ČISTOPIS DOKUMENTACE

Souřadnicový systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

METROPROJEKT Praha a.s.
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

METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP: **Ing. Jiří Úlehla** Podpis:
tel.: **+420 296 154 304**
Stupeň: **Přípravná dokumentace**

Název a účel díla:

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo), úsek Karlštejn - Beroun

Zpracovatelský útvar:
stř. S52 - stavební
tel.: **+420 296 154 330**

Vedoucí útvaru: **Ing. Václav Křivánek** Podpis:

Odpovědný projektant: **Ing. Aleš Menšík** Podpis:

Název části díla:

STAVEBNÍ ČÁST
INŽENÝRSKÉ OBJEKTY
MOSTY, PROPUSTKY, ZDI
ŽELEZNIČNÍ PROPUSTKY

E
E.1
E.1.4

Vypracoval: **Ing. Aleš Menšík** Podpis:

Kontroloval: **Bc. Pavel Bartoň** Podpis:

Skart. znak: **V20/2033** Datum: **03/2012**

Počet formátů: **-** Měřítko: **-**

Název přílohy:

SO 12-38-21
PROPUSTEK V KM 34,747

IČD: **11A 5794 05 01 04 21**

Číslo desek.: **E.1.4.21**

Číslo příl.: **000**

SO 12-38-21
PROPUSTEK V KM 34,747

Seznam příloh:

001. Technická zpráva
002. Situace
003. Půdorys - nový stav
004. Řezy - stávající stav
005. Řezy - nový stav

SO 12-38-21

PROPUSTEK V KM 34,747

001. Technická zpráva

OBSAH:

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 4
B. ÚVOD 5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU PROPUSTKU 6
D. POPIS PROPUSTKU - 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. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ 14
J. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM 15
K. STATICKÉ POSOUZENÍ 29
L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ 47
M. VÝKAZ VÝMĚR 51

TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“ - úsek Karlštejn - Beroun
Objekt:	SO 12-38-21 - Propustek v km 34,747
Objednatel (investor):	Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC s.o.) Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 15
- zastoupený	SŽDC s.o., Stavební správa Praha - oblast západ Purkyňova 22, Plzeň 1, 304 88
Správce objektu:	SŽDC s.o., SDC Praha, 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:	Středočeský kraj
Pověřená obec:	Tetín
Katastrální území:	Tetín u Berouna
Překonávaná překážka:	-
Datum:	březen 2012
Stupeň dokumentace:	přípravná dokumentace

B. ÚVOD

Předmětem tohoto objektu je projekt přestavby železničního propustku v ev. km 34,747 (nový km 34,702.573). Propustek převádí vodu z drážních trativodů a přilehlých skal na levé straně trati pod násypovým tělesem do přilehlého koryta Berounky. Stávající nevyhovující nosná konstrukce bude nahrazena novým ŽB rámem. Profil propustku byl navržen s ohledem na hydrotechnický výpočet. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový rám o jednom poli z betonu C 30/37. Založení propustku je navrženo plošné. Délka přemostění mostního otvoru je 1,250 m, světlá výška propustku je 2,52 m a celková šířka propustku je 26,67 m. Křídla propustku jsou kolmá. Na propustku bude provedeno otevřené štěrkové lože s dostatkem místa na umístění TK žlabů. ZKPP nebude na tomto objektu prováděno.

Stavba bude probíhat v návaznosti na etapy výluk na trati.

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

Stavba propustku je součástí akce „Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“ - úsek Karlštejn - Beroun.

Před odevzdáním zapracování připomínek došlo ke změně GPK. Tato změna už nebyla do přípravné dokumentace mostů a propustků zapracována. Bylo prověřeno, že tato změna nemá dopad do koncepčního ani technického řešení objektů, výkazů výměr a záborů.

Údaje o trati:

- propustek je v mezistaničním úseku: - TÚ 0202 Praha - Plzeň
  - mezistaniční úsek DÚ 12 - Karlštejn - Beroun-os.n.

- staničení - evidenční km 34,747
  - nové km -
  - přesné km 34,702.573

- koleje č. 1 a 2 jsou na propustku v přechodnici

- převýšení p_1 = 33 mm, p_2 = 33 mm (v ose propustku)

- osová vzdálenost kolejí v ose propustku je 4000 mm

- nová niveleta TK: kolej č. 1 - 221,766 kolej č. 2 - 221,767

- posuny kolejí: posun koleje č. 1 - kolej o 92 mm vpravo
  posun koleje č. 2 - kolej o 1 mm vlevo

- kolej č. 1 i 2 je ve výškovém oblouku, podélný sklon je proměnný

- prostorové uspořádání na propustku vyhovuje ČSN 73 6201: - VMP není omezen
  - otevřené štěrkové lože

- navrhovaná rychlost: - 100 km/hod - pro klasické soupravy
  - 130 km/hod - pro vozy s NT

Podklady:

- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.
- Archivní dokumentace.
- Geodetické zaměření.
- Návrh směrového vedení kolejí a návrh podélného profilu trati.
- 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 útvarů SŽDC, konaných dne 16.12.2011 a 1.2.2012.

Inženýrsko - geologické poměry a založení propustku:

Pro ověření skladby konstrukce byly provedeny dva vrty u pražské opěry („V1“,“Š1“) a jeden vrt ve vrcholu klenby K1. V rámci provedení vrtů byly zjištěny následující údaje:

- spodní stavba objektu je ze zdiva z lomového kamene, klenba z hrubého řádkového zdiva
- založení pražské opěry je 5,90m od vrcholu klenby
- v základové spáře byla zastižena vrstva štěrku hlinitého o mocnosti 0,5m a níže písek jílovitý
- tloušťka opěry v místě vrtu 1,15m
- tloušťka klenby v místě vrtu 0,75m

Zpráva stavebně technického průzkumu je součástí této technické zprávy.

Stavebnětechnický průzkum vypracovala firma GeoTec - GS, a.s. v roce 2004.

Pro ověření geologické stavby podloží pro tento objekt nebyl proveden žádný geotechnický průzkum.

C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU PROPUSTKU

Klenbový propustek z kamenného zdiva, převádějící dvoukolejnou elektrizovanou železniční trať přes odvodňovací příkop.

Nosná konstrukce propustku je pod traťovými kolejemi tvořena kamennou polokruhovou klenbou tloušťky cca 0,75m (dle stavebnětech. průzkumu). Světlá šířka objektu je 1,746m. Opěry jsou masivní z kamenného zdiva, délka opěr je 8,776m. Ukončení propustku je vpravo i vlevo provedeno šikmými křídly z kamenného zdiva.

Stávající kamenné konstrukce jsou v nevyhovujícím stavu. Kamenné zdivo je rozvolněné, malta ze spar je vyplavená, zbytky malty s plně degradovaným pojivem. Ve zdivu jsou patrny podélné trhliny, zdivem protéká voda.

Údaje o stávajícím propustku:

Druh nosné konstrukce	:	kamenná klenba
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + kolmá kamenná křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	1,746 m
Kolmá světlost otvoru	:	1,746 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	1,920 m
Volná výška pod propustkem	:	3,650 m
Šikmost propustku	:	90°
Úhel kříž. s přemosťovanou překážkou	:	88°
Počet kolejí na propustku	:	2
Rok výstavby	:	1907
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost propustku	:	-
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	2
Stávající železniční svršek	:	na propustku tvaru S49 - bezstyková kolej na betonových pražcích SB8, s podkladnicovým upevněním.

D. POPIS PROPUSTKU - NOVÝ STAV

Popis stavebních prací na propustku:

Technické řešení stavebního objektu navrhuje nahrazení stávajícího propustku novým železobetonovým propustkem vestavěným do stávajícího otvoru.

Nový objekt je navržen jako uzavřený monolitický železobetonový rám s obloukovou horní příčlí vestavěný do stávajícího mostního otvoru. S ohledem na sklon terénu je základová spára navržena stupňovitá. Vzhledem k absenci hydroizolace na styku nové a staré konstrukce bude propustek od horní úrovně základové spáry vybetonován najednou, tak aby se v co největší možné míře omezilo množství pracovních spar.

V rámci SO žel. svršku a spodku se provede snesení stávajícího železničního svršku v rozsahu výkopu pro přestavbu propustku. Provedou se terénní a výkopové práce a u stávajícího propustku budou ubourány římsy a horní část křídel, tak by bylo možno

provést rozšíření násypového tělesa. Poté se do stávajícího mostního otvoru vybuduje nový rámový propustek.

V rámci SO žel. svršku a spodku se obnoví původní železniční svršek a spodek. Následně se technologií bez snášení kolejového roštu provede nový žel svršek a spodek.

Údaje o novém propustku:

Zatížitelnost propustku	:	nová kce. vyhoví pro zatížení LM71 s klasifikačním souč. 1,21, doplněný modelem zatížení SW/2 tabulka zatížitelnosti viz. K. Statické posouzení
Volná šířka na propustku vyhovuje	:	VMP není omezen
VJP (vzdál. jednostranné překážky)	:	VMP = 3000mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje	:	v ose propustku 4875 mm vlevo a 4798 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	:	ŽB rám
Rozpětí nosné konstrukce	:	1,246 m
Stavební výška propustku	:	v koleji č.1 2,260 m; v koleji č.2 2,261 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	:	510mm + 40mm je dodržena
Nutná šířka kolejového lože	:	vlevo 2200 mm+60 mm je dodržena vpravo 2200 mm+60 mm je dodržena
Popis spodní stavby	:	ŽB základová deska (součást ŽB rámu)
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	1,246 m
Kolmá světlost otvoru	:	1,246 m
Volná výška pod propustkem	:	2,524 m
Volná šířka v ose propustku	:	26,670 m
Šířka propustku v ose propustku	:	26,670 m
Šikmost propustku	:	90°
Úhel křížení s přemosťovanou přek.	:	88°
Počet kolejí na propustku	:	2
Navrhovaný železniční svršek	:	na objektu tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpodkladnicovým upevněním

a) Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako uzavřená monolitická železobetonová rámová konstrukce o světlých rozměrech otvoru 4000x1246 mm, jednotné tloušťce stěn 250 mm a tloušťce dna 300 mm.

Zatížení mostního objektu bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-2- Zatížení mostů dopravou a to pro zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21, doplněný modelem

zatížení SW/2. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37-XC3, max. průsak 20 mm. Výztuž bude provedena z oceli B500B.

Vzhledem ke zvýšeným požadavkům na vodonepropustnost nosné konstrukce bude celá nosná konstrukce vybetonována najednou a bude tvořit jeden celek. Pracovní spára je přípustná pouze mezi deskou základu a stěnou propustku.

b) Spodní stavba

Spodní stavbu tvoří základová deska železobetonového rámu, která je schopna přenést veškerá vyvolaná zatížení Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37-XC3, max. průsak 20 mm. Výztuž bude provedena z oceli B500B.

Z hlediska namáhání základové půdy je užití plošného základu velmi výhodné, neboť jej lze použít i pro horší zeminové prostředí a lehce vyrovnává lokální odchylky ve smykových parametrech zeminy v základové spáře. Na základové spáře je vrstva podkladního betonu vyztužená KARI sítí.

BETON - INŽENÝRSKÉ OBJEKTY MIMO DOSAH VOZOVEK A PĚŠÍCH KOMUNIKACÍ SE ZIMNÍ ÚDRŽBOU		
Konstrukce, konstrukční části staveb	Min. třída betonu	Stupeň vlivu prostředí
Nosná konstrukce, stěny, základ	C30/37	XC4+XF3
Beton odláždění	C25/30	XC2+XF1

c) Izolace propustku - proti stékající vodě a zemní vlhkosti s tvrdou ochranou

Vodorovné izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:

Odvodnění propustku je primárně zajištěno půlkruhovým tvarem střednice stávající kamenné nosné konstrukce.

Dále bude na stávající kamennou konstrukci z vnitřní strany aplikována stříkaná izolační membrána na bázi cement a kopolymerů. Poté bude postavena vlastní betonová konstrukce.

Vnitřní plochy betonového rámu ve styku s budoucí zeminou se předpokládá z 1x asfaltového penetračního nátěru + 2x asfaltového nátěru SA12.

d) Ochrana proti bludným proudům

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

V řešeném úseku stavby byl proveden korozní průzkum. Ten stanovil pro mostní objekty agresivitu prostředí na stupeň IV. - velmi vysoká. Vzhledem k elektrifikaci tratě a koroznímu průzkumu, je navržen stupeň opatření 4. podle předpisu SŽDC SR 5/7 (S), který spočívá mimo jiné ve vodivém propojení výztuže a jejím propojení s měřícími body.

e) 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 EN 1992-2. Základní požadavek na prostředí je C5-I a životnost velmi vysoká.

