bylo dohodnuto:*

- Izolace za mostem bude provedena plošně do tzv. „vany“
- Založení bude provedeno plošné, tak aby odpadla potřeba pilotovacích prací

Koncepce řešení objektu byla odsouhlasena.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	15	/	39

**J. INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÝ PRŮZKUM****GeoTec GS®**PERONIZACE A ODSTRANĚNÍ OMEZENÍ  
RYCHLOSTI V ŽST. PAČEJOV**C.1.14.****Most v ev. km 304,375****GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ  
PRŮZKUM**

2013 - 225

Praha, březen 2014

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	16	/	39



## Most v ev. km 304,375

## Geotechnický a stavebnětechnický pasport:

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	stávající kamenný klenbový most o jednom poli přes místní účelovou komunikaci
<u>Cíl průzkumu:</u>	ověření základových poměrů, ověřit skryté rozměry a technický stav zdiva vybrané opěry, ověřit pevnost zdiva a zdících prvků a ověřit mezerovitost zdiva dle objednatele se u objektu uvažuje s injektáží a sanací stávající spodní stavby a nosné konstrukce, nové římsové nosníky, izolace klenby

## 2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Geologické jádrové vrty:	J1/304,375 – 8,0 m
Diagnostické jádrové vrty:	<u>opěra Nepomuk:</u> Š1 – 4,0 m, šikmý vrt prohloubený pod základ V1 – 4,0 m, vodorovný vrt prohloubený za rub opěry
Vodní tlaková zkouška:	V1 - provedena v intervalu 0,1 - 0,4 m
Pevnost pojiva v tlaku nedestruktivní zkouškou :	5x opěra Nepomuk - přístrojem PZZ01
Pevnost kamenů v tlaku nedestruktivní zkouškou :	2x opěra Nepomuk - tvrdoměrnou zkouškou
Fotodokumentace:	uveдена v příloze, zahrnuje profily jádrových diagnostických vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Horninové prostředí:	J1/304,375 – 4,0 m – 1x porušený vzorek J1/304,375 – 6,2 m – 1x porušený vzorek
Zdící prvky – beton:	Š1 – 1,9 – 3,0 m – 1x pevnost v prostém tlaku V1 – 1,0 – 3,0 m – 1x pevnost v prostém tlaku
Vodní prostředí:	J1/304,375 – 3,2 m – 1x vzorek podzemní vody

## 3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

<u>Geologické poměry území:</u>
Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě nově provedených průzkumných vrtů. Geologické prostředí je pod vrstvou humózních hlín tvořeno navážkami charakteru štěrku hlinitého (G4 GMY).

Pod navážkami se od hloubky 0,4 m až do hloubky 2,5 m nacházejí nejprve uhlé písků hlinité (S4 SM), které do hloubky přecházejí v písků jílovité (S5 SC). V úrovni 2,5 – 3,5 m pod povrchem písků přecházejí v jíly písčité (F4 CS) měkké až kašovitě konzistence.

V podloží jílu byla zastižena vrstva štěrku s příměsí jemnozrné zeminy (G3 G-F) a organiky, tvořené ostrohrannými úlomky granitu. Od hloubky 5,6 m až do finální hloubky vrtu 8,0 m byly zastiženy opět uhlé hlinité písků (S4 SM).

Předkvartérní podklad nebyl průzkumnými metodami zastižen.

Jednotlivé typy zastižených zemin jsou rozděleny do geotechnických typů.

(zařazení jednotlivých zemin je uvedeno dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2)

#### Kvartér :

Geotechnický typ 1.:	navážky charakteru štěrku hlinitého (G4 GMY)
Geotechnický typ 2.:	jíly písčité (F4 CS), měkké až kašovitě konzistence
Geotechnický typ 3.:	fluviální sedimenty zastoupené uhlými písků hlinitými (S4 SM), přecházející až v písků jílovité (S5 SC)
Geotechnický typ 4.:	štěrky s příměsí jemnozrné zeminy (G3 G-F) a organiky tvořené ostrohrannými úlomky granitu

## 4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

#### Základové poměry: **složitě**

- základová spára mostu se nachází pod hladinou podzemní vody

#### Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1):

- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J1/304,375 je zvodnělé prostředí **středně agresivní – stupeň XA2**, s agresivním oxidem uhličitým 61,6 mg/l

#### Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375):

- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J1/304,375 je stupeň agresivity zvodnělého prostředí : **velmi nízký I. (pH, chloridy + sírany), zvýšená III. (konduktivita), velmi vysoká IV. (agresivní CO<sub>2</sub>)**

## 5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody byla zastižena ve fluviálních štěrcích s příměsí jemnozrné zeminy v hloubce 3,2 m a ustálila se na úrovni 1,5 m pod terénem. Štěrky představují kolektor s velmi dobrou průlinovou propustností. Nadložní jíly působí jako hydrogeologický izolátor a způsobují, že voda ve štěrcích je mírně tlaková.

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtech v době průzkumu :

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J1/304,375	3,2	492,95	1,5	494,65	17.1.2014

**6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD**

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 / 73 3050	Stupeň konzistence $I_c$	Relativní hutnost $I_D$	Parametry převzaté z ČSN 73 1001						
						Objemová tíha $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	ef. úhel vnitř. tření $\phi_{ef}$ (°)	ef. soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	Poissonovo číslo $\nu$	Tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ [kPa]	Vrtatelnost dle VC - 800 -2
<b>GT1</b>	G4 GMY	sasiGr	I. / 3.	-	0,6	19,0	32	4	60	0,30	400	I.
<b>GT2</b>	F4 CS	saCl	I. / 3.	0,1	-	18,5	24	5	1,5	0,35	50	I.
<b>GT3</b>	S4 SM S5 SC	clSa	I. / 2-3.	-	0,7	18,5	27	5	10	0,35	250	I.
<b>GT3</b>	G3 G-F	saGr	I. / 3.	1,5	0,7	19,0	34	0	90	0,25	700	I.

**Pozn.:**  $R_{dt}$  - pro šířku základu  $b = 3$  m

- je-li základová půda v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u písčitých a štěrkovitých zemin zvýšit hodnotu na 2,5násobek a u základové půdy jemnozrných zemin o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou ZS
- pokud bude nejvyšší hladina podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, hodnota se sníží o 30% (neplatí pro zeminy skupiny R)
- je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné hodnotu zvýšit o 20%

\*) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti  
( ) - hodnoty uvedené v závorce jsou pouze orientační

**7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na opěru Nepomuk - viz cíl průzkumu v kapitole č. 1. Objekt byl v minulosti rozšířen při zdvoukolejnění trati. Zhruba uprostřed objektu je svislá průběžná dilatační spára rozdělující spodní stavbu a nosnou konstrukci na dvě části. Průzkum byl proto zaměřen na původní pravou část opěry Nepomuk (stanoveno dle vazby zdiva).

Průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| a) vizuální prohlídka        | c) pevnost zdiva a zdících prvků |
| b) diagnostické jádrové vrty | d) mezerovitost zdiva            |

**a) Vizuální prohlídka**

V rámci vizuální prohlídky, při provádění zkoušek a při makroskopické dokumentaci vrtných prací bylo zjištěno:

- nosná konstrukce je jak v původní, tak v novější části tvořena kamenným řádkovým zdivem, kdy kameny jsou zdravé granitoidy. Zdivo v pravé původní části má často vypadané spárování, spárami zde hojně prosakuje voda a na líci zdiva jsou četné usazeniny vyloužené z pojiva. Levá novější část je suchá a bez poruch. Celkově je NK bez větších poruch.



- spodní stavba je z kamenného zdiva, v pravé původní části jde o zdivo z lomového kamene, v pravé novější části jde v lici o zdivo řádkové. Kameny jsou v obou případech ze zdravých kvádrů granitoidů. V pravé původní části jsou spáry místy vypadané a je obnažená vnitřní malta spár, která je degradovaná a charakteru uhlého písku. V levé části je spárování vyspravené. Zdivo je celkově vlhké a bez větších poruch.
- čela objektu jsou ze stejného materiálu jako spodní stavba, u pravé části je spárování popraskané, u levé pak vyspravené. Křídla jsou z kamenného řádkového zdiva, spárování je často popraskané, místy vypadané, zdivo je porostlé mechy a místy travinami. Lokálně je zdivo svrchních částí křídel rozvolněné.
- římsy čel a svrchních částí křídel jsou z betonu, který je celkově zachovalý, místy s prasklinami.
- fotodokumentace je v příloze zprávy

**b) Diagnostické jádrové vrtý**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- základová spára opěry Nepomuk je v místě vrtu Š1 v hloubce cca 9,00 m pod vrcholem klenby, resp. cca 3,35 m pod zhlavím vrtu Š1
- tloušťka opěry Nepomuk je v místě a směru vrtu V1 cca 2,50 m
- podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka

**c) pevnost zdiva a zdících prvků**

Hlavní informace získané průzkumem na opěře Nepomuk uvádíme v následujících bodech:

- charakteristická pevnost kamenů původní části spodní stavby opěry Nepomuk v prostém tlaku odvozená z destruktivních zkoušek je cca 48,3 MPa
- charakteristická pevnost kamenů spodní stavby opěry Nepomuk v prostém tlaku odvozená z nedestruktivních zkoušek na 2 místech je cca 80,7 MPa.
- pro výpočet pevnosti zdiva byla použita pevnost z destruktivních zkoušek
- charakteristická pevnost pojiva v prostém tlaku původní části je cca 1,0 MPa, výsledek odpovídá makroskopickému hodnocení degradované vnitřní maltě spár
- pevnost zdiva spodní stavby původní části opěry Nepomuk v prostém tlaku charakteristická je cca 5,6 MPa. Hodnota byla stanovena na základě destruktivních zkoušek omezeného počtu vzorků zdících prvků kamenů, hodnotu je proto nutné považovat pouze jako orientační.
- pro přesné stanovení hodnot pevnostních charakteristik, nebo jejich navýšení, budou nezbytné další zkoušky zdiva.
- podrobně jsou pevnostní charakteristiky zdiva a zdících prvků prezentovány v následující tabulce a v přílohách zprávy