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí se bude sestávat z otryskání křemičitým pískem, zinkování ponorem 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 (**DB 502** dle vzorkovnice Deutsche Bahn).

f) Odvodnění propustku

Stávající kamenné křídlo bude na obou stranách navrtáno, tak aby byla odvedena voda ze stávající opěry. Na tento vývrt bude napojena klasická drenáž rubu opěry, která bude zřízena za opěrou nově budované části propustku a násypu.

Rubová drenáž bude provedena oboustranným vyspádováním drenážních trubek HDPE ϕ150 mm, do boku propustku na odláždění terénu u křídel. Poslední jeden metr na obou stranách bude tvořen troubou HDPE bez perforace. Drenáže budou uloženy do betonového lože. Pod drenážní trubky bude zatažena svislá izolace rámu. Izolace bude provedena na celou délku betonového lože. Trubka vyčnívá 150 mm před obetonování v dláždění. Voda je svedena po dláždění za křídly, k patě svahu.

g) Zábradlí

Je klasického provedení se sloupky a vodorovnou výplní z ocelových úhelníků. Zábradlí bude kotveno na desky pomocí chemických kotev. Spojovací kotvící prvky zábradlí budou provedeny z nerezového materiálu kvality min. A2. Patní plech bude podlitý polymermaltou. Zábradlí bude opatřeno ochranným nátěrovým systémem.

h) Terénní úpravy

Terénní úpravy spočívají zejména v provedení kamenného odláždění svahů a prostoru na výtoku i výtoku dle projektu. Svah okolo zkoseného prefabrikátu bude odlážděn.

e) Inženýrské sítě

Stávající sítě: Dle dostupných podkladů nejsou v blízkosti propustku žádné inženýrské sítě.

Nové sítě: Na levé i pravé straně tělesa nad propustkem je možné umístit TK žlaby. Skutečný počet TK žlabů bude v dalším stupni odpovídat skutečným požadavkům profesí. TK žlaby nejsou součástí tohoto objektu. Rozsah nových sítí vč. přeložek, je znázorněn v situaci.

j) Přechod tělesa železničního spodku

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

Pro zásypy bude použito materiálu v poměru 50% dovezené štěrkodrtě a 50% vytěženého materiálu (bude provedena probírka celého výkopového materiálu). Probraný materiál však musí být vhodný pro zásypy. Zbývající materiál po probírce bude odvezen na skládku.

k) Železniční svršek

Železniční svršek je v celém úseku stavby navrhován ve tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpodkladnicovým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty. Na celém propustku je dodržena min. tloušťka kolejového lože 510 + 40 mm, volný prostor pro čističku od os kolejí vlevo i vpravo 2200 mm + 60 mm.

l) Další vybavení

Letopočet výstavby bude vyznačen osazením negativu letopočtu do bednění pražské opěry. Umístěn bude na výtokové straně ve výšce očí. 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,

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
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
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 206-1 Beton - Část 1: Specifikace vlastnosti, výroba

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

Odchylky oproti předpisům a normám: Nejsou

F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY

SO 12-33-01	Karlštejn-Beroun - železniční spodek
SO 12-33-02	Karlštejn-Beroun - železniční svršek

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.

Práce na nosné konstrukci propustku je možné provádět nezásvisle na výluce jednotlivých kolejí.

Provede se odtěžení zeminy uvnitř stávajícího propustku na úroveň základové spáry. Provede se spodní deska propustku a v jedné fázi se vybetonuje celá zbývající část nosné konstrukce propustku. Přípustné jsou pracovní spáry pouze mezi spodní deskou a stěnami propustku. Podélné spáry po celé výšce povoleny nejsou. Vodotěsnost pracovních spar bude zajištěna pomocí gumového profilu nebo ocelového pásu dle technologického předpisu „bílých van“.

Při výluce jednotlivých kolejí dojde v rámci SO žel svršku snesení části kolejového lože tak, aby bylo možné provést odbourání stávajících říms a vršků betonových křídel. Provede se izolace, rubová drenáž nové konstrukce a úprava násypového tělesa železniční trati do tvaru požadovaného projektem. Poté se v rámci SO žel. svršku obnoví železniční svršek a spodek.

Po dokončení obou etap se provedou dokončovací a nutné terénní úpravy.

V technologické dokumentaci je nutno respektovat závazný předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní 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 nutno provést jeden doplňující geologický vrt délky 6 m od terénu. Bude-li při vrtných pracech zastiženo skalní podloží je možno vrt zakončit v něm. Poloha by měla být situována do osy nového propustku na pravou stranu trati. Dále je nutno provést ověření hloubky základové spáry u obou opěr a obou kolejí.

V Praze dne 25.3.2012
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

I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ

Z Á P I S

z jednání, konaného dne **16.12.2011** v sídle METROPROJEKTU Praha a.s. na I.P.Pavlova 2/1786, Praha 2,

ve věci staveb **„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“**

- úsek Karlštejn - Beroun

„Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr“

SO 12-38-21 (pův. SO 12-38-21) Propustek v km 34,747

Koncepce přestavby objektu bude zachována. Vestavovaný rám bude mít průsak betonu max. 20 mm.

Zapsal: Bc. Bartoň P. (METROPROJEKT Praha a.s.)

Z Á P I S

z jednání, konaného dne **1.2.2012** v sídle METROPROJEKTU Praha a.s. na I.P.Pavlova 2/1786, Praha 2,

ve věci staveb **„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“**

- úsek Karlštejn - Beroun

„Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr“

SO 12-38-21 Propustek v km 34,747

Do stávajícího kamenného propustku bude „vybetonován“ nový ŽB rámový propustek. Světlost nového propustku bude 1400 mm. Předložené technické řešení bylo projednáno a odsouhlaseno.

Zapsal: Ing. Menšík A. (METROPROJEKT Praha a.s.)

J. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

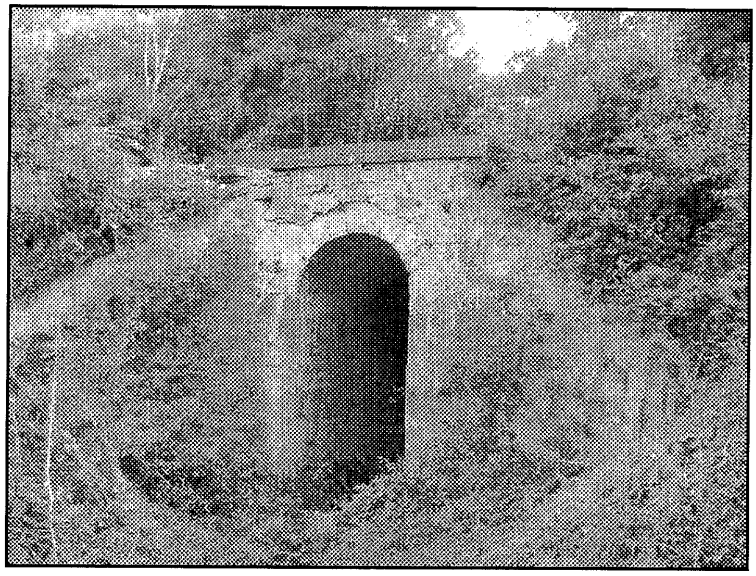
GeoTec GS®

OPTIMALIZACE TRATI
ŘEVNICE - BEROUN

C.23

PROPUSTEK V KM 34,747

STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Zakázka 2003 - 065
Praha, březen 2004

Objednatel :	SUDOP BRNO, spol. s.r.o. Kounicova 26, 611 36 Brno
Zhotovitel :	GeoTec - GS, a.s. Chmelová 2920 / 6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele :	Řevnice - Beroun, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele :	2003 - 065

OBSAH :

Stavebnětechnický pasport propustku v km 34,747

Přílohy :

- Situace objektu, měřítko 1 : 1000
- Schéma umístění vrtů do konstrukce
- Dokumentace vrtů do konstrukce
- Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, březen 2004

Zpracovali : Ing. Jan Hrabánek

Ing. Antonín Kropáček
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Stavebnětechnický pasport :

PROPUSTEK V KM 34,747

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu :	propustek, jednopolový, klenbový, kamenný
Cíl průzkumu :	ověření hloubky založení a tloušťky pražské opěry, ověření mocnosti klenby, stanovení kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné sondy :	
Jádrové DIA vrty :	V1 - délka vrtu 1,70m
	Š1 - délka vrtu 3,50 m
	K1 - délka vrtu 1,00 m
Odběry vzorků :	základová půda : Š1 - 2,30 - 2,90 m
	zdivo : Š1 - 0,50 - 1,00 m
Laboratorní zkoušky :	1 x základní klasifikační rozbor
	1 x pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky :	V1 - v intervalu 0,20 - 0,80 m

3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Část konstrukce	pražská opěra pod kolejí č. 2	klenba
Materiál	kamenné zdivo	kamenné zdivo
Hloubka založení [m]	1,60 / 5,90 *)	-
Tloušťka [m]	1,15	0,75
Specifická vodní ztráta **q** [$l.s^{-1}.m^{-1}.MPa^{-1}$]	10,49	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	přes 10%	-
Výpočtová pevnost R_{dt} [MPa] (ČSN 73 2310)	0,90	2,70**)

**) hloubka od ústí vrtu / hloubka pod vrcholem klenby*

***) odhad*

4. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

- spodní stavba objektu je ze zdiva z lomového kamene, klenba je z hrubého řádkového zdiva
- hloubka založení pražské opěry je 5,90 m od vrcholu klenby, v základové spáře byla zastižena roznášecí vrstva štěrku hlinitého o mocnosti 0,50 m a níže písek jílovitý
- tloušťka opěry v místě vrtu 1,15 m; za opěrou byl zastižen kamenný zásyp;
- tloušťka klenby v místě vrtu je 0,75 m; nad klenbou byl zastižen štěrk hlinitý, přítomnost izolace nebyla vrtem ověřena
- pevnost zdiva základu pražské opěry byla stanovena na 0,90 MPa;
- pevnost klenby byla odhadnuta na 2,70 MPa;
- mezerovitost zdiva pražské opěry je přes 10%, zdivo klasifikujeme jako hrubě pórovité

GeoTec GS®

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

Propustek v km 34,747

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Situace objektu, měřítko 1 : 1000
Schéma umístění vrtů do konstrukce
Dokumentace vrtů do konstrukce
Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :	Řevnice - Beroun, průzkum		
Číslo zakázky :	2003 - 065	Objednatel :	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum :	03 / 2004	Zpracoval :	Ing. Jan Hrabánek
Počet stran :	9	Schválil :	Ing. Jiří Libus