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	20	/	39

Souhrn výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva a zdicích prvků							
část konstrukce	zdicí prvek	typ zkoušky / výpočet	Pevnost zdicích prvků v prostém tlaku				
			označení "X" [-]	průměrná $X_{prum}$ [MPa]	minimální $X_{min}$ [MPa]	maximální $X_{max}$ [MPa]	charakteristická $X_k$ [MPa]
spodní stavba původní části opěry Nepomuk	kvádry granitu	destruktivní	$f_{s, des}$	93,16	51,4	128,2	48,29
		nedestruktivní	$f_{s, nedes}$	89,3	86,3	92,4	80,65
	malta	nedestruktivní	$R_m$	2,31	1,1	4,6	0,97
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	$f$	nestanoveno			5,55 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> - stanoveno dle výsledků destruktivních zkoušek pevnosti kamenů							
<b>d) mezerovitost zdiva</b>							
Ve vrtu Š1 byla provedena vodní tlaková zkouška (VTZ) pro ověření mezerovitosti zdiva opěry Nepomuk. Z výsledků zkoušek vyplývá:							
<ul style="list-style-type: none"><li>- ověřená specifická vodní ztráta ve vrtu V1 činila cca 328 l/s/m/MPa, mezerovitost zdiva je větší jak 10% a zdivo lze označit jako silně pórovité</li><li>- dokumentace zkoušky je v příloze.</li><li>- v literatuře se pro vodonepropustnostné zdivo uvádí hodnota specifické vodní ztráty 0,001 l/s/m/MPa - hodnota pro možnost porovnání výsledků zkoušek.</li></ul>							

## 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o objektu:

- stávající kamenný klenbový most o jednom poli přes místní účelovou komunikaci
- dle objednatele se u objektu uvažuje s injektáží a sanací stávající spodní stavby a nosné konstrukce, nové římsové nosníky, izolace klenby

### Posouzení základových poměrů:

- v případě přestavby základové konstrukce bude nutné při návrhu založení postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7.
- při povrchu terénu se pod navážkami (**GT1**) nacházejí hlinité a jílovité písky (**GT3**), které mohou přecházet až v jíl písčité (**GT2**). V úrovni 3,5 – 5,6 m byla zastižena vrstva štěrku s jemnozrnnou příměsí a organikou – **GT4**.
- předkvartérní podloží nebylo průzkumnými pracemi zastiženo ani do hloubky 8,0 m.
- stávající objekt je založen ve štěrcích s příměsí jemnozrnné zeminy - **GT4**.
- hladina podzemní vody se ustálila na úrovni 1,5 m pod úrovní terénu
- prostředí s podzemní vodou je **středně agresivní** na betonové konstrukce
- v případě přestavby základové konstrukce bude podzemní voda znesnadňovat zakládání. Štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy představují vysoce propustné prostředí s koeficientem filtrace přibližně  $k=5 \cdot 10^{-4}$  a dají se očekávat vydatné přítoky vody do základové jámy

Ostatní:

- v případě provádění výkopových prací budou rozpojovány zeminy spadající do 2-3./ I. třídy těžitelnosti, podle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133
- zastižené kvartérní zeminy budou patřit do I. třídy vrtatelnosti (podle VC 800-2)
- při provádění zemních prací doporučujeme přítomnost geotechnika

Stavebnětechnický průzkum:

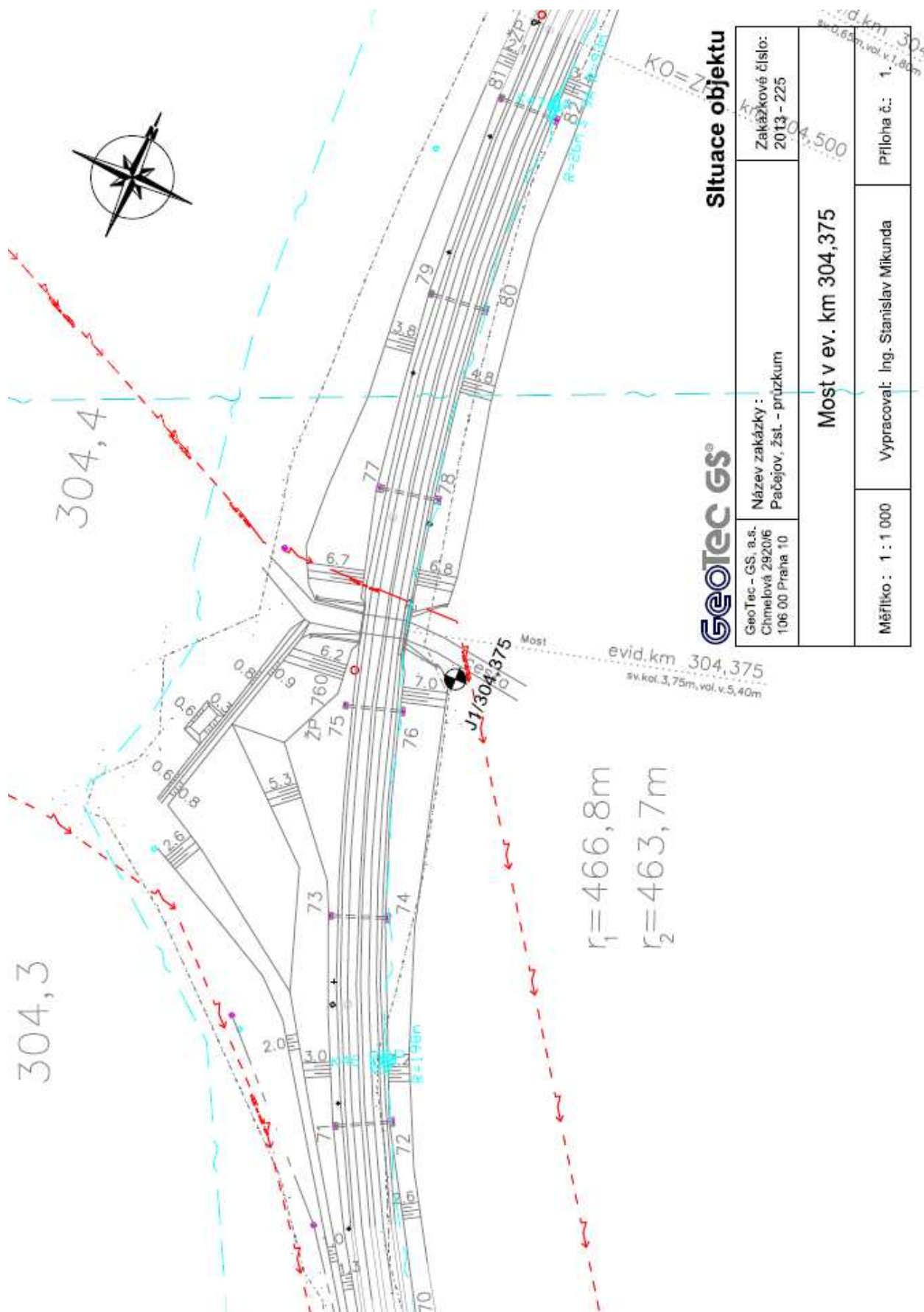
- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy.
- objekt byl v minulosti rozšířen při zdvoukolejnění trati, průzkum byl proto zaměřen na původní pravou část opěry Nepomuk
- nosná konstrukce je jak v původní, tak v novější části tvořena kamenným řádkovým zdivem, kdy kameny jsou zdravé granitoidy. Zdivo v pravé původní části má často vypadané spárování, spárami hojně prosakuje voda. Levá novější část je suchá a bez poruch. Celkově je NK bez větších poruch.
- spodní stavba je z kamenného zdiva, v pravé původní části jde o zdivo z lomového kamene, v pravé novější části jde v lici o zdivo řádkové. Zdivo je celkově vlhké a bez větších poruch.
- čela objektu jsou ze stejného materiálu jako spodní stavba, u pravé části je spárování popraskané, u levé pak vyspravené. Lokálně je zdivo svrchních částí křídel rozvolněné, jinak je bez poruch
- základová spára opěry Nepomuk je v místě vrtu Š1 v hloubce cca 9,00 m pod vrcholem klenby
- tloušťka opěry Nepomuk je v místě a směru vrtu V1 cca 2,50 m
- pevnost zdiva spodní stavby původní části opěry Nepomuk v prostém tlaku charakteristická je cca 5,6 MPa. Hodnotu je nutné považovat pouze jako orientační.
- ověřená specifická vodní ztráta ve vrtu V1 činila cca 328 l/s/m/MPa, mezerovitost zdiva je větší jak 10% a zdivo lze označit jako silně pórovité

Názor zpracovatele průzkumu na další fáze průzkumu a případnou rekonstrukci:

- v případné další etapě průzkumu bude vhodné:
  - doplnit stavebnětechnický průzkum o informace o nosné konstrukci obou částí objektu a dále o zbývajících třech částech spodní stavby (opěra Strakonice 2x, opěra Nepomuk 1x) - ověření skrytých rozměrů (tloušťka a hloubka založení), pevnostních charakteristik zdících prvků (malty a kamenů), stanovení mezerovitosti zdiva na celém objektu
  - doplnit informace o základových poměrech u objektu pomocí druhého jádrového vrtu provedeného na opačné straně objektu, než stávající vrt J1/304,375
- v rámci rekonstrukce bude vhodné:
  - zamezit, nebo omezit průsaky do konstrukce jak z vrchu NK, tak z rubu spodní stavby pomocí izolací a případných drenáží za rubem opěr a z prostoru za čely
  - provést hloubkové přespárování kamenného zdiva u opěr a klenby zejména u původní části a následně provést injektáž zdiva spodní stavby v rozsahu od líce do 2/3 mocnosti opěr
  - provést přezdění svrchních částí křídel a čel v místech rozvolnění zdiva

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	22	/	39







GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>J1/304.375</b>															
Vrtmistr: Typ soupravy: UGB 1VS PV3S Datum provedení - od: 17.1.2014 - do: 17.1.2014		Hloubka sondy [m]: 8,00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 3,20, Z = 492,95 ustálená [m]: Hl.= 1,50, Z = 494,65		Y= 811 249,79 X= 1 108 672,01 Z= 496,15 Souř.systémy: JTSK / Balt															
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Katastr.území: Mapa 1:25000: 22-233															
		<b>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</b>																	
		<table border="1"><thead><tr><th>do</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0.20</td><td>2: Humózní vrstva, hlina písčitá, tuhá, hnědá, s příměsí úlomků hornin o vel. do 1 cm</td></tr><tr><td>0.40</td><td>1: Navážka, úlomky křemence o velikosti do 7 cm, zahliněné, ulehle - GT1</td></tr><tr><td>1.10</td><td>44: Písek hlinitý, ulehle, světle šedý, jemnozrný, slídnatý, s ojedinělou příměsí valounů křemence o velikosti do 1 cm - GT3</td></tr><tr><td>2.50</td><td>45: Písek jílovitý, ulehle, světle hnědý, od 2,30 m světle šedý, laminovaný, slídnatý, s rozloženými rostlinnými zbytky - GT3</td></tr><tr><td>3.50</td><td>12: Jíl písčité, měkký až kašovitý, světle šedý, vysoce plastický, s organickou příměsí - GT2</td></tr><tr><td>5.60</td><td>63: Štěrka s příměsí jemnozrné zeminy, ulehle, světle šedý, ostrohranné úlomky granitů o velikosti do 5 cm, s organickou příměsí (štěrkopísek zahliněný) - GT4</td></tr><tr><td>8.00</td><td>44: Písek hlinitý, rozložený granit (přeplavený), charakteru pisku hlinitého, ulehle, šedo zelený, jemně a středně zrnitý, slídnatý - GT3</td></tr></tbody></table>				do		0.20	2: Humózní vrstva, hlina písčitá, tuhá, hnědá, s příměsí úlomků hornin o vel. do 1 cm	0.40	1: Navážka, úlomky křemence o velikosti do 7 cm, zahliněné, ulehle - GT1	1.10	44: Písek hlinitý, ulehle, světle šedý, jemnozrný, slídnatý, s ojedinělou příměsí valounů křemence o velikosti do 1 cm - GT3	2.50	45: Písek jílovitý, ulehle, světle hnědý, od 2,30 m světle šedý, laminovaný, slídnatý, s rozloženými rostlinnými zbytky - GT3	3.50	12: Jíl písčité, měkký až kašovitý, světle šedý, vysoce plastický, s organickou příměsí - GT2	5.60	63: Štěrka s příměsí jemnozrné zeminy, ulehle, světle šedý, ostrohranné úlomky granitů o velikosti do 5 cm, s organickou příměsí (štěrkopísek zahliněný) - GT4
do																			
0.20	2: Humózní vrstva, hlina písčitá, tuhá, hnědá, s příměsí úlomků hornin o vel. do 1 cm																		
0.40	1: Navážka, úlomky křemence o velikosti do 7 cm, zahliněné, ulehle - GT1																		
1.10	44: Písek hlinitý, ulehle, světle šedý, jemnozrný, slídnatý, s ojedinělou příměsí valounů křemence o velikosti do 1 cm - GT3																		
2.50	45: Písek jílovitý, ulehle, světle hnědý, od 2,30 m světle šedý, laminovaný, slídnatý, s rozloženými rostlinnými zbytky - GT3																		
3.50	12: Jíl písčité, měkký až kašovitý, světle šedý, vysoce plastický, s organickou příměsí - GT2																		
5.60	63: Štěrka s příměsí jemnozrné zeminy, ulehle, světle šedý, ostrohranné úlomky granitů o velikosti do 5 cm, s organickou příměsí (štěrkopísek zahliněný) - GT4																		
8.00	44: Písek hlinitý, rozložený granit (přeplavený), charakteru pisku hlinitého, ulehle, šedo zelený, jemně a středně zrnitý, slídnatý - GT3																		
		<b>Legenda:</b> Vzorok s číslem laboratorního rozboru, Podzemní voda s číslem zvodně, neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina																	
		<b>Poznámka:</b> . . .																	
Název akce: <b>žst. Pačejov, průzkum</b>			Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 2013-225															
Dokumentoval: Ing. Z.Topinka		Vyhodnotil: J.Kočan	Zpracoval: Ing. S.Mikunda	Příloha č.: <b>J1/304.375</b>															

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	24	/	39



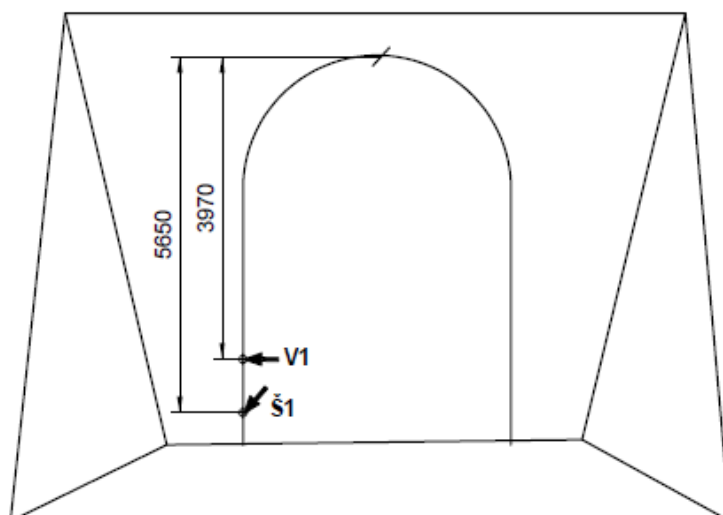
Most v km 304,375

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ A ZKOUŠEK V RÁMCI KONSTRUKCE

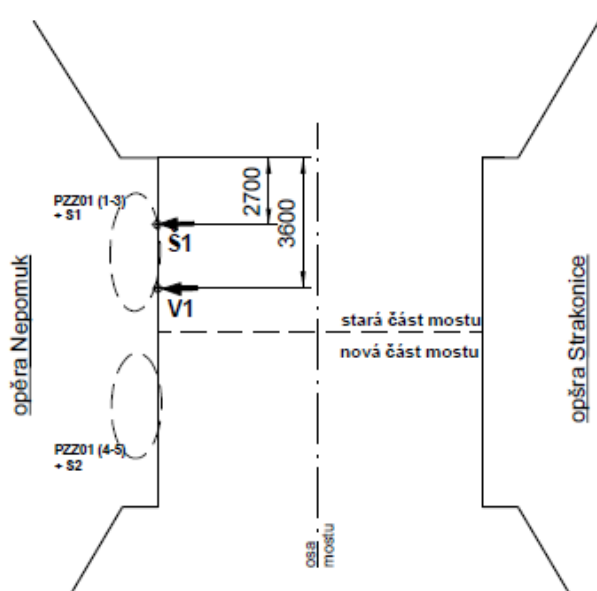
POHLED

opěra  
Nepomuk


opěra Strakonice



PŮDORYS



### VYSVĚTLIVKY:

 Š1.V1 - diagnostický vrt

- zkoušky Schmidovým tvrdoměrem a pevnosti malty přístrojem PZZ01

Pozn.: uvedené rozměry jsou v milimetrech

Název zakázky:

Číslo zakázky:

Pačejov, žst, průzkum

2013 - 225

GeoTec - GS, a.s.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	25	/	39

**Objekt: Most v km 304,375****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : Nepomucká opěra, původní pravá strana

Hloubeno dne : 16.1.2014

Výška ústí vrtu : 5,65 m pod vrcholem klenby mostu

Souprava : Cedima 3/5M

Úklon vrtu od svislé : 18 °

Dokumentoval : M.Láska

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 3,50

**Kamenné zdivo** - řádkové, pojené maltou

Kameny: granitoidy a ruly, navětralé, rezavé a šedé barvy, úlomky a kusy jader velikosti 2 - 25 cm

Pojivo: malta pravděpodobně vápenná, zcela degradovaná, charakteru písku hrubozrného, ulehleho, při vrtání zcela vyplavená, jen lokálně jako nálitky na pojených stranách jader, celkový výnos cca 50%

3,50 - 4,00

**Štěrkl hlinitý** - úlomky ostrohranné, velikosti do 4 cm, obsahu 50%, mezerní výplň písčité se silným organickým zápachem - náplav

Odebrané vzorky : kameny – 1,90 – 3,00 m

Poznámka : základová spára zastižena v hloubce 3,50 m od ústí vrtu

**Objekt: Most v km 304,375****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : Nepomucká opěra, původní pravá strana

Hloubeno dne : 16.1.2014

Výška ústí vrtu : 3,97 m pod vrcholem klenby mostu

Souprava : Cedima 3/5M

Úklon vrtu od svislé : 90 °

Dokumentoval : M.Láska

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 2,50

**Kamenné zdivo** - řádkové, pojené maltou

Kameny: granitoidy a ruly, zdravé až navětralé, šedé a rezavé barvy, úlomky a kusy jader velikosti 2 – 55 cm

Pojivo: malta pravděpodobně vápenná, zcela degradovaná, vyplavena při vrtání, jen lokálně jako nálitky na pojených stranách jader, charakteru písku hrubozrného, okrově hnědé barvy

2,50 - 4,00

**Kamenný zásyp** - kameny a úlomky granitoidů a pararul, navětralé a mírně zvětralé, na plochách odlučnosti limonitizované, šedé, velikosti 2 - 10 cm

Odebrané vzorky : kameny – 1,00 – 3,00 m

Poznámka : rub opěry zastižen v hloubce 2,50 m

Název zakázky: Pačejov, žst. - průzkum

Číslo zakázky: 2013 – 225

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	26	/	39

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

Tel.: 271 750 709 / Fax: 271 750 113  
e-mail: [Praha@geotec-gs.cz](mailto:p Praha@geotec-gs.cz)  
internet: [www.geotec-gs.cz](http://www.geotec-gs.cz)



## Příloha č. 5

### Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu L

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, Praha 10 106 00
Objednatel zkoušek:	METROPROJEKT Praha a.s.
Pracovník provádějící zkoušky:	Miroslav Láska
Název zakázky:	Pačejov, žst., průzkum
Číslo zakázky	2013 -225
Název akce/stavby:	PERONIZACE A ODSTRANĚNÍ OMEZENÍ RYCHLOSTI V ŽST. PAČEJOV
Objekt:	Most v km 304,375
Zkoušená část konstrukce:	nepomucká opěra, starší (1) a novější (2) část mostu
Zkoušený materiál:	kámen granitu
Zkušební zařízení:	Schmidtův tvrdoměr typu L č. 9334
Datum, čas zkoušky, počasí:	7.2.2014 11:30 Polojasno, 5 st. C

### Vyhodnocení měření Schmidovým tvrdoměrem

Měřené místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru "a"												Průměr	objemová tíha horniny $\gamma_n$ [MPa]	$\sigma_{ot}$ [MPa]
nepomucká opěra, starší (1) a novější (2) část mostu																
1	→	42	44	48	42	44	38	48	46	44	40	46	48	44,2	26	92,4
2	→	44	46	40	48	40	42	42	40	45	44	42	42	42,9	26	86,3
															Průměr	89,3