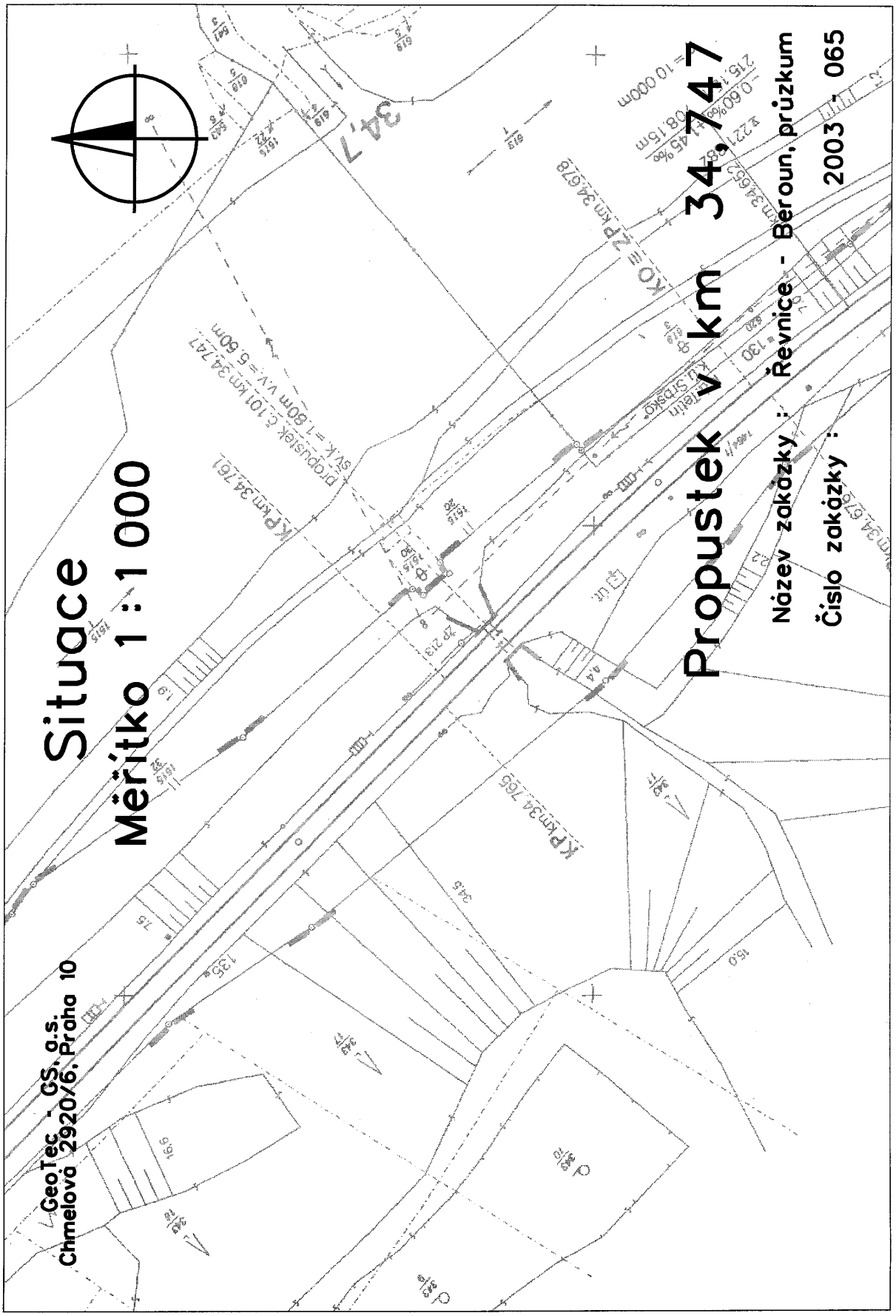
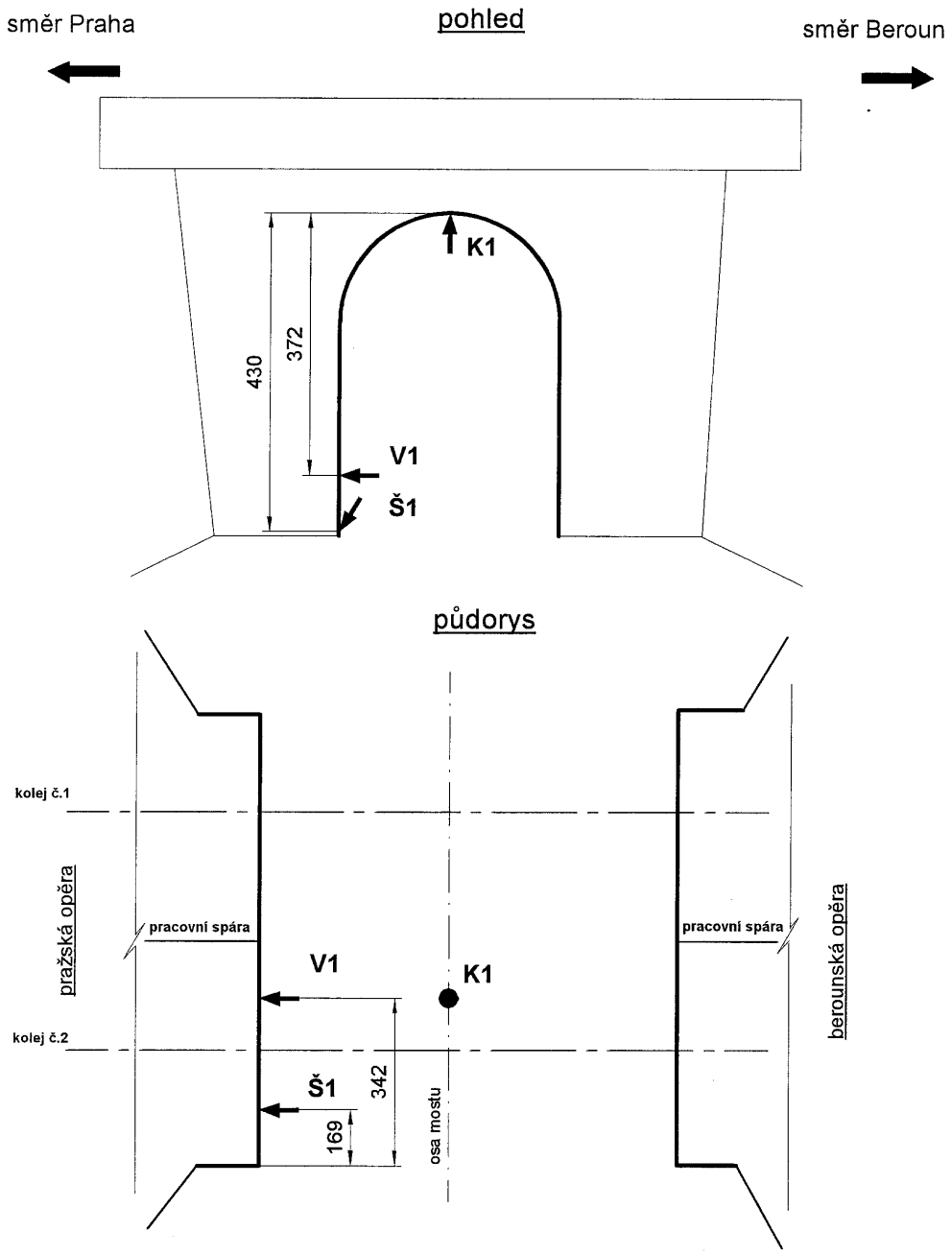

Situace
Měřítko 1 : 1 000
Propustek v km 34,747
Název zakázky : Řevnice - Beroun, průzkum
Číslo zakázky : 2003 - 065
GeoTec - GS, a.s.
Chmelová 2920/6, Praha 10

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km 34.747



Pozn.: rozměry jsou uvedeny v centimetrech

Název zakázky: Řevnice - Beroun, průzkum
Číslo zakázky: 2003 - 065

GeoTec - GS, a.s.

GeoTec GS®

DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km :	**34,747**	**Sonda :**	**V1**
Lokalizace vrtu :	pražská opěra	Hloubeno dne :	5.11.2003
Výška ústí vrtu :	3,72 m pod vrcholem klenby	Souprava :	Cedima
Úklon od svislé :	90 °	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek

Hloubka [m] ve směru vrtu od	do	
0,00 -	1,15	**Zdivo kamenné** - z lomového kamene pojené maltou vápenocementovou Kamenivo - vápenec, navětralý, pevný, šedý, uloženy kusy jader velikosti 4 - 18 cm Pojivo - malta vápenocementová, pevná, částečně porušená, většinou tvoří vrtné jádro.
1,15 -	1,70	**Kamenný zásyp** - kameny a úlomky vápenců velikosti 2 - 6 cm, sporadická mezerní výplň hlína písčitá.

Odebrané vzorky : ---
Vodní tlaková zkouška : v intervalu 0,2 - 0,8 m
Poznámka : ---

Propustek v km :	**34,747**	**Sonda :**	**Š1**
Lokalizace vrtu :	pražská opěra	Hloubeno dne :	5.11.2003
Výška ústí vrtu :	4,30 m pod vrcholem klenby	Souprava :	Cedima
Úklon vrtu od svislé :	20°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek

Hloubka [m] ve směru vrtu od	do	
0,00 -	1,70	**Zdivo kamenné** - z lomového kamene pojené maltou vápenocementovou Kamenivo - vápenec, navětralý, pevný, šedý, uloženy kusy jader velikosti 5 - 30 cm Pojivo - malta vápenocementová, pevná, částečně porušená, většinou tvoří vrtné jádro
1,70 -	2,30	**Štěrk hlinitý** - ulehlý, šedý, polooopracované úlomky a kameny vápence o velikosti 3 - 6 cm, výplň hlína písčitá
2,30 -	3,50	**Písek jílovitý** - pevný až tuhý, hnědý, středně zrnný, v polohách s příměsí polooopracovaných úlomků vápence o velikosti 2 - 4 cm (obsah cca 20 - 30%)

Odebrané vzorky : J - 0,20 - 1,00 m ; P - 2,30 - 2,90
Vodní tlaková zkouška : ---
Poznámka :

Název zakázky - Řevnice - Beroun, průzkum **2003 - 065**

GeoTec GS®

DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km :	**34,747**	**Sonda :**	**K1**
Lokalizace vrtu :	klenba	Hloubeno dne :	5.11.2003
Výška ústí vrtu :	ve vrcholu klenby	Souprava :	Cedima
Odklon od přímé :	0°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek

Hloubka [m] ve směru vrtu od		do	
0,00	-	0,75	**Zdivo kamenné** - řádkové hrubé na maltu vápenocementovou Kamenivo - vápenec, navětralý, pevný, šedý, uloženy kusy jader velikosti 5 - 18 cm Pojivo - malta vápenocementová, pevná, zdravá, tvoří vrtné jádro
0,75	-	1,00	**Štěrk hlinitý** - středně ulehlý, šedý, štěrková zrna vápenců velikosti 2 - 4 cm, obsahu cca 40 %, výplň hlína písčitá

Odebrané vzorky : ---

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka :

Název zakázky - Řevnice - Beroun, průzkum **2003 - 065**

GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz , www.gematest.cz

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **417** Celkový počet listů: 5 List číslo: 1/5

Název zakázky	**ŘEVNICE-BEROUN,PRŮZKUM**
Objekt	**PROPUSTEK V KM 34,747**
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2003-065
Laboratorní čísla vzorků	3293-3294
Odběr vzorků in situ zajistil	*zadavatel*
Datum odběru vzorků in situ	
Datum dodání do laboratoře	11.11.2003

Název použitého zkušebního postupu	
Laboratorní stanovení vlhkosti zemin	ČSN 72 1012
Laboratorní stanovení meze plasticity zemin	ČSN 72 1013
Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin	ČSN 72 1014
Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku	ČSN 72 1017
Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku	ČSN EN 1926,72 1142
Klasifikace zemin pro dopravní stavby	ČSN 72 1002
Základová půda pod plošnými základy	ČSN 73 1001
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii	ČSN 72 1001
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Klasifikace zemin pro dopravní stavby	ČSN 72 1002
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	

Zkoušky označené akreditační značkou byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro akreditaci pod číslem 1291.

Zprávu o zkoušce vystavil:

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

Datum vystavení: 18.11. 2003

GEMATEST s.r.o.
Laboratoř geomechaniky
Vyšehradská 47, Praha 2
tel./fax: 224 920 612

GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz , www.gematest.cz

MECHANIKA ZEMIN

18/11/2003

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : ***PROPUSTEK V KM 34,747***
ČÍSLO ÚKOLU : *2003-065*

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	Š 1 0,2 - 1,0 3293 SKALNÍ HOR.	Š 1 2,3 - 2,9 3294 PORUŠENÝ		
VLHKOST [%]	0,3	16,1		
MEZ TEKUTOSTI [%]		23		
MEZ PLASTICITY [%]		14		
INDEX PLASTICITY [%]		9		
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	S5 SC		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2	S5 SC		
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2	SC K3		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	S5 SC		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ		TUHÁ+		
INDEX KONZISTENCE	NELZE	0,76		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	1,5		
BARVA VZORKU		HNĚDÁ		
TVAR ZRN		nestanoveno		
TVAR ZRN		nestanoveno		
PR. PEV. V JEDNOSOSÉM TLAKU [MPa]	88,12			

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE
(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

2/5

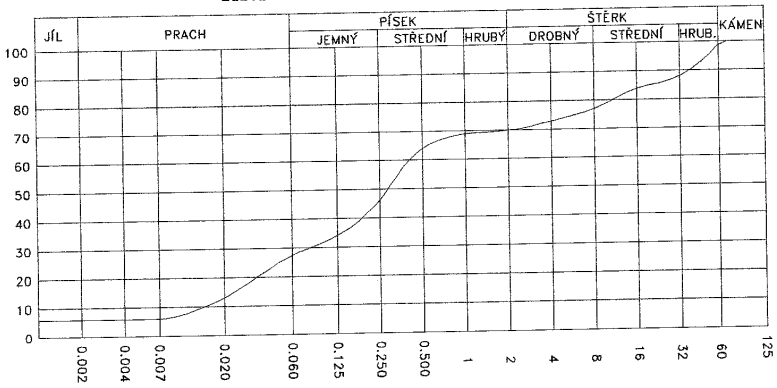
GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz , www.gematest.cz