$S_r$	= 4,31	MPa	
$k_n$	= 2,01		
$\sigma_{c, prum}$	= 89,31	MPa	
$\sigma_c$	= 80,65	MPa	charakteristická pevnost v tlaku

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	27	/	39



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

Tel.: 271 750 7710 / Fax.: 271 750 113

e-mail: praha@geotec-gs.cz

internet: www.geotec-gs.cz

**Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01**

Příloha č. 6

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	METROPROJEKT Praha a.s., I.P. Pavlova 1786/2, Praha 2
Pracovník provádějící zkoušky:	Miroslav Láška

Název zakázky:	Pačejov žst., průzkum
Číslo zakázky	2013 - 225
Objekt:	most v km 304,375
Zkušební zařízení:	PZZ 01
Datum, čas zkoušky, počasí:	7.2.2014, 11:00, 3°C

**Zkušební místa, poloha, popis**

Číslo zkoušky	Lokalizace zkoušky	Materiál	Zkoušku provedl	dne
1	Nepomucká opěra, stará část	malta	Miroslav Láška	7.2.2014
2	Nepomucká opěra, nová část	malta	Miroslav Láška	7.2.2014

**Nepomucká opěra, stará část**

kal. součinitel malty

 $\alpha_m = 1,00$ 

Poznámka :

	$d_m$					$d_p$	$R_{mol}$	$\alpha_m$	$R_{mop}$
-	[mm]					[mm]	[MPa]	-	[MPa]
1	45,3	37,7	52,2	60,5	60,5	51,24	1,2	1	1,2
2	35,4	27,8	60,5	30,8	60,5	43,00	4,6	1	4,6
3	60,5	52,0	33,9	60,5	60,5	53,48	1,1	1	1,1

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{mopp} = 2,313$  [MPa]

Směrodatná odchylka

 $S_r = 1,981$  [MPa]

součinitel konf. intervalu

 $t_n = 0,680$ 

Pevnost malty upřesněná

 $R_{mo} = 0,967$  [MPa]**Nepomucká opěra, nová část**

kal. součinitel malty

 $\alpha_m = 1,00$ 

Poznámka :

	$d_m$					$d_p$	$R_{mol}$	$\alpha_m$	$R_{mop}$
-	[mm]					[mm]	[MPa]	-	[MPa]
4	30,2	24,6	41,3	20,8	23,3	28,04	2,8	1	2,8
5	16,7	19,6	26,0	24,5	22,5	21,86	4,0	1	4,0

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{mopp} = 3,400$  [MPa]

Směrodatná odchylka

 $S_r = 0,849$  [MPa]

součinitel konf. intervalu

 $t_n = 0,680$ 

Pevnost malty upřesněná

 $R_{mo} = 2,823$  [MPa]

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	28	/	39



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

Tel.: 271 750 709 / Fax: 271 750 113  
e-mail: praha@geotec-gs.cz  
internet: www.geotec-gs.cz

**Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek (VTZ)**

Příloha č. 7

Objekt:	Most v ev. km 304,375
Název zakázky:	Pačejov, žst. – průzkum
Číslo zakázky:	2013-225
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	METROPROJEKT Praha, a.s.
Pracovník provádějící zkoušky:	J. Koso
Zkušební postup:	dle původní ON 73 75 08 <i>použitá metodika poskytuje stejné numerické výsledky jako metodika uvedená v Technologických pokynech pro sanace masivních částí železničních mostů (vydal ÚVRŽS, Brno 1989))</i>

**Místa provedených VTZ, intervaly zkoušek**

Lokalita	Lokalizace provedené VTZ		Interval provedení	Zkoušku provedl	dne
1	opěra Nepomuk	V1	0,10 - 0,40	J. Koso	16.1.2014

**Vyhodnocení VTZ**

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08 $q$ $[l.s^{-1}.m^{-1}.MPa^{-1}]$	mezerovitost
	$Q$ [l]	$t$ [s]	$p$ [MPa]	$l$ [m]		
1	59,0	180,0	0,02	0,30	327,78	přes 10%

**GEMATEST® spol. s r.o.**

Laboratoř analytické chemie Černošice

Dr.Janského 954, 252 28, Černošice II

Tel.: 251 642 189, analytika@gematest.cz, www.gematest.cz

**PROTOKOL O ZKOUŠCE**

Zadavatel	: GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Název akce	: Pačejov, žst. - průzkum		
Objekt	: Most v km 304,375		
Označení vzorku	: J1 / 304,375 3,20 m		
Popis vzorku	: voda	Č.prot.	: 38/14
Datum odběru	: 17.1.2014	Č.zakázky	: 3020/14
Odebral	: zadavatel	Č.vzorku	: 36
Datum dodání	: 20.1.2014	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 20.1.2014 - 23.1.2014		

**VÝSLEDKY ZKOUŠEK**

pH	:	7,0	Vzhled vody	: bezbarvá	méně průhledná
Konduktivita	mS/m	: 38,0	Pach	: žádný	
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l	: 2,5	Sediment	: velmi slabý	
Langelierův index	:	-0,3		hnědý	
Oxid uhličitý agresivní	mg/l	: 61,6			

<b>Kationty</b>	<b>mg/l</b>	<b>Anionty</b>	<b>mg/l</b>
Amonné ionty	0,37	Chloridy	16,9
Vápník	54,1	Hydrogenuhličitan	153
Hořčík	9,72	Síran	63,4

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A2**  
agresivní oxid uhličitý (X A2)

Stupeň agresivity podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi:  
velmi nízká I. (pH, chloridy + síran), zvýšená III. (konduktivita), velmi vysoká IV. (agresivní oxid uhličitý)

Suma Ca+Mg mmol/l : 1,75

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.  
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	30	/	39



Most v ev. km 304,375

Fotodokumentace

Příloha č. 9



Obr. č. 1 - diagnostický vrt V1



Obr. č. 2 - diagnostický vrt Š1



Obr. č. 3 - levé čelo objektu

GeoTec-GS, a.s.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	31	/	39



Obr. č. 4 - pravé čelo objektu



Obr. č. 5 - opěra Strakonice, uprostřed opěry viditelná svislá dilatační spára, pravá (vzdálenější) strana je původní

---

*GeoTec-GS, a.s.*

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	32	/	39





Obr. č. 6 - oprav Nepomuk, pravá (vzdálenější) strana opěry je původní



Obr. č. 7 - klenba nad pravou původní částí, zdivem prosakuje voda (usazeniny na líci)

GeoTec-GS, a.s.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	33	/	39



Obr. č. 8 - klenba nad levou novější částí, zdivo je suché



Obr. č. 9 - křídlo u pravé opěry

---

GeoTec-GS, a.s.

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	34	/	39

## K. STATICKÉ POSOUZENÍ

### TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÁ

SO 05-20-05 Most v ev. km 304,375

#### Základní údaje

- dvě převáděné koleje
- přemostňovanou překážkou je účelová nezpevněná komunikace
- nosná konstrukce - kamenná klenba na kamenných opěrách

#### Zatížení umělých staveb:

Traťový úsek 0401 Č. Velenice-Plzeň (Nemanice-Plzeň), je řazen do 1. třídy dle předpisu 18/1986 - PMR, zveřejněném ve Věstníku dopravy č. 6/1987. Ke každému objektu bude doložena přehledná tabulka zatížitelnosti.

#### Svislá zatížení pro navrhování nových nosných konstrukcí:

Podle ČSN EN 1991 - 2 Zatížení mostů dopravou se použije **model zatížení LM71** s národním klasifikačním koeficientem 1,21, doplněný **modelem zatížení SW/2**, reprezentující statický účinek svislého zatížení těžkou železniční dopravou. Pro posuzování spojitých konstrukcí se dále použije **model zatížení SW/0**, reprezentující účinek svislého zatížení normální železniční dopravou.

#### Svislá zatížení pro posouzení interoperability pro stávající nosné konstrukce:

Pro stávající mosty bude doložena zatížitelnost *Zuic* dle služební rukověti SR5 (Určování zatížitelnosti žel. mostů). Dalším výstupem bude stanovení přechodnosti dle směrnice č. 16/2005, čl.2.1.1, tzn. posouzení přechodnosti železničních vozidel alespoň o účinnosti traťové třídy D4 UIC při největší traťové rychlosti, nejvýše však 120 km/h.

Na trati se vozí mimořádné zásilky, jejichž hmotnost dosahuje účinnosti zatěžovacího vlaku „A“, resp. „T“ dle ČSN 73 6203/86 a proto se budou zatížitelnosti vyhodnocovat individuálně podle objektů za účasti zástupce ředitelství SŽDC.

#### Návrhové zatížení:

Jedná se o rekonstrukci. Zatížitelnost je vyčíslena podle předpisu SŽDC SR5 se zohledněním současného vývoje návrhových norem ČSN a ČSN EN, ***Zuic* = 2,58** pro NK a ***Zuic* = 1,38** pro základovou spáru. Z toho vyplývá, že most vyhoví návrhovému zatížení modelem LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21 - shodným jako je tomu u novostaveb.