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

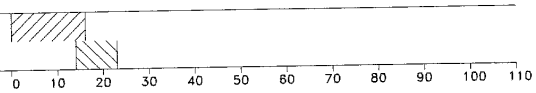
Úkol : PROPUSTEK V KM 34,747
Sonda: Š 1 hloubka [m]: 2.3- 2.9 lab. číslo: 3294

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	6
PRACH	22
PÍSEK	42
ŠTĚRK	30
C_u	30.803
C_c	1.092

Vlhkost w = 16.1 %
Atterbergovy meze : Ip = 9 wp = 14 wL = 23 %



Konzistence : 0.76 TUHÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

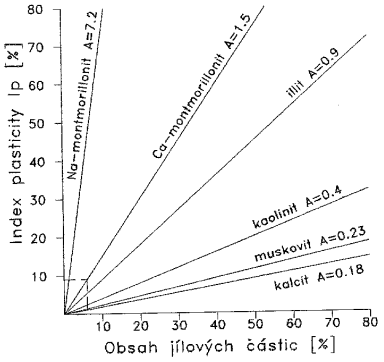
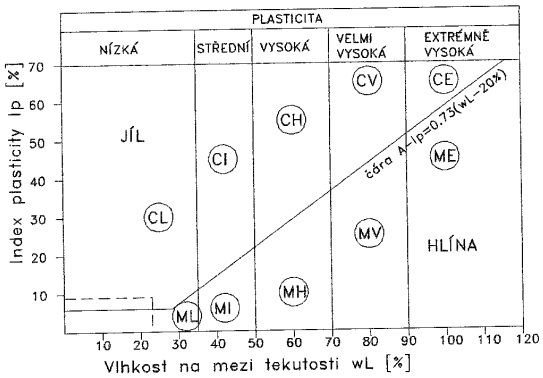


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]		Číslo pórovitosti	
Saturace [%]		Barva vzorku	HNĚDÁ
Uhličitany		Organické příměsi	
Klasifikace ČSN 721002	S5 SC	Název zeminy	PÍSEK JÍLOVITÝ
Klasifikace ČSN 731001	S5 SC		
Klasifikace ČSN 721001	SC K3	Podloží	III+IV+V
Klasifikace ČSN 752410	S5 SC	Násyp	VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

3/5

GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz , www.gematest.cz

Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : ***PROPUSTEK V KM 34,747***
ČÍSLO ÚKOLU : *2003-065*

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
3294	Š 1	2,3 - 2,9			$1,7000.10^{-6}$	$2,0818.10^{-6}$

Klasifikace podle ČSN 72 1002

NÁZEV ÚKOLU : ***PROPUSTEK V KM 34,747***
ČÍSLO ÚKOLU : *2003-065*

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs	Kapil. vzl. Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží	Vhodnost pro Násyp
3294	Š 1	2,3 - 2,9	S5 SC	1,0	3,0	NAMRZAVÉ	III+ IV+V	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ

4/5

GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz , www.gematest.cz

Pevnost hornin v jednoosém tlaku

(jádro)

NÁZEV ÚKOLU : ***PROPUSTEK V KM 34,747***
ČÍSLO ÚKOLU : *2003-065*

VZOREK	SONDA	HLOUBKY [m]		Rozměry [cm]	Def. [%]	Objemová hmotnost vlhká [kg/m³]	Objemová hmotnost suchá [kg/m³]	Pór. [%]	Sat. [%]	Pev-nost [MPa]	Sí-la	ŠP
3293	Š 1	0,2 - 1,0	p1	6,15x6,21	1,61	2667				75,9	⊥	1,01
			p2	6,11x6,21	1,85	2717				100,1	⊥	1,02
			p3	6,1x6,21	1,72	2704				90,7	⊥	1,02
			p4	6,1x6,19	1,62	2712				81,5	⊥	1,01
			p5	6,1x6,23	1,93	2703				92,5	⊥	1,02
			Ø			2701				88,1		

5/5

K. STATICKÉ POSOUZENÍ

Statický výpočet je rozdělen na následující části:

Všeobecná část
Základní údaje, modely, účinky zatížení
Posouzení nosné konstrukce
Tabulka zatížitelnosti

Pro výpočet statického působení mostu byl vytvořen 2D prutový model model v programu Scia Engineer pro globální analýzu vnitřních sil. Model představuje referenční výsek šířky 1m v rozhodující oblasti propustku.

Návrh a posouzení mostního objektu je proveden s uvažováním jednotlivých stavebních postupů vč. max. rozdílu úrovně zásypu 1,2m mezi jednotlivými opěrami (stěnami). Založení objektu je posouzeno dle zásad ČSN EN 1997 a vyhovuje všem kritériím stanoveným v této normě.

Konstrukce jsou navrženy a posouzeny jako železobetonové dle zásad ČSN EN 1992. Při návrhu jsou rovněž respektovány konstrukční zásady pro ukládání výztuže.

Posouzení všech prvků bylo provedeno pro mezní stavy únosnosti (kombinace dle ČSN EN 1990 - STR B, vzorce 6.10a, 6.10b) i mezní stavy použitelnosti. Únosnosti všech posuzovaných kritických průřezů vyhovují, posuzovaná omezení napětí v mezních stavech použitelnosti nebyla překročena, resp. nebyly překročeny limitní hodnoty šířky trhlin či deformací.

Použité podklady

a) podklady a normy:

- Stavebně technický průzkum, GeoTec GS, a.s., 03/2004
- TKP SSD — Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
- SŽDC SR 5 — Určování zatížitelnosti železničních mostů
- SŽDC S 3 — Železniční svršek
- SŽDC S 4 — Železniční spodek
- ČSN EN 1990 — Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 — Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 — Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997 — Eurokód 7: navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 — Beton - Část 1: Specifikace vlastnosti, výroba
- ČSN 73 6201 — Projektování mostních objektů (10/2008)

a další platné technické normy zmiňované v jednotlivých částech projektu.

b) programové vybavení:

Scia Engineer	Řešení konstrukcí metodou konečných prvků
Fine Beton EC	Posouzení železobetonových konstrukcí
Fine Geo	Komplexní geotechnický software
Micosoft Excel + VBA, AutoCAD	

Shrnutí uvažovaných zatížení

Zatížení jsou uvažována dle ČSN EN 1990 resp. ČSN EN 1991 a navazující platné ČSN.
Zatížení jsou stanovena s ohledem na prutový model šířky 1.0m.

1. Zatížení stálá ($G_{k,j}$)

1.1 Vlastní tíha (G_{k1})
- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:

ocel ρ_{steel} = 78,5 kN/m³
železobetonu ρ_{conc} = 25,0 kN/m³

- vlastní tíha všech nosných prvků je stanovena automaticky výpočetními programy na základě průřezových charakteristik
- součinitele zatížení: $\gamma_{G,sup}$ = 1,35 $\gamma_{G,inf}$ = 1,00

1.2 Ostatní zatížení - trvalá (G_2)
- uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1

	tloušťka [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m³]	$F_{k,sup}$ [kN/m²]	$F_{k,sup}$ [kN/m]
izolace NAIP (f_{k1})	0.01	1.0	14.0	0.1	0.1
ochrana izolace beton (f_{k2})	0.05	1.0	25.0	1.3	1.3
násyp / zásyp (f_{k3})	0.85	1.0	21.0	17.9	17.9
kamenná klenba (f_{k4})	0.7	1.0	24.0	16.8	16.8
štěrkové lože běžné (f_{k5})	0.7	1.0	20.0	14.0	14.0
2 kolejnice (f_{k6})					1.2
beton pražce s upevněním (f_{k7})					4.8
- celkem					**56.0**

	k_{sup} -	k_{inf} -	$F_{k,sup}$ [kN/m²]	$F_{k,sup}$ [kN/m]	$F_{k,inf}$ [kN/m²]	$F_{k,inf}$ [kN/m]
izolace NAIP (f_{k1})	0.8	1.2	0.1	0.1	0.1	0.2
ochrana izolace beton (f_{k2})	0.8	1.2	1.0	1.0	1.5	1.5
násyp / zásyp (f_{k3})	1.0	1.0	17.9	17.9	17.9	17.9
kamenná klenba (f_{k4})	1.0	1.0	16.8	16.8	16.8	16.8
štěrkové lože běžné (f_{k5})	0.7	1.3	9.8	9.8	18.2	18.2
2 kolejnice (f_{k6})	1.0	1.0		1.2		1.2
beton pražce s upevněním (f_{k7})	1.0	1.0		4.8		4.8
- celkem				**51.6**		**60.5**

- součinitele zatížení: $\gamma_{G,sup}$ = 1,35 $\gamma_{G,inf}$ = 1,00

1.3 Stálé zatížení zemním tlakem
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením zem. tlakem dle ČSN EN 1997-1
- je uvažováno s nově navrženou skladbou v přechodových oblastech
- je uvažováno s redukcí zemních tlaků vlivem stávajících kamenných opěr na hodnotu 30%
- je uvažováno se zemním tlakem v klidu
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2

- součinitele zatížení: $\gamma_{G,sup/inf}$ = 1,35 / 1,00 (1,00)
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

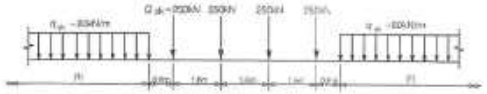
1.4 Vliv sedání základů
- se vzájemnými nerovnoměrnými poklesy podpor není uvažováno

2. Zatížení proměnná ($Q_{k,i}$)

2.1 Zatížení dopravou
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením železniční dopravou dle ČSN EN 1991-2
- zatížení jsou uvažována s klasifikačním součinitelem α = 1,21 (LM71, boční ráz)

2.1.1 Modely zatížení

- Model zatížení 71 (LM71) γ_{Q1} = 1,45
- uvedené síly nezahrnují dynam. účinky

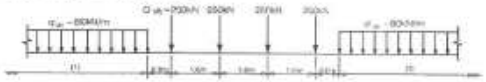


- Model zatížení SW/2 (SW2) γ_{Q1} = 1,2

q_{vk} = 150.0 kN/m a = 25.0 m
c = 7.0 m

- pro model zatížení SW2 není dle ČSN EN 1991-2 uplatňován součinitel α

- Model zatížení UIC-71 (UIC71) γ_{Q1} = 1,25
- pro výpočet satičitelnosti dle SR 5
- rozmístění ol odpovídá modelu zatížení 71
- uvedené síly nezahrnují dynam. účinky



2.1.2 Excentricita svislých zatížení
- dle ČSN EN 1992-2 pro LM71
e_{min} = 1500/16 = 93mm ⟶ $e_{min,d}$ = 100mm

2.1.3 Dynamické účinky
- pro účely podrobného návrhu prvků mostu

	rozpětí polí (m)	počet polí (n)	k
1	0.675	3	1.3
2	3.300		
3	3.300		
4			
L_φ =	3.2 m		

Pro stanovení dynamických zvětšení statických účinků zatížení od modelů LM71, SW2 a UIC71 bude uvažováno s dynamickým součinitelem Φ_3.

Dynamický součinitel pro standardně udržovanou kolej:
Φ_3 = 1.00

2.1.4 Posouzení na únavu
Vzhledem k stupni PD není nosná konstrukce posuzována na účinky cyklických zatížení.

2.1.5 Odstředivé síly
- vzhledem ke stupni dokumentace a charakteru konstrukce neuvažovány

2.1.6 Boční ráz
- osamělé břemeno působící vodorovně v úrovni TK
Q_{sk} = 100.0 kN

2.1.7 Zatížení od rozjezdu a brzdění
- uvažovány bez dynamických účinků, klasifikovány součinitelem α pro LM71
- je uvažováno s redukčním součinitelem dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.4.6.1 zohrnujícím vliv bezstykové koleje na mostě. Viz odst. 2.1.8

- přičnující délka:
L_{ad} = 1.8 m
- rozjezdové síly:
Q_{lak} = 34.7 kN/kolej ⟶ 11.6 kN/1m ŽM

- brzdné síly:
Q_{lak} = 21.0 kN/kolej pro LM71/UIC71 ⟶ 7.0 kN/1m ŽM
Q_{lak} = 36.8 kN/kolej pro SW2 ⟶ 12.3 kN/1m ŽM

2.1.8 Účinky bezstykové koleje
- stanoveny dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.4.6.1 pomocí zjednodušené výpočetní metody
- podélný plastický smykový odpor koleje: k = 40.0 kN/m koleje
- dilatační délka : L_1 = 1.0 m
- podél. síly od rozjezdu a brzdění (red. souč.) : ξ = 0.6
- podél. síly od teplotní změny: F_{lk} = 48.0 kN ⟶ 16.0 kN/1m ŽM
- podél. síly od deformace nosné kce: F_{Qk} = 40.0 kN ⟶ 13.3 kN/1m ŽM

2.1.9 Aerodynamická zatížení od projíždějících vlaků
- neuvažována

2.1.10 Přitížení násypu železniční dopravou
- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup Č.2 - A1 + M1 + R2
- dynamické účinky neuvažovány
- součinitelé zatížení: γ_G = 1.35 / 1.00
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

2.2 Zatížení větrem
- vzhledem k úrovni podrobnosti statického výpočtu není uvažováno
- dostahované účinky zatížení větrem je možné zanedbat

2.3 Zatížení teplotou
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením teplotou dle ČSN EN 1991-1-5.
- vzhledem k úrovni podrobnosti statického výpočtu je uvažováno pouze s rovnoměrnou složkou teploty

2.3.1 Rovnoměrná složka teploty
- zatížení stanoveno pro 3. typ nosné konstrukce dle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5

T_{max} = 38.1 °C teplota vzduchu max.
T_{min} = -30.1 °C teplota vzduchu min.
T_0 = 10.0 °C výchozí teplota mostu v čase zabudování

$T_{k,max}$ = T_{max} + 1.5° = 39.6 °C
$T_{k,min}$ = T_{min} + 8.0° = -22.1 °C
$\Delta T_{N,con}$ = $T_{k,max}$ - T_0 = 29.6 °C
$\Delta T_{N,exp}$ = T_0 - $T_{k,min}$ = 32.1 °C

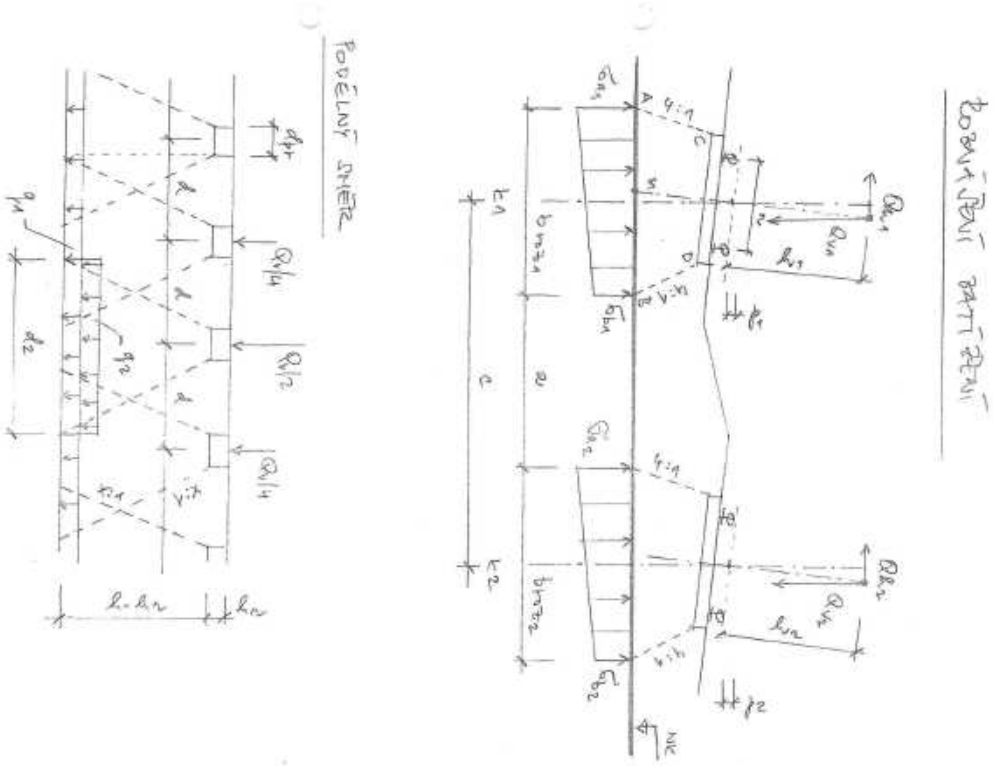
2.4 Zatížení během provádění
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením při provádění dle ČSN EN 1991-1-6.

2.4.1 Zatížení zemním tlakem
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením zem. tlakem dle ČSN EN 1997-1
- ve stavebním stadiu je uvažováno s rozdílem úrovní násypu 1.2 m při zasypávání objektu.
- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup Č.2 - A1 + M1 + R2
- součinitelé zatížení: $\gamma_{G,sup/inf}$ = 1.35 / 1.00 (1.00)
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

2.4.2 Přitížení násypu staveništním provozem
- přemístitelné těžké strojní vybavení a zařízení $q_{k,k,s}$ = 9 kNm^{-2}
- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup Č.2 - A1 + M1 + R2
- součinitelé zatížení: γ_Q = 1.50 / 1.30
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

3. Zatížení mimořádná (A_d)

3.1 Zatížení od vykolejení žel. dopravy na mostě
- vzhledem k charakteru objektu a k úrovni proj. dokumentace neuvažováno



Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

roznášení osamělé

Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

Roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej levá - Z.	**1**		**LM71**	klasifikované α = 1.21	
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	302.5 kN
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_v =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_r =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	d_{pr} =	0.270 m	Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a	d_z	$q_{k,1}$	$q_{k,2}$	$q_{k,1}$	$q_{k,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-1}	kNm^{-1}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.309	1.790	1.290	1.790	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	80.732	93.147	0.521	1.150	33.638	17.551	38.811	20.249

zatížení je v podélném směru spojité
zatížení není v příčném směru spojité

maximální hodnota

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej pravá - Z.	**2**		**LM71**	klasifikované α = 1.21	
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	302.5 kN
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_v =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_r =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	d_{pr} =	0.270 m	Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a	d_z	$q_{k,1}$	$q_{k,2}$	$q_{k,1}$	$q_{k,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-1}	kNm^{-1}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.309	1.790	1.290	1.790	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	80.732	93.147	0.521	1.150	33.638	17.551	38.811	20.249

zatížení je v podélném směru spojité
zatížení není v příčném směru spojité

METROPROJEKT Praha a.s.

13.2.2012

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek — roznesení osamele

Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

Roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej levá - Ž.	**1**		**UIC71**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	250.0 kN
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_h =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_v =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	d_{pr} =	0.270 m	Rodíl výšek TK - NK	h =	2.160 m

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a	d_1	$q_{A,1}$	$q_{A,2}$	$q_{B,1}$	$q_{B,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	66.721	76.981	0.521	1.190	27.800	14.505	32.076	16.735

zatížení je v podélném směru spojité
zatížení není v příčném směru spojité

maximální hodnota

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej pravá - Ž.	**2**		**UIC71**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	250.0 kN
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_h =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_v =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	d_{pr} =	0.270 m	Rodíl výšek TK - NK	h =	2.160 m

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a	d_1	$q_{A,1}$	$q_{A,2}$	$q_{B,1}$	$q_{B,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	66.721	76.981	0.521	1.190	27.800	14.505	32.076	16.735

zatížení je v podélném směru spojité
zatížení není v příčném směru spojité

maximální hodnota

METROPROJEKT Praha a.s. — 13.2.2012

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek — roznesení spojite

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

Příčné roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej levá - Ž.	**1**		**LM71**	klasifikované α = 1.21	
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	96.8 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_h =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_v =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rodíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	25.834	29.807	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej pravá - Ž.	**2**		**LM71**	klasifikované α = 1.21	
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	96.8 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_h =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_v =	0.400 m			
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rodíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	25.834	29.807	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

METROPROJEKT Praha a.s. — 13.2.2012

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek — roznasení spojite

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

Příčné roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej levá - č.	**1**		**SW2**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	150.0 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_s =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_t =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_B	h_B	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	40.033	46.189	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej pravá - č.	**2**		**SW2**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	150.0 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_s =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_t =	0.400 m			
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	40.033	46.189	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

METROPROJEKT Praha a.s. — 13.2.2012

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek — roznasení spojite

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

Příčné roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej levá - č.	**1**		**UIC71**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	80.0 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_s =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_t =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.000 m
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	21.351	24.634	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

Stavební objekt	**Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek**				
Kolej pravá - č.	**2**		**UIC71**		
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	Q_v =	80.0 kN/m
Převýšení	p =	33.0 mm	Vodorovné zatížení	Q_h =	0.0 kN/m
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	h_s =	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h_t =	0.400 m			
Šířka pražce	r_{pr} =	2.600 m			
Rozdíl výšek TK - NK	h =	2.160 m			

x_C	h_C	x_D	h_D	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{res}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	m
1.309	1.790	1.290	1.730	0.448	0.433	1.756	1.723	0.050	3.479	21.351	24.634	0.521

zatížení není v příčném směru spojité

METROPROJEKT Praha a.s. — 13.2.2012

Optimalizace trati Kořitkje - Beroun - rámový propustek

GeoEC stale

Stálá zatížení - zemní tlak v klidu

Stanovení zatížení zemním tlakem s vlivem podzemní vody dle ČSN EN 1997-1

Součinitele spolehlivosti

Návrh. přístup	DRS součinitele zatížení	DRS součinitele param. zeminy	Zatížení	γ_G	γ_Q	γ_C
1a,1d,2	A1	M1	Nepříznivé	1.35	1.0	1.0
			Příznivé	1.0		

Provozní stav (definitivní) — NÁVRHOVÝ PŘÍSTUP 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$\sigma'_{z,k,mde}$	$\sigma'_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$\sigma'_{x,k}$	$\sigma'_{x,k,mde}$	$\sigma'_{x,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	kNm^{-3}	°	kPa	kPa	kPa	°	-	kPa	kPa	kPa
0	0.00	0.00			G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0	2.0	2.0	36.0	0.41	0.8	1.1	0.8
1	0.70	0.70	0.00	0.00	G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0		16.7	36.0	0.41	6.9	9.3	6.9
2	1.20	0.50	0.00	0.00	G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0		17.2	36.0	0.41	11.2	15.1	11.2
3	2.20	1.00	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		45.2	32.0	0.47	21.2	28.7	21.2
4	6.70	4.50	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		127.2	32.0	0.47	59.8	80.8	59.8

Stavební stav - řeší násyp — 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$\sigma'_{z,k,mde}$	$\sigma'_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$\sigma'_{x,k}$	$\sigma'_{x,k,mde}$	$\sigma'_{x,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	kNm^{-3}	°	kPa	kPa	kPa	°	-	kPa	kPa	kPa
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		0.0	32.0	0.47	0.0	0.0	0.0
1	2.20	2.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		39.6	32.0	0.47	18.6	25.1	18.6

Stavební stav - vyšší násyp — 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$\sigma'_{z,k,mde}$	$\sigma'_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$\sigma'_{x,k}$	$\sigma'_{x,k,mde}$	$\sigma'_{x,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	kNm^{-3}	°	kPa	kPa	kPa	°	-	kPa	kPa	kPa
2	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		0.0	32.0	0.47	0.0	0.0	0.0
3	3.70	3.70	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		66.6	32.0	0.47	31.3	42.3	31.3

Poznámka: redukce φ pro soudržné zeminy — $\varphi'_{d,k} = \arctg[(c' + \sigma_z * \tg \varphi'_k)/\sigma'_z]$

součinitel zem. tlaku v klidu — $K_{0,k} = 1 - \sin \varphi'_{d,k}$

tíha zeminy pod vodou — $\gamma'_{sat,k} = (1-n) * (\gamma'_s - \gamma_w)$

METROPROJEKT Praha a.s.