***Z hlediska přechodnosti splňuje most požadavky na způsobilost podle TSI pro danou kategorii trati a traťové třídy s příslušnou přidruženou rychlostí.***

#### Výpočetní pomůcky

- program RING

#### Podklady a normy

- Inženýrsko-geologické průzkumy vypracovala firma GeoTec - GS, a.s 02/2014
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- SŽDC SR 5 (S) Určování zatížitelnosti železničních mostů

Vypracoval: Ing. Jan Pešata

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	35	/	39



Tato zpráva byla vytvořena programem LimitState:RING 3.0.d.12154

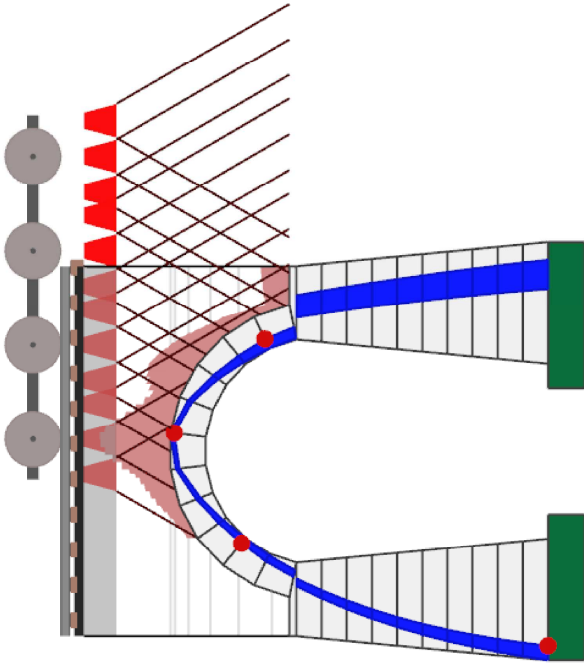
Souhrn

Podrobnosti					
Název mostu	Umístění	Odkaz č.	Odkaz na mapu		
MOST V EV. KM 304,750		004			
Typ mostu	Jméno projektanta	Projektční firma	Datum posudku		
Železnice	Ing. Aleš Menšík	METROPROJEKT Praha a.s.	úterý, 1. dubna 2014		
Maximální automaticky vypočtená účinná šířka mostu	Dodatečná šířka mostu	Příčné roznašení násypem (Stupně)	Příčné roznašení násypem (Stupně)		
6427	0	30	15		
Poznámky					

Výsledky

Zatížitelnost  
 $Z_{LM71} = 2,58$  v zatěžovacím stavu # 18 (toto je rozhodující zatěžovací stav)

Režim odezvy aktuálního zatěžovacího stavu



Jednotky

Vše zprávy jsou použity následující jednotky, pokud není uvedeno jinak:

Vzdálenost	Síla *	Moment *	Úhel	Objemová tíha	Pevnost materiálu
mm	kN	kNm	Stupně	kN/m3	N/mm2

\* = na metr šířky

Geometrie

Globální:									
Počet polí		Účinná šířka mostu							
1		3956,67							
Abutment 0:	Výška nadezdívký	Výška pilíře vrcholu	Šířka (ve vrcholu)	Šířka (v patě)	Počet bloků				
	0	4260	1250	2070	10				
Span 1:	Zadejte	Tvar	Pole	Vzpětí ve středu rozpětí	Počet úhlý	Automatický úhel	Úhel VLEVO	Úhel VPRAVO	
	Kamenná klenba	Segmentový	1	3790	1550	Aho	11	11	
Ring 1:		Počet bloků		Tloušťka klenby					
11		600							
Abutment 1:	Výška nadezdívký	Výška pilíře vrcholu	Šířka (ve vrcholu)	Šířka (v patě)	Počet bloků				
	0	4260	1250	2070	10				

Vlastnosti profilu násypu

Vzdálenosti měřené od levé patky levého pole.

Vodorovná vzdálenost (x)	Wýška k povrchu násypu (y)	Tloušťka násypu (d) (y+d)	Úroveň povrchu (y+d)
0	3050	550	3600

Dílicí součinitele

Zatížení				
Objemová hmotnost zdiva	Objemová tíha násypu	Objemová tíha povrchových vrstev	Zatížení železničním svrškem	Zatížení na naprávu
1.35	1	1	1	1.25
Dynamický				
1				
Materiály				
Pevnost zdiva	Tření zdiva			
2.5	1			
Vlastnosti násypu				

Náryp	Úhel tření	Soudržnost
Objemová tíha		





18	Modelovat roznašení pohyblivého zatížení?	30	Modelovat vodorovný 'pasivní' tlak?	0
Ano	Ano	Ano	Úhel usmyknutí	
Typ roznašení	30	Rozhraní půda klenba, součinitel soudržnosti		
Bousinesq	0,5	Součinitel mobilizace soudržnosti (mpc)		
Rozhraní půda klenba, koeficient tření	0,33	Ponechat mp.kp > 1?		
1R, UIC702	Ano	Automaticky určit pasivní zóny?		
LM71, No UDL (UIC776 3900				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 4200				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 4500				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 4800				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 5100				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 5400				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 5700				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 6000				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 6300				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 6600				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 6900				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 7200				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 7500				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 7800				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 8100				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 8400				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 8700				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 9000				
1R, UIC702				
LM71, No UDL (UIC776 9300				
1R, UIC702				

8	Load Case 1	41/-426	0/0	-129/0	59966,00	27	None	0/0/0	0	0	3,84
9	Load Case 1	-133/-852	82/-852	41/-426	-129/-426	59868,00	27	None	0/0/0	0	4,3
10	Load Case 1	-1373/-1278	123/-1278	82/-852	-1332/-852	61830,00	27	None	0/0/0	0	4
11	Load Case 1	-1414/-1704	164/-1704	123/-1278	-1373/-1278	65962,00	27	None	0/0/0	0	3,84
12	Load Case 1	-1555/-2130	205/-2130	164/-1704	-1414/-1704	68864,00	27	None	0/0/0	0	3,58
13	Load Case 1	-1664/-2556	246/-2556	205/-2130	-1465/-2130	72465,00	27	None	0/0/0	0	3,4
14	Load Case 1	-1537/-2982	287/-2982	246/-2556	-1465/-2556	79958,00	27	None	0/0/0	0	3,13
15	Load Case 1	-1578/-3408	338/-3408	287/-2982	-1537/-2982	79440,00	27	None	0/0/0	0	3,1
16	Load Case 1	-1619/-3834	389/-3834	338/-3408	-1578/-3408	83942,00	27	None	0/0/0	0	2,75
17	Load Case 1	-1660/-4260	410/-4260	389/-3834	-1619/-3834	86454,00	27	None	0/0/0	0	2,63
18	Load Case 1	-1660/-4881	824/-4881	410/-4260	-1660/-4260	154254,00	27	X/Y/Rest	0/0/0	0	2,58
19	Load Case 1	-1250/0	0/0	-389/119	-1250/119	113740,71	27	None	0/0/0	43,86	2,74
20	Load Case 1	Span 1, Ring 0/0	153/456	-387/716	-388/119	330626,64	27	None	0/0/0	12,22	3,39
21	Load Case 1	Span 1, Ring 153/456	414/860	-461/1246	-387/716	330626,64	27	None	0/0/0	17,25	4,41
22	Load Case 1	Span 1, Ring 414/860	767/1186	416/1674	-461/1246	330626,64	27	None	0/0/0	19,46	6,01
23	Load Case 1	Span 1, Ring 767/1186	1189/1416	970/1975	416/1674	330626,64	27	None	0/0/0	19,68	8,45
24	Load Case 1	Span 1, Ring 1189/1416	1655/1535	1580/2130	970/1975	330626,64	27	None	0/0/0	19,20	13
25	Load Case 1	Span 1, Ring 1655/1535	2135/1535	2210/2130	1580/2130	330626,64	27	None	0/0/0	18,53	14,7
26	Load Case 1	Span 1, Ring 2135/1535	2601/1416	2620/1975	2210/2130	330626,64	27	None	0/0/0	19,20	5093,94

Bloky

Popis	Pozice	Bod 1	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Plocha	Objemová Podpora	Přemístění podpory X/Y/Pootoč. (V)	Síla od násypu (H)	Síla od násypu (H)
Block 1	Abutment 0	-129/-426	41/-426	0/0	-129/0	59966,00	27	None	0/0/0	0
Block 2	Abutment 0	-133/-852	82/-852	41/-426	-129/-426	59868,00	27	None	0/0/0	0
Block 3	Abutment 0	-1373/-1278	123/-1278	82/-852	-1332/-852	61830,00	27	None	0/0/0	0
Block 4	Abutment 0	-1414/-1704	164/-1704	123/-1278	-1373/-1278	65962,00	27	None	0/0/0	0
Block 5	Abutment 0	-1555/-2130	205/-2130	164/-1704	-1414/-1704	68864,00	27	None	0/0/0	0
Block 6	Abutment 0	-1664/-2556	246/-2556	205/-2130	-1465/-2130	72465,00	27	None	0/0/0	0
Block 7	Abutment 0	-1537/-2982	287/-2982	246/-2556	-1465/-2556	79958,00	27	None	0/0/0	0
Block 8	Abutment 0	-1578/-3408	338/-3408	287/-2982	-1537/-2982	79440,00	27	None	0/0/0	0
Block 9	Abutment 0	-1619/-3834	389/-3834	338/-3408	-1578/-3408	83942,00	27	None	0/0/0	0
Block 10	Abutment 0	-1660/-4260	410/-4260	389/-3834	-1619/-3834	86454,00	27	None	0/0/0	0
Block 11	Abutment 0	-1660/-4881	824/-4881	410/-4260	-1660/-4260	154254,00	27	X/Y/Rest	0/0/0	0
Block 0	Skewback 0	-1250/0	0/0	-389/119	-1250/119	113740,71	27	None	0/0/0	43,86
Block 1	Span 1, Ring 0/0	153/456	-387/716	-388/119	-388/119	330626,64	27	None	0/0/0	12,22
Block 2	Span 1, Ring 153/456	414/860	-461/1246	-387/716	-387/716	330626,64	27	None	0/0/0	17,25
Block 3	Span 1, Ring 414/860	767/1186	416/1674	-461/1246	-461/1246	330626,64	27	None	0/0/0	19,46
Block 4	Span 1, Ring 767/1186	1189/1416	970/1975	416/1674	416/1674	330626,64	27	None	0/0/0	19,68
Block 5	Span 1, Ring 1189/1416	1655/1535	1580/2130	970/1975	970/1975	330626,64	27	None	0/0/0	19,20
Block 6	Span 1, Ring 1655/1535	2135/1535	2210/2130	1580/2130	1580/2130	330626,64	27	None	0/0/0	18,53
Block 7	Span 1, Ring 2135/1535	2601/1416	2620/1975	2210/2130	2210/2130	330626,64	27	None	0/0/0	19,20

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	37	/	39

**Přehled zatížitelnosti pro část mostu****A. Identifikace mostu****SO 05-20-05 - Most v ev. km 304,375**

TÚ (číslo, název) : 0401 Gmünd NÖ (ÖBB) - Plzeň hl.n.-os.n. (mimo) DÚ: - km 304,375

**B. Identifikace části mostu**

část mostu: Nosná konstrukce poř. číslo (ve směru staničení): pod kolejí č. 2

**C. Doplnující data pro část mostu**

Kategorie zatížitelnosti: C Výpočetní model: -

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)  
na začátku uprostřed na konci

poloměr oblouku přímá [m]  
 převýšení koleje 0 [mm]  
 excentricita vůči ose mostu - [mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - orgány SŽDC: / - zpracovatelem přepočtu: /

Poznámka k části mostu:

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	Detail	Namáhání	k <sub>i</sub>	typ	L <sub>p</sub>	δ	L <sub>D</sub>	viz. str.	Poznámky	Z <sub>UIC</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	NK	Kamenná klenba	M+N+V	-	-	1,90	1,00	7,58	-	-	2,58
2	Základ	Základová spára	tlak	-	-	-	1,00	-	-	-	1,38

Dne: 15/4/2014 Zatížitelnost určil: Ing. Pešata Jan

Dne: / / Do databáze zadal:

Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	38	/	39



## L. VÝKAZ VÝMĚR

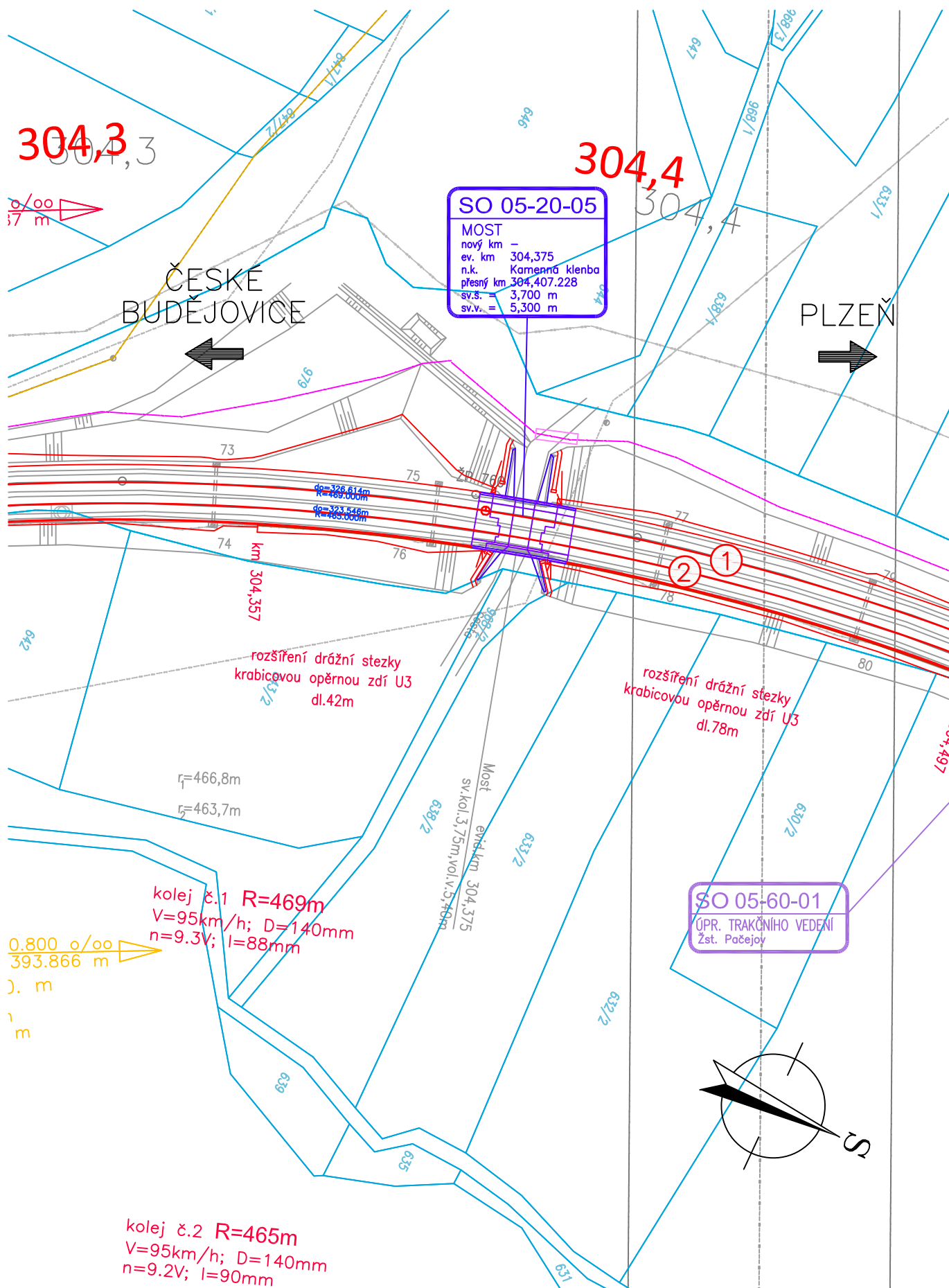
### 6203 „Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009“

Stavební objekt: SO 05-20-05 MOST V EV. KM 304,375

č. pol.	popis	jedn.	poč. m. j.	výpočet m. j.
1	Odstranění křovin apod.	m2	271,32	plocha svahových kuželů 67,83°4
2	Odstranění stromů i s pařezy do průměru 50cm	ks	20,00	odhad
3	Výkopy vč. pažení	m3	197,09	v místě mostu 8,43°10,5+2,0°5,7°4 (úhlové zídky)
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné zásy py (50% ze zásy pů nebo 50 % z výkopů)	m3	77,78	
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	119,31	
4	Stětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení nekotvené	m2	30,02	21,44°1,4
5	Stětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení kotvené	m2		
6	Ochranná opatření (pražcové hrázky s táhly, pažení apod.)	m2		
7	Přečerpávání v ody (pohotovostní čerpání vody z jámy je součástí výkopů)	hod		
8	Zatrubnění potoka - při stavbě vč. hrázky atd.	m		
9	Přeložky sítí - konstrukce pro převedení + úpravy	m		
10	Bourání konstrukcí kamenného zdiva a prostého betonu	m3	20,15	kamenné zdivo 0,32°1,0°2+0,278°1,0°2+0,15°6,8
11	Bourání konstrukcí železobetonu	m3		
12	Odstranění kovového zábradlí	m	19,00	
13	Demontáž ocelové konstrukce	t		
14	Lešení těžké - podpěrné konstrukce	m3op		
15	Pížmo	t		
16	Kolejové jeřáby včetně pronájmu a přistavení	den		
17	Kolový jeřáb včetně pronájmu a přistavení	den		
18	Železniční provizoria vč. dopravy, montáže, demontáže, pronájmu a kolej. úprav	t		
19	Uložný blok pod provizoria a pížmo C 20/25 vč. odstranění	m3		
20	Injektáž tisková vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
21	Injektáž výplňová vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
22	Injektáž zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op	133,11	viditelné plochy 13,39°8,65+křídla 37,6°4 do hloubky 0,5m
23	Hlubkové spárování včetně čistění zdiva	m2	266,22	viditelné plochy 13,39°8,65+křídla 37,6°4
24	Reprofilace omítky	m2		
25	Sanacní omítky vč. kotvené sítě	m2		
26	Nové kamenné zdivo	m3		
27	Obklad zdi kamenem	m2		
28	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2		
29	Lepené kotvy (délka vrtů + lepidlo)	m	42,00	12 ks kotev délky 3,5m
30	Výztuž vkládaná do spar, do vrtů	m		
31	Mikropiloty 100mm	m		
32	Mikropiloty 150mm	m		
33	Mikropiloty 200mm	m		
34	Piloty žel. bet. DN 800mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
35	Piloty žel. bet. DN 1000mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
36	Piloty žel. bet. DN 1300mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
37	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30 (vč. kři sítě)	m3	30,74	podkladní beton 2,9°10,6
38	Beton železový C 25/30 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3		
39	Beton železový C 30/37 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3	80,90	deska včetně fims 3,36°18,52°1,3
40	Přídavná výztuž vč. kotev a spojek	t		
41	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
42	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
43	Protikorozní povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezivění a otryskáním	m2		
44	Ocelové zabetonované nosníky	t		
45	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
46	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
47	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
48	Železobetonové prefa konstrukce vč. osazení	m3		
49	Zábradlí vč. PKO - železniční mosty	m		
50	Zábradlí vč. PKO - silniční mosty	m		
51	Zámečnické kce, pozink včetně nátěrů a osazení	kg		
52	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení do 2,5MN	ks		
53	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení do 5,0MN	ks		
54	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení nad 5,0MN	ks		
55	Mostní ložiska - repase	ks		
56	Dilatační spáry	m		
57	Dilatačních závěry	m		
58	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	257,61	10,7°18,52°1,3
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2		
60	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompl. dodávka)	m2		
61	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
62	Antivibrační rohož	m2		
63	Separční geotextilie - dodávka a uložení	m2		
64	Rubová drenáž	m		
65	Rubová kamenná rovnanina	m3		
66	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného dovezeného materiálu)	m3	155,56	10,381°9,99°1,5
67	Dodávka hutněné nenasržené šterkodrti	m3	77,78	
68	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks		
69	Vsakovací jámka včetně skruže a vyplnění šterkem	m		
70	Odvodňovač vč. svodu	ks		
71	Vrty do kam. a bet. zdiva průměru do 200mm	m		
72	Pročištění koryta	m2		
73	Dlažba v odoteče kamenná do bet. lože	m2		
74	Dlažba v odoteče kamenná - rekonstrukce	m2		
75	Odláždění svahu - dlažba kamenná do bet. lože	m2	76,71	((1,1°1,5+14,47°1,5)°2
76	Ohumusování svahu vč. omítky, rohože, osetí, odplevelení a zalévání	m2		
77	Přikopy otevřené z tvárnice	m	21,45	(7,9+6,4)°1,5
78	Odvodňovací žlab s krycí mřížkou	m		
79	Dlažba zámková / betonová a dlažba - podchody (sokly)	m2		
80	Žulové stupně - podchod	m		
94				
95	Odpady (beton kámen, asfalt) - skládkovné	t	44,33	
96	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkovné	t	215,70	
97	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty šterkové	m2		
98	Staven. příjezdová komunikace panelová vč. odstranění	m2		
99	Zařízení staveniště vč. přípojek	m2	GZS	

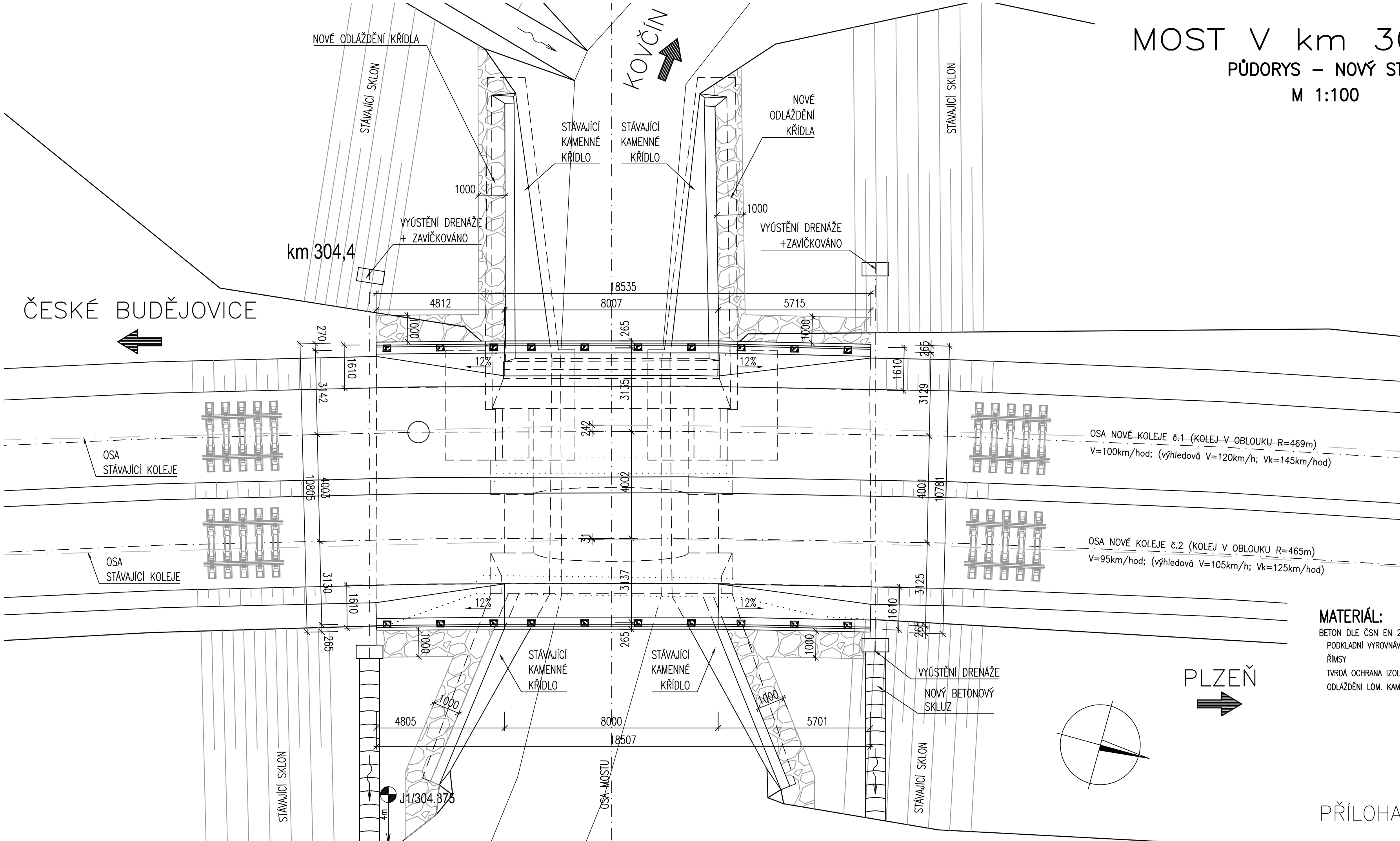
Název akce	Peronizace v žst. Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650-304,009	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Aleš Menšík	39	/	39

SITUACE M 1:1000





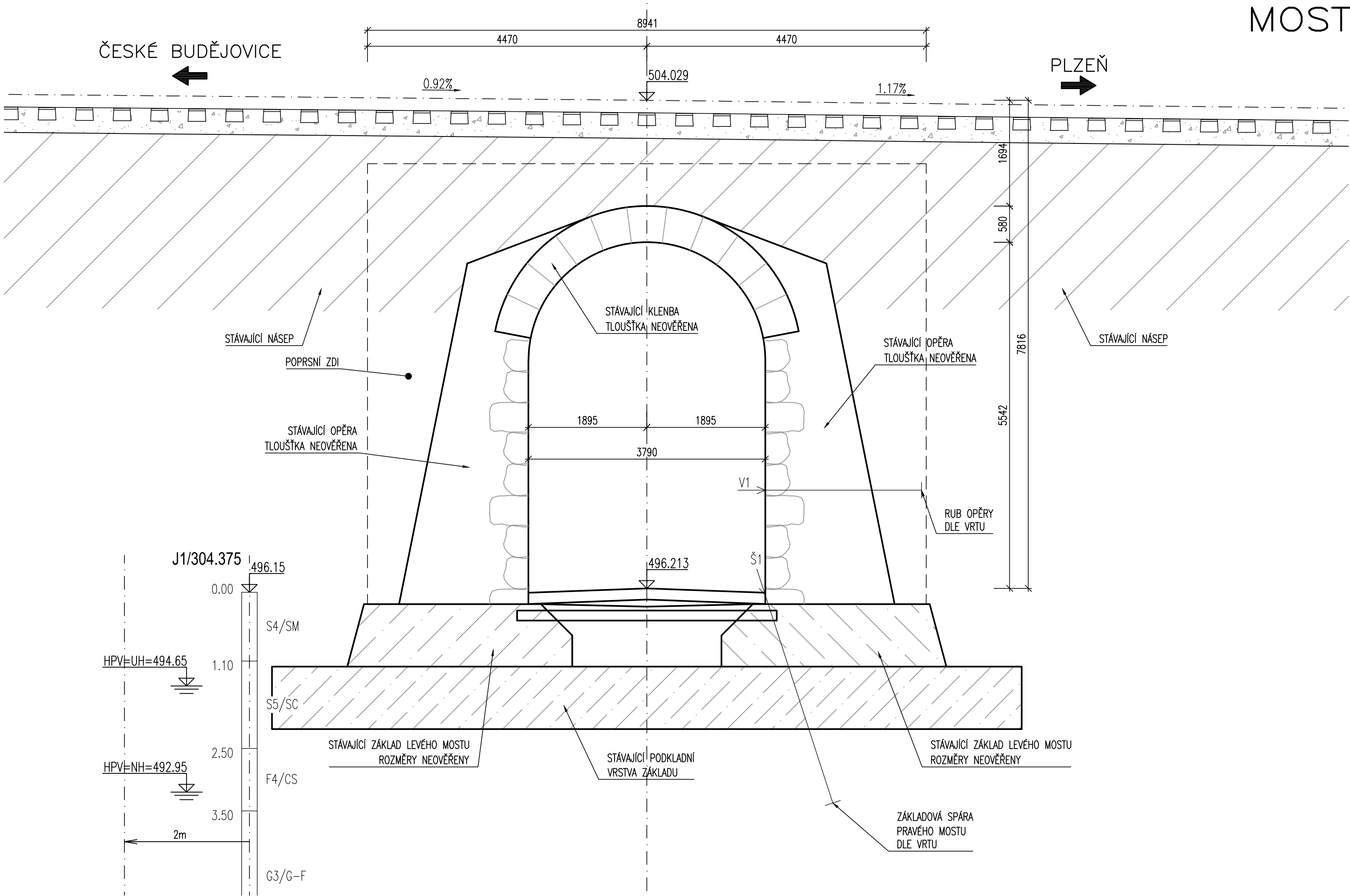
MOST V km 304,375  
PŮDORYS – NOVÝ STAV  
M 1:100



**MATERIÁL:**

BETON DLE ČSN EN 206-1:	C12/15 – X0
PODKLADNÍ VYROVNÁVACÍ BETON	C30/37 – XC4, XF3
ŘÍMSY	C30/37 – XC2, XF3
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE	C25/30 – XD1, XF3
ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM	