13.2.2013

Optimalizace trati Kořitkje - Beroun - rámový propustek

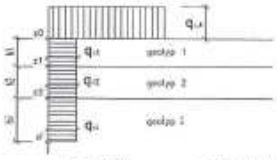
GeoEC pilotovi

Přitížení povrchu nahodilým zatížením - zemní tlak v klidu

Stanovení zatížení zemním tlakem dle ČSN EN 1997-1

Součinitele spolehlivosti

Návrh. přístup	DRS součinitele zatížení	DRS součinitele param. zeminy	Zatížení	γ_G	γ_Q	γ_C
1a,1d,2	A1	M1	Nepříznivé	1.5	1.0	1.0
			Příznivé	0.0		



Provozní stav (definitivní) — LM71 — $q'_{z,k}$ = 96.00 kN/m — b_{qz} = 3.00 m — (blavřkované zatížení) — NÁVRHOVÝ PŘÍSTUP 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	n	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$q_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$q_{z,k}$	$q_{z,k,mde}$	$q_{z,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	%	kNm^{-3}	°	kPa	kN/m^2	°	-	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0	58.3	32.0	0.47	15.2	22.8	0.0
1	1.46	1.46	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	15.2	22.8	0.0
2	6.00	4.54	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	15.2	22.8	0.0

Provozní stav (definitivní) — SW2 — $q'_{z,k}$ = 150.00 kN/m — b_{qz} = 8.00 m — 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	n	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$q_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$q_{z,k}$	$q_{z,k,mde}$	$q_{z,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	%	kNm^{-3}	°	kPa	kN/m^2	°	-	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0	18.0	32.0	0.47	35.5	55.5	0.0
1	1.46	1.46	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	35.5	55.5	0.0
2	6.00	4.54	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	35.5	55.5	0.0

Provozní stav (definitivní) — UIC-71 — $q'_{z,k}$ = 80.00 kN/m — b_{qz} = 3.00 m — 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	n	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$q_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$q_{z,k}$	$q_{z,k,mde}$	$q_{z,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	%	kNm^{-3}	°	kPa	kN/m^2	°	-	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0	20.7	32.0	0.47	12.5	18.8	0.0
1	1.46	1.46	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	12.5	18.8	0.0
2	6.00	4.54	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	12.5	18.8	0.0

Stavební stav - vyšší násyp — $q'_{z,k}$ = 9.00 kN/m — b_{qz} = 1.00 m — 1a,1d,2 — A1+M1

i	z_i	h_i	podzemní voda z_{hp}	podzemní voda $\sigma_{z,hp}$	Geotyp	γ'_k	n	$\gamma'_k (\gamma'_{sat,k})$	efektivní parametry φ'_k	efektivní parametry c'_k	$q_{z,k}$	$\varphi'_{d,k}$	$K_{0,k}$	$q_{z,k}$	$q_{z,k,mde}$	$q_{z,d,pde}$
	m	m	m	kPa		kNm^{-3}	%	kNm^{-3}	°	kPa	kN/m^2	°	-	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0	0.0	32.0	0.47	4.2	6.3	0.0
1	1.46	1.46	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	4.2	6.3	0.0
2	6.00	4.54	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	18.0	32.0	0.0		32.0	0.47	4.2	6.3	0.0

Poznámka: redukce φ pro soudržné zeminy — $\varphi'_{d,k} = \arctg[(c' + \sigma_z * \tg \varphi'_k)/\sigma'_z]$

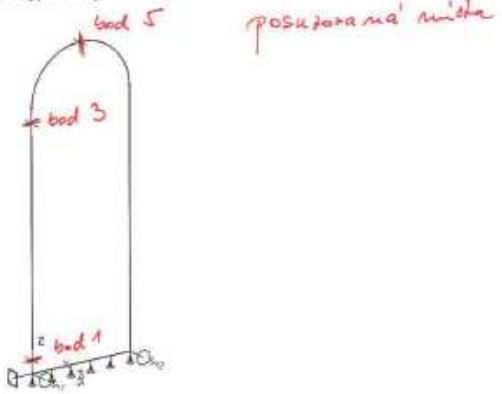
součinitel zem. tlaku v klidu — $K_{0,k} = 1 - \sin \varphi'_{d,k}$

METROPROJEKT Praha a.s.

13.2.2013

Projekt	Optimalizace trati Karlštejn - Beroun
Část	rámový propustek v přímé
Popis	NK model

1. Výpočtový model



2. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,01e-003	30,00

3. Průřezy

Jméno	Typ	A [m²]	Iy [m⁴]	Iz [m⁴]	It [m⁴]	Wply [m³]	Wplz [m³]
deska250	Obdélník	2,5000e-01	1,3021e-03	2,0833e-02	4,3338e-03	1,5625e-02	6,2500e-02

Projekt	Optimalizace trati Karlštejn - Beroun
Část	rámový propustek v přímé
Popis	NK model

4. Výpočtový model - pruty

5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	deska250 - Obdélník (250; 1000)	1,600	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	základy
B4	deska250 - Obdélník (250; 1000)	3,530	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	stěny
B11	deska250 - Obdélník (250; 1000)	3,530	Čára	N2	N8	nosník (80)	standard	stěny
B12	deska250 - Obdélník (250; 1000)	2,342	Oblouk	N5	N8	nosník (80)	standard	deska

6. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

7. Liniové podpory na prutu

Jméno	Prvek Systém	Poz x_1 Poz x_2	Souř. Poč	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Slb4	B1 LSS	0,000 1,000	Rela Od počátku	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný

Projekt	Optimalizace trati Karlštejn - Beroun
Část	rámový propustek v přímé
Popis	NK model

8. Výpočtový model - řezy

9. Řezy na prutu

Jméno typu	Jméno	Prvek	Souř.	Poz x [m]	Poč	Poč.(n)
Řez na prutu	SB4	B4	Abso	0,175	Od počátku	1
Řez na prutu	SB5	B4	Abso	0,200	Od konce	1
Řez na prutu	SB6	B12	Rela	0,500	Od počátku	1

10. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídící zat. stav
LG10	Vl.tíha	Stálé	G0	
LG21	Ostatní stálé sup	Stálé	G1	
LG22	Ostatní stálé inf	Stálé	G1	
LG31	Zem.tlak Gk provoz (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG32	Zem.tlak Gd provoz A1M1n	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG41	Zem.tlak Gk stavba zprava (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG42	Zem.tlak Gd stavba zprava A1M1n	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG53	Zem.tlak Gk stavba zleva (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG54	Zem.tlak Gd stavba zleva A1M1n	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ201	LM71 K1 OP1 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ202	LM71 K1 OP2 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ203	LM71 K1 Mmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ207	SW2 K1 Mmax Vmax	Nahodilé	SW2	Žádný
LQ209	UIC K1 OP1 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ210	UIC K1 OP2 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ211	UIC K1 Mmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ222	Odstř.síly LM71 K1	Nahodilé	OdstredK1	Žádný
LQ223	Odstř.síly SW2 K1	Nahodilé	OdstredK1	Žádný

3/5

Projekt	Optimalizace trati Karlštejn - Beroun
Část	rámový propustek v přímé
Popis	NK model

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídící zat. stav
LQ224	Odstř.síly UIC K1	Nahodilé	OdstredK1	Žádný
LQ243	Rozjezd.síly K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ244	Rozjezd.síly K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ245	Brzd.síly K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ246	Brzd.síly K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ251	Brzd.síly K1zleva SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ252	Brzd.síly K1zprava SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ301	Zem. tlak Qk LM71 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ302	Zem. tlak Qk LM71 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ303	Zem. tlak Qk LM71 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ304	Zem. tlak Qd LM71 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ305	Zem. tlak Qd LM71 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ306	Zem. tlak Qd LM71 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ313	Zem. tlak Qk SW2 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ314	Zem. tlak Qk SW2 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ315	Zem. tlak Qk SW2 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ316	Zem. tlak Qd SW2 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ317	Zem. tlak Qd SW2 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ318	Zem. tlak Qd SW2 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ325	Zem. tlak Qk UIC K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ326	Zem. tlak Qk UIC K1 zleva	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ327	Zem. tlak Qk UIC K1 zprava	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ328	Zem. tlak Qd UIC K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ329	Zem. tlak Qd UIC K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ330	Zem. tlak Qd UIC K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ410	Zem.tlak Qd stavba zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ413	Zem.tlak Qd stavba zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ801	RT+	Nahodilé	Teplota	Žádný
LQ802	RT-	Nahodilé	Teplota	Žádný
LQ700	Bezst.kolej nahod.defor. +	Nahodilé	BK_defor	Žádný
LQ701	Bezst.kolej nahod.defor. -	Nahodilé	BK_defor	Žádný
LQ702	Bezst.kolej teplota +	Nahodilé	BK_teplo	Žádný
LQ703	Bezst.kolej teplota -	Nahodilé	BK_teplo	Žádný

11. Kombinace

Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr11_K1_char_bez_dyn	LM71	gr14_K1_strB_s_dyn	LM71
gr12_K1_char_bez_dyn	LM71	Gost_sup_char	
gr13_K1_char_bez_dyn	LM71	Gost_inf_char	
gr14_K1_char_bez_dyn	LM71	ZT_strB	
gr18_K1_char_bez_dyn	LM71 jen přitížení	ZT_char	
gr11_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_strB_stavba	
gr12_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_char_stavba	
gr13_K1_char_s_dyn	LM71	přitížení_char_stavba	
gr14_K1_char_s_dyn	LM71	přitížení_strB_stavba	
gr11_K1_strB_bez_dyn	LM71	teplota_char	
gr12_K1_strB_bez_dyn	LM71	gr11_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr13_K1_strB_bez_dyn	LM71	gr12_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_strB_bez_dyn	LM71	gr13_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr18_K1_strB_bez_dyn	LM71 jen přitížení	gr14_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr11_K1_strB_s_dyn	LM71	gr18_K1_char_bez_dyn1	UIC - jen přitížení
gr12_K1_strB_s_dyn	LM71	gr11_K1_char_s_dyn1	UIC
gr13_K1_strB_s_dyn	LM71	gr12_K1_char_s_dyn1	UIC

4/5

Projekt	Optimalizace trati Karlštejn - Beroun
Část	rámový propustek v přímé
Popis	NK model

Jméno	Popis
gr13_K1_char_s_dyn1	UIC
gr14_K1_char_s_dyn1	UIC
gr11_K1_strB_bez_dyn1	UIC
gr12_K1_strB_bez_dyn1	UIC
gr13_K1_strB_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_strB_bez_dyn1	UIC
gr18_K1_strB_bez_dyn1	UIC - jen přitížení
gr11_K1_strB_s_dyn1	UIC
gr12_K1_strB_s_dyn1	UIC
gr13_K1_strB_s_dyn1	UIC
gr14_K1_strB_s_dyn1	UIC
gr16_K1_char_bez_dyn	SW2

Jméno	Popis
gr17_K1_char_bez_dyn	SW2
gr18_K1_char_bez_dyn2	SW2 jen přitížení
gr16_K1_char_s_dyn	SW2
gr17_K1_char_s_dyn	SW2
gr18_K1_strB_bez_dyn	SW2
gr17_K1_strB_bez_dyn	SW2
gr18_K1_strB_bez_dyn2	SW2 jen přitížení
gr16_K1_strB_s_dyn	SW2
gr17_K1_strB_s_dyn	SW2
char_s_dyn_LM	LM71
char_bez_dyn_LM	LM71

5/5

Modernizace trati Karlštejn-Beroun — rámový propustek v přímé

Rozhodující kombinace MSÚ STR/B

list dat 1: kombi_provoz
list dat 2: kombi_stavba
list dat 3: kombi_stavba
kombinace EN 1990

Souhrn extrémních hodnot

1 STRB/STRB	prvek	dx m	staničení m	rozhoduje	teplota	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Fxmin	B4	0.175	0.175	610b/sG1inf/sGRLM		-216.5	0.0	10.7	0.0	4.9	0.0
Fxmax	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sprítížení		-1.8	0.0	57.4	0.0	-55.5	0.0
Fymin	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0
Fymax	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0
Fzmin	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM	teplota_char/71	-209.2	0.0	-11.9	0.0	9.7	0.0
Fzmax	B4	0.175	0.175	610b/sG1sup/sGRSW2	teplota_char/70	-13.1	0.0	216.7	0.0	-94.1	0.0
Mxmin	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0
Mxmax	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0
Mymin	B4	0.175	0.175	610b/sG1inf/sGRSW2	teplota_char/70	-119.7	0.0	214.6	0.0	-87.4	0.0
Mymax	B4	0.175	0.175	610b/sG1inf/T	teplota_char/71	-54.1	0.0	22.5	0.0	21.4	0.0
Mzmin	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0
Mzmax	B4	0.175	0.175	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-1.8	0.0

3 STRB/STRB	prvek	dx m	staničení m	rozhoduje	teplota	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Fxmin	B4	3.33	3.33	610b/sG1inf/sGRLM		-216.9	0.0	-37.9	0.0	-29.2	0.0
Fxmax	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sprítížení		18.0	0.0	-23.2	0.0	10.4	0.0
Fymin	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0
Fymax	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0
Fzmin	B4	3.33	3.33	610b/sG1inf/sGRSW2	teplota_char/71	-161.3	0.0	-150.0	0.0	-11.2	0.0
Fzmax	B4	3.33	3.33	610b/sG1sup/sGRLM	teplota_char/70	-20.6	0.0	9.4	0.0	11.5	0.0
Mxmin	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0
Mxmax	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0
Mymin	B4	3.33	3.33	610b/sG1inf/sGRLM	teplota_char/71	-116.9	0.0	-38.6	0.0	-10.3	0.0
Mymax	B4	3.33	3.33	610b/sG1sup/sGRSW2	teplota_char/70	-13.1	0.0	-106.2	0.0	37.8	0.0
Mzmin	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0
Mzmax	B4	3.33	3.33	610a/sG1inf/sGRLM		-61.3	0.0	-1.2	0.0	-5.4	0.0