MOST V km 304,375  
PODÉLNÝ ŘEZ – STÁVAJÍCÍ STAV  
M 1:50



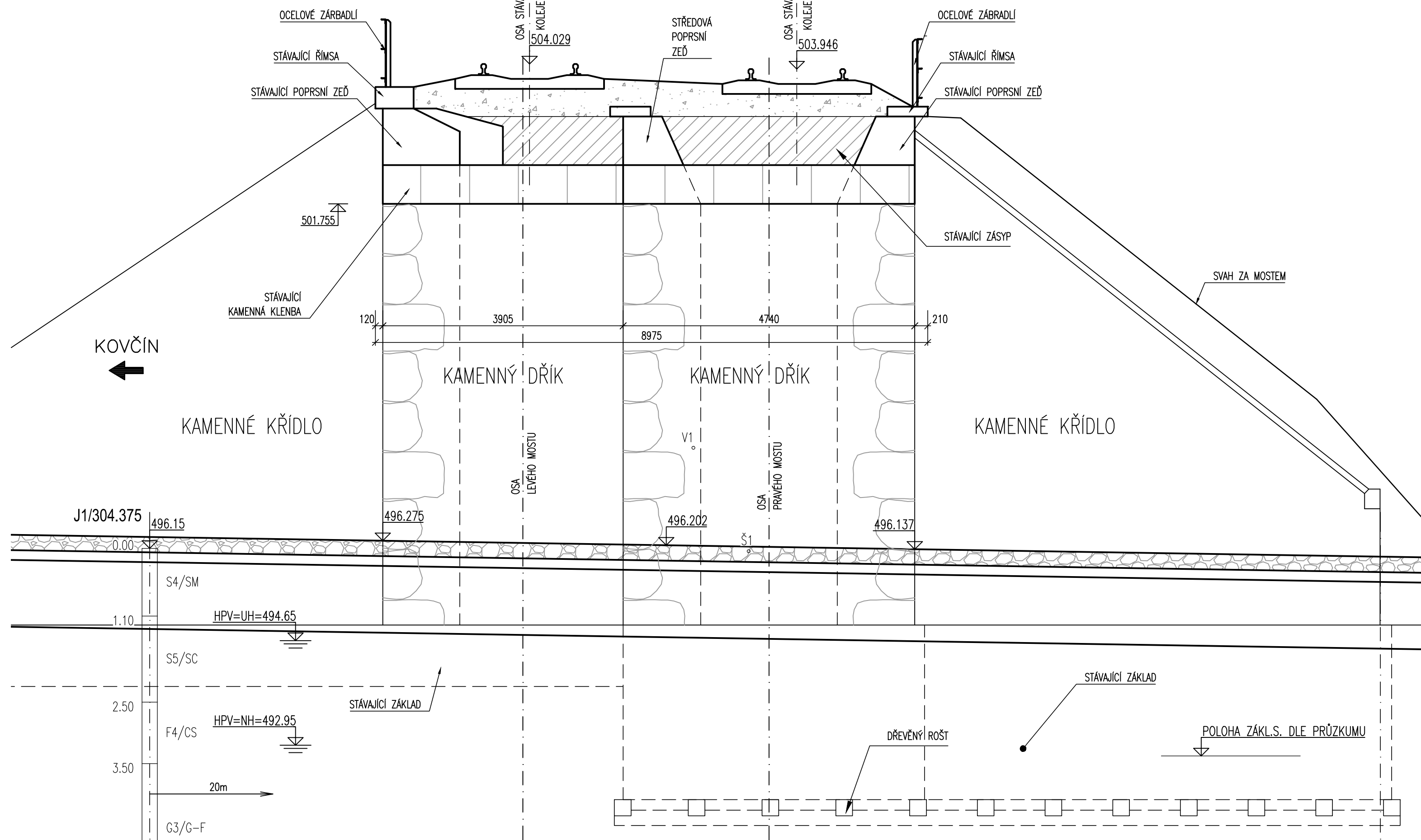
ČESKÉ  
BUDĚJOVICE

PLZEŇ

MOST V km 304,375

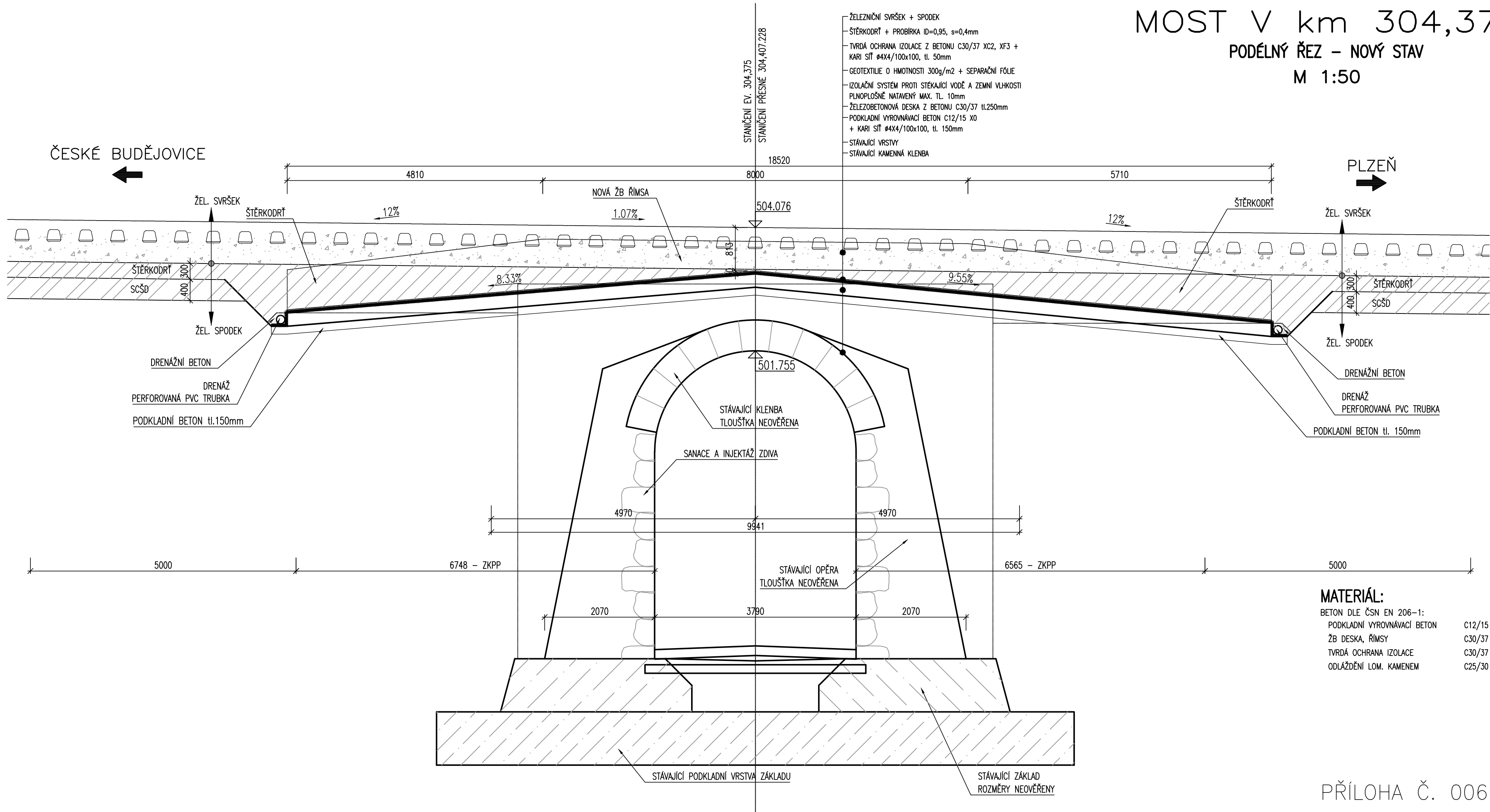
PŘÍČNÝ ŘEZ – STÁVAJÍCÍ STAV

M 1:50



PŘÍLOHA Č. 005

MOST V km 304,375  
PODÉLNÝ ŘEZ – NOVÝ STAV  
M 1:50



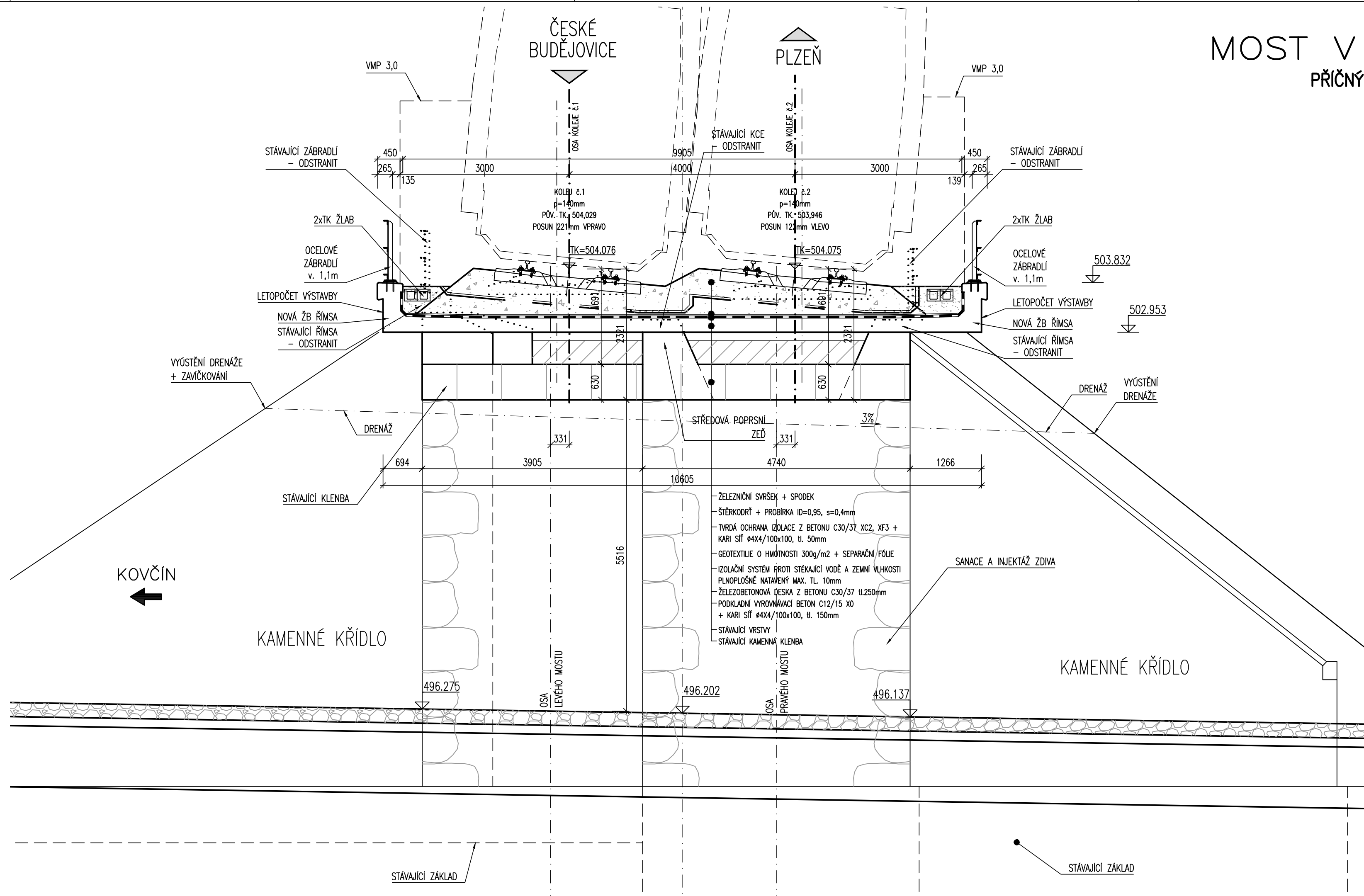
ČESKÉ  
BUDĚJOVICE

PLZEŇ

MOST V km 304,375

PŘÍČNÝ ŘEZ – NOVÝ STAV

M 1:50



ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK + SPODEK  
ŠTĚRKODRŤ + PROBÍRKA ID=0,95, s=0,4mm  
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE Z BETONU C30/37 XC2, XF3 +  
KARI SÍŤ Ø4X4/100x100, tl. 50mm  
GEOTEXTILIE O HMŮTNOSTI 300g/m2 + SEPARAČNÍ FÓLIE  
IZOLAČNÍ SYSTÉM PROTI STÉKAJÍCÍ VODĚ A ZEMNÍ VLHKOSTI  
PLNOPLOŠNĚ NATAVENÝ MAX. TL. 10mm  
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA Z BETONU C30/37 tl.250mm  
PODKLADNÍ VYROVNÁVACÍ BETON C12/15 X0  
+ KARI SÍŤ Ø4X4/100x100, tl. 150mm  
STÁVAJÍCÍ VRSTVY  
STÁVAJÍCÍ KAMENNÁ KLENBA

SANACE A INJEKTÁŽ ZDIVA

#### MATERIÁL:

BETON DLE ČSN EN 206-1:  
PODKLADNÍ VYROVNÁVACÍ BETON  
ŽB DESKA, ŘÍMSY  
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE  
ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM

C12/15 - X0  
C30/37 - XC4, XF3  
C30/37 - XC2, XF3  
C25/30 - XD1, XF3