5 STRB/STRB	prvek	dx m	staničení m	rozhoduje	teplota	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Fxmin	B12	1.171	2.171	610b/sG1inf/sGRSW2	teplota_char/71	-144.8	0.0	-15.9	0.0	-79.1	0.0
Fxmax	B12	1.171	2.171	610b/sG1inf/T	teplota_char/70	1.8	0.0	-0.3	0.0	5.7	0.0
Fymin	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0
Fymax	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0
Fzmin	B12	1.171	2.171	610b/sG1inf/sGRLM		-42.7	0.0	-51.6	0.0	23.3	0.0
Fzmax	B12	1.171	2.171	610b/sG1sup/sGRLM		-128.6	0.0	29.4	0.0	-86.1	0.0
Mxmin	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0
Mxmax	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0
Mymin	B12	1.171	2.171	610b/sG1sup/sGRSW2	teplota_char/71	-141.1	0.0	19.9	0.0	-107.5	0.0
Mymax	B12	1.171	2.171	610b/sG1inf/sGRLM	teplota_char/70	-3.4	0.0	-7.1	0.0	53.9	0.0
Mzmin	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0
Mzmax	B12	1.171	2.171	610a/sG1inf/sGRLM		-92.5	0.0	1.2	0.0	-62.4	0.0

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

rámový propustek v přímé

Rozhodující kombinace MSP
charakteristická

list dat 1: kombi_prevod
list dat 2: kombi_stavba
list dat 3: kombi_stavba
kombinace EN 1990

Souhrn extrémních hodnot

1	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
CHAR		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-180.1	0.0	11.1	0.0	1.4	0.0
Fxmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aprilizeni		-11.0	0.0	65.6	0.0	-36.0	0.0
Fymin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Fymax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Fzmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM	teplota_char/71	-175.1	0.0	-7.9	0.0	4.9	0.0
Fzmax	B4	0.175	0.175	aGsup/aGRSW2	teplota_char/70	-45.1	0.0	166.7	0.0	-75.7	0.0
Mxmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mxmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mymin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRSW2	teplota_char/70	-121.8	0.0	165.2	0.0	-77.8	0.0
Mymax	B4	0.175	0.175	aGinf/T	teplota_char/71	-44.4	0.0	15.1	0.0	13.5	0.0
Mzmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mzmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0

3	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
CHAR		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-160.8	0.0	-25.2	0.0	-20.6	0.0
Fxmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aprilizeni		8.3	0.0	-14.9	0.0	11.9	0.0
Fymin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Fymax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Fzmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRSW2	teplota_char/71	-137.1	0.0	-100.0	0.0	-9.7	0.0
Fzmax	B4	3.33	3.33	aGsup/aGRSW2	teplota_char/70	33.8	0.0	7.0	0.0	7.0	0.0
Mxmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mxmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mymin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM	teplota_char/71	-160.8	0.0	-25.7	0.0	-21.3	0.0
Mymax	B4	3.33	3.33	aGsup/aGRSW2	teplota_char/70	-25.8	0.0	-30.7	0.0	21.4	0.0
Mzmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mzmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0

5	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
CHAR		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRSW2	teplota_char/71	-111.4	0.0	-13.0	0.0	-57.8	0.0
Fxmax	B12	1.171	2.171	aGinf/T	teplota_char/70	1.3	0.0	-0.2	0.0	4.0	0.0
Fymin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Fymax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Fzmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRSW2		-19.3	0.0	-24.4	0.0	5.2	0.0
Fzmax	B12	1.171	2.171	aGsup/aGRSW2		-103.6	0.0	23.6	0.0	-73.5	0.0
Mxmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mxmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mymin	B12	1.171	2.171	aGsup/aGRSW2	teplota_char/71	-108.0	0.0	15.8	0.0	-78.2	0.0
Mymax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM	teplota_char/70	-2.1	0.0	-5.2	0.0	39.3	0.0
Mzmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mzmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

rámový propustek v přímé

Rozhodující kombinace MSP
kvazistatická

list dat 1: kombi_prevod
list dat 2: kombi_stavba
list dat 3: kombi_stavba
kombinace EN 1990

Souhrn extrémních hodnot

1	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
KVAZ		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Fxmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aprilizeni		-11.0	0.0	65.6	0.0	-36.9	0.0
Fymin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Fymax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Fzmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM	teplota_char/71	-73.1	0.0	-0.9	0.0	-2.3	0.0
Fzmax	B4	0.175	0.175	aGsup/aGRLM	teplota_char/70	-66.4	0.0	112.0	0.0	-39.6	0.0
Mxmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mxmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mymin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM	teplota_char/70	-73.1	0.0	111.8	0.0	-39.8	0.0
Mymax	B4	0.175	0.175	aGinf/aprilizeni	teplota_char/71	-44.4	0.0	15.5	0.0	12.8	0.0
Mzmin	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0
Mzmax	B4	0.175	0.175	aGinf/aGRLM		-73.1	0.0	-0.5	0.0	-3.0	0.0

3	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
KVAZ		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Fxmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aprilizeni		8.3	0.0	-14.9	0.0	11.9	0.0
Fymin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Fymax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Fzmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM	teplota_char/71	-53.8	0.0	-62.4	0.0	-9.2	0.0
Fzmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aprilizeni		-8.4	0.0	0.9	0.0	9.2	0.0
Mxmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mxmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mymin	B4	3.33	3.33	aGinf/aprilizeni	teplota_char/71	-25.1	0.0	-16.3	0.0	-13.6	0.0
Mymax	B4	3.33	3.33	aGinf/aprilizeni	teplota_char/70	8.3	0.0	-14.5	0.0	12.5	0.0
Mzmin	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0
Mzmax	B4	3.33	3.33	aGinf/aGRLM		-53.8	0.0	-0.5	0.0	-4.4	0.0

5	prvek	dx	staničení	rozhoduje	teplota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
KVAZ		m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fxmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM	teplota_char/71	-68.5	0.0	0.7	0.0	-45.2	0.0
Fxmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aprilizeni		0.9	0.0	-0.2	0.0	3.0	0.0
Fymin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Fymax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Fzmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aprilizeni		-16.6	0.0	-16.3	0.0	-13.5	0.0
Fzmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aprilizeni		-15.3	0.0	17.1	0.0	-13.5	0.0
Mxmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mxmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mymin	B12	1.171	2.171	aGsup/aGRLM	teplota_char/71	-68.4	0.0	1.8	0.0	-48.9	0.0
Mymax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM	teplota_char/70	-0.3	0.0	-1.9	0.0	15.1	0.0
Mzmin	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0
Mzmax	B12	1.171	2.171	aGinf/aGRLM		-68.1	0.0	0.7	0.0	-44.2	0.0

1 Optimalizace trati Černošice - Beroun, úsek Karlštejn - Beroun

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-2.

2 prurez 250-1

2.1 Vstupni data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC3, XF1
Požadovaná třída betonu: C25/30

Průřez

Materiály

Beton : C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ct} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000,0 MPa

Ocel podélná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)

Ocel příčná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Fxmin	-216,90	0,00	4,90	1,000
2	Fxmax	-1,30	0,00	-55,50	1,000
3	Vzmax	-13,10	216,70	-94,30	1,000
4	Mymin	-119,70	214,60	-97,40	1,000
5	Mymax	-54,10	22,50	21,40	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-180,10	1,40
2	Fxmax	-11,00	-36,90
3	Mymin	-121,80	-77,90
4	Mymax	-44,40	13,50

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-73,10	-3,00
2	Fxmax	-11,00	-36,90
3	Mymin	-73,10	-39,80
4	Mymax	-44,40	12,80

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	16,0	40,0	horní výztuž
6	12,0	40,0	dolní výztuž

S tlačenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Spony

Profil: 10,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Stěny: 3

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

c_{min} = max($c_{min,b}$; $c_{min,dur}$; 10) = max(16; 25; 10) = 25 mm
c_{nom} = c_{min} + Δc_{dev} = 25 + 10 = 35 mm

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž):
$\rho_{s,min}$ = 0,00123 ≤ ρ_s = 0,00448 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ VYHOVUJE

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min}$ = 876.10^{-6} ≤ ρ_w = 0,00157 ⇒ VYHOVUJE
Maximální vzdálenost třmínků s_{Lmax} = 0,15 m ⇒ VYHOVUJE
Maximální vzdálenost větví třmínků s_{Lmax} = 0,31 m

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Fxmin	-216,90	-4165,08	0,00	0,00	4,90	81,27	Vyhovuje
2	Fxmax	-1,30	-3678,87	0,00	0,00	-55,50	-99,95	Vyhovuje
3	Vzmax	-13,10	-3185,07	216,70	296,93	-94,30	-100,93	Vyhovuje
4	Mymin	-119,70	-3137,57	214,60	311,22	-97,40	-109,79	Vyhovuje
5	Mymax	-54,10	-3989,49	22,50	304,11	21,40	68,22	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	Posouzení
1	Fxmin	0,82	-3,68	Vyhovuje
2	Fxmax	8,31	159,45	Vyhovuje
3	Mymin	17,38	292,63	Vyhovuje
4	Mymax	1,39	3,74	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck}$ / $k_3 f_{yk}$		18,00	400,00	

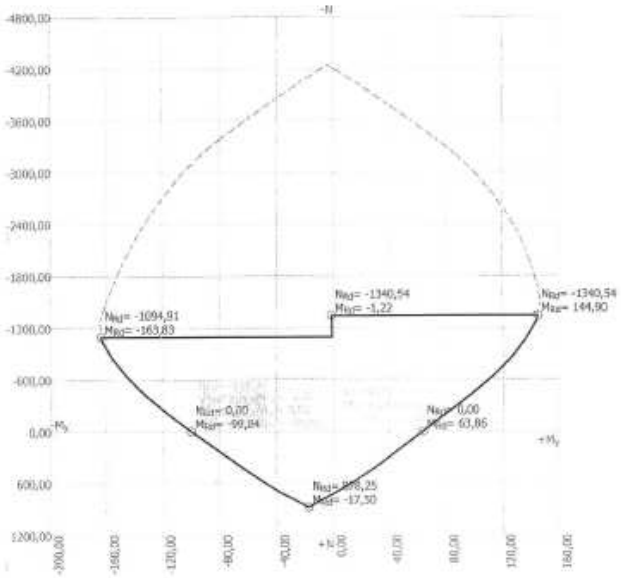
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{rmax} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Fxmin	-	-	0,000	Vyhovuje
2	Fxmax	478.10^{-6}	0,407	0,194	Vyhovuje
3	Mymin	434.10^{-6}	0,407	0,177	Vyhovuje
4	Mymax	191.10^{-6}	0,482	0,092	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram

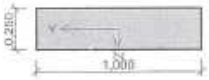


3 prurez 250-2

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC3, XF1
Požadovaná třída betonu: C25/30

Průřez



Materiály
Beton : C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ct} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000,0 MPa
Ocel podélná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)
Ocel příčná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)

[FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.65.0 | hardwarový klíč 4080 / 0 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Fxmin	-216,90	0,00	-29,20	1,000
2	Fxmax	18,00	0,00	19,40	1,000
3	Vzmax	-161,30	-130,00	-11,20	1,000
4	Mymin	-216,90	-38,60	-30,20	1,000
5	Mymax	-13,10	-106,20	27,80	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-160,80	-20,60
2	Fxmax	8,30	11,90
3	Mymin	-160,80	-21,30
4	Mymax	-25,80	21,40

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-53,80	-4,40
2	Fxmax	8,30	11,90
3	Mymin	-25,10	-13,60
4	Mymax	8,30	12,50

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	16,0	40,0	horní výztuž
6	12,0	40,0	dolní výztuž

S tlačenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Spony
Profil: 10,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 3

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

c_{min} = max($c_{min,b}$; $c_{min,dur}$; 10) = max(16; 25; 10) = 25 mm
c_{nom} = c_{min} + Δc_{dev} = 25 + 10 = 35 mm

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž):
$\rho_{s,min}$ = 0,00123 ≤ ρ_s = 0,00473 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ VYHOVUJE

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

[FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.65.0 | hardwarový klíč 4080 / 0 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 876.10^{-6} \leq \rho_w = 0,00157 \Rightarrow$ VYHOVUJE
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 0,15$ m = VYHOVUJE
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 0,31$ m

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Fxmin	-216,90	-3983,51	0,00	0,00	-29,20	-117,65	Vyhovuje
2	Fxmax	18,00	531,58	0,00	0,00	19,40	62,41	Vyhovuje
3	Vzmax	-161,30	-4178,40	-130,00	-309,11	-11,20	-113,21	Vyhovuje
4	Mymin	-216,90	-3972,28	-38,60	-306,29	-30,20	-117,65	Vyhovuje
5	Mymax	-13,10	-3918,60	-106,20	-296,93	27,80	64,92	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	Posouzení
1	Fxmin	2,51	3,20	Vyhovuje
2	Fxmax	1,05	4,40	Vyhovuje
3	Mymin	2,57	3,44	Vyhovuje
4	Mymax	2,04	6,96	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck}$ / $k_3 f_{yk}$		18,00	400,00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

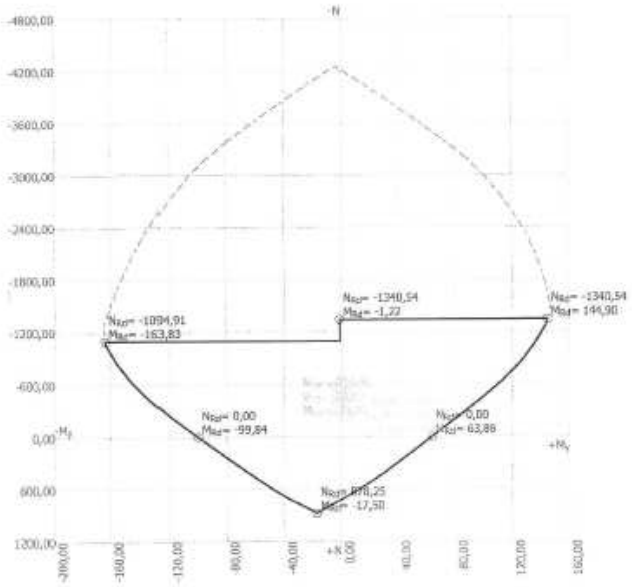
č.	Název	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Fxmin	$4,68.10^{-6}$	0,255	0,001	Vyhovuje
2	Fxmax	289.10^{-6}	0,548	0,159	Vyhovuje
3	Mymin	148.10^{-6}	0,407	0,060	Vyhovuje
4	Mymax	303.10^{-6}	0,548	0,166	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram

FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.85.0 | hardwarový klíč 4000 / 6 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz

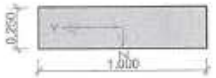


4 prurez 250-3

4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC3, XF1
Požadovaná třída betonu: C25/30

Průřez



Materiály
Beton : C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ct} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000,0 MPa
Ocel podélná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)
Ocel příčná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Fxmin	-144,60	0,00	-79,10	1,000
2	Fxmax	1,90	0,00	5,70	1,000

FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.85.0 | hardwarový klíč 4000 / 6 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
3	Vzmax	-42,70	-31,60	23,30	1,000
4	Mymin	-141,10	19,90	-107,50	1,000
5	Mymax	-3,40	-7,10	52,90	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-111,40	-57,80
2	Fxmax	1,30	4,00
3	Mymin	-108,80	-78,20
4	Mymax	-2,10	39,30

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Fxmin	-68,50	-45,20
2	Fxmax	0,90	3,00
3	Mymin	-68,40	-46,90
4	Mymax	-0,20	15,10

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	16,0	40,0	horní výztuž
6	12,0	40,0	dolní výztuž

S tlačenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Spony
Profil: 10,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 3

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 25; 10) = 25$ mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35$ mm

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž):
$\rho_{s,min} = 0{,}00123 \leq \rho_s = 0{,}00479 \leq \rho_{s,max} = 0{,}04 \Rightarrow$ VYHOVUJE

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 876.10^{-6} \leq \rho_w = 0{,}00157 \Rightarrow$ VYHOVUJE
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 0{,}15$ m $\Rightarrow$ VYHOVUJE
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 0{,}31$ m

[FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.65.0 | hardwarový klíč 4000 / 0 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Fxmin	-144,60	-3393,32	0,00	0,00	-79,10	-111,85	Vyhovuje
2	Fxmax	1,90	671,28	0,00	0,00	5,70	63,71	Vyhovuje
3	Vzmax	-42,70	-3968,59	-31,60	-302,09	23,30	67,30	Vyhovuje
4	Mymin	-141,10	-2965,26	19,90	310,13	-107,50	-111,56	Vyhovuje
5	Mymax	-3,40	-3631,04	-7,10	-295,26	52,90	64,14	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	Posouzení
1	Fxmin	12,85	207,88	Vyhovuje
2	Fxmax	0,36	1,44	Vyhovuje
3	Mymin	17,46	299,71	Vyhovuje
4	Mymax	11,48	295,96	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck}$ / $k_3 f_{yk}$		18,00	400,00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\sigma$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Fxmin	512.10^{-6}	0,407	0,208	Vyhovuje
2	Fxmax	$70{,}2.10^{-6}$	0,548	0,038	Vyhovuje
3	Mymin	535.10^{-6}	0,407	0,218	Vyhovuje
4	Mymax	343.10^{-6}	0,548	0,188	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

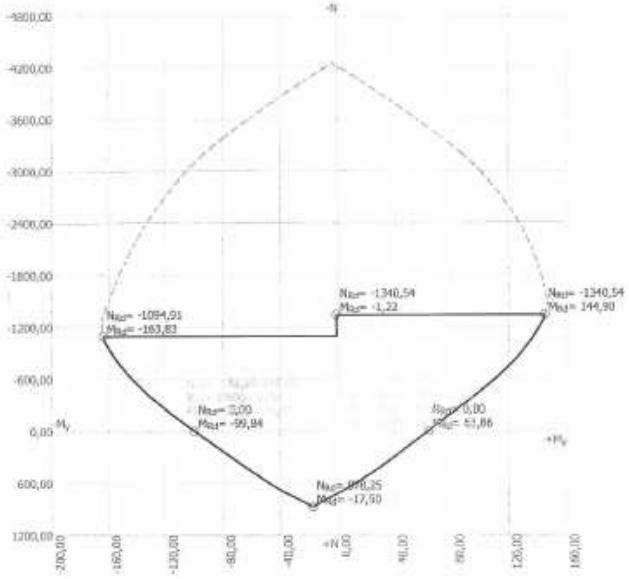
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram

[FIN EC - Beton 2D | verze 11.1.65.0 | hardwarový klíč 4000 / 0 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Optimalizace trati Černošice - Beroun, úsek Karlštejn - Beroun

Ing. Aleš Menšík



9

[FINIS - Beton 2D | verze 11.1.85.0 | Nainstalovaná licence 4049 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2011 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Základová spára

Vzhledem k tomu že se jedná o restaurování stávajícího propustku a vzhledem k absenci smislého vrtu nebyla základová spára posuzována.

~~Ze~~ Vzhledem k ~~zadání~~ umístění základové spáry na stávajícím základu lze konstatovat, že základová spára VYHOVUJE.

Výpočet zatížitelnosti

NK: Únosnost STR/GEO

namáhání M+N bod 1

$M_{Ed} = -109{,}79$ kNm $N_{Ed} = -3\,137{,}57$ kN

kvazistálá kombinace

$M_{stálé,k} = -39{,}8$ kNm $N_{stálé,k} = -73{,}1$ kN

zatížení UIC z dyn. uč.

$M_{UIC,k} = -28{,}5$ kNm $N_{UIC,k} = -56{,}3$ kN

$$Z_{UIC} = \frac{M_{Ed} - \gamma_G \cdot M_{stálé,k}}{\gamma_Q \cdot M_{UIC,k}} = \frac{109{,}79 - 1{,}35 \cdot 39{,}8}{1{,}25 \cdot 28{,}5} = 1{,}57$$

namáhání V_z bod 1

$V_{Ed} = 296{,}93$ kN

$V_{stálé,k} = 112{,}0$ kN – kvazistálá

$V_{UIC,k} = 37{,}1$ kN

$$Z_{UIC} = \frac{296{,}93 - 1{,}35 \cdot 112{,}0}{1{,}25 \cdot 37{,}1} = 3{,}14$$

NK:

namáhání N+M bod 3

$M_{Ed} = 64{,}92$ kNm $N_{Ed} = -3918{,}60$

$M_{stálé,k} = 12{,}5$ kNm $N_{stálé,k} = 8{,}3$ kN – kvazistálá kombinace

$M_{UIC,k} = 15{,}7$ kNm $N_{UIC,k} = 17{,}6$ kN

$$Z_{UIC} = \frac{64{,}92 - 1{,}35 \cdot 12{,}5}{1{,}25 \cdot 15{,}7} = 2{,}44$$

patka klenby bod 5 namáhání N+M

$M_{Ed} = -111{,}56$ kNm $N_{Ed} = -2965{,}26$ kN

$M_{stálé,k} = -46{,}9$ kNm $N_{Ed} = -68{,}4$ kN – kvazistálá kombinace

$M_{UIC,k} = -20{,}8$ kNm $N_{UIC,k} = -27{,}3$ kN

$$Z_{UIC} = \frac{111{,}56 - 1{,}35 \cdot 46{,}9}{1{,}25 \cdot 20{,}8} = 1{,}85$$

Přehled zatížitelnosti pro část mostu

A. Identifikace mostu **Propustek v km 34,747**

TÚ (číslo, název) : TÚ 0202 Praha - Plzeň DÚ: 16 km **34.747**

B. Identifikace části mostu

část mostu: ŽB rám s klenutou příčlí poř. číslo (ve směru staničení): pod kolejí č.

C. Doplňující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti: **C** Výpočetní model: dle statického výpočtu

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

	na začátku	uprostřed	na konci	
poloměr oblouku		-		[m]
převýšení koleje		-		[mm]
excentricita vůči ose mostu		-		[mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

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

Poznámka k části mostu:

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	δ	L_D	viz. str.	Poznámky	Z_{UIC}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	pata stěny	bod 1	M+N	-	-	-	2.00	-	-	STR B	**1.57**
2	pata stěny	bod 1	V	-	-	-	2.00	-	-	STR B	**3.14**
3	pata klenby	bod 3	M+N	-	-	-	2.00	-	-	STR B	**2.44**
4	vrchol klenby	bod 5	M+N	-	-	-	2.00	-	-	STR B	**1.85**
5	založení			-	-	-	1.00	-	-	STR B	**min. 1.41**

Dne: 15.2.2012 Zatížitelnost určil: Ing. Menšík Aleš
Dne: / / Do databáze zadal:

L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

SO 12-38-21 Propustek v km 34,747

NP: Q_N = 2,4 m³/s

Q_N^2/g = 0,5872

b =	1,25 m	- šířka koryta ve dně
m1 =	0 -	- sklon svahu - l. břeh
m2 =	0 -	- sklon svahu - p. břeh
i =	8,690 %	- sklon dna
n_{SPODEK} =	0,025 -	- koef. drsnosti dna
$n_{STĚN}$ =	0,014 -	- koef. drsnosti stěn
y =	1,800 m	- hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q		F³/ B
0,000	1,2500	0,000	1,250	0,0000	0,025	0,000	0,000	**0,0000**		-
0,180	1,2500	0,225	1,610	0,1398	0,023	31,959	3,522	**0,7924**		0,0091
0,360	1,2500	0,450	1,970	0,2284	0,021	37,267	5,251	**2,3628**		0,0729
0,540	1,2500	0,675	2,330	0,2897	0,020	40,874	6,485	**4,3775**		0,2460
0,720	1,2500	0,900	2,690	0,3346	0,019	43,597	7,434	**6,6904**		0,5832
0,900	1,2500	1,125	3,050	0,3689	0,019	45,756	8,192	**9,2158**		1,1391
1,080	1,2500	1,350	3,410	0,3959	0,018	47,520	8,814	**11,8991**		1,9683
1,260	1,2500	1,575	3,770	0,4178	0,018	48,994	9,335	**14,7030**		3,1256
1,440	1,2500	1,800	4,130	0,4358	0,017	50,247	9,779	**17,6015**		4,6656
1,620	1,2500	2,025	4,490	0,4510	0,017	51,324	10,161	**20,5754**		6,6430
1,800	1,2500	2,250	4,850	0,4639	0,017	52,263	10,494	**23,6105**		9,1125

Odladění hodnoty y0 pro QN (v hloubkách nad kynetou):

0,363	*1,250*	*0,454*	*1,976*	*0,2296*	*0,021*	*37,337*	*5,274*	*2,3932*
0,364	*1,250*	*0,455*	*1,978*	*0,2300*	*0,021*	*37,361*	*5,282*	*2,4034*
0,365	*1,250*	*0,456*	*1,980*	*0,2304*	*0,021*	*37,384*	*5,290*	*2,4136*
0,366	*1,250*	*0,458*	*1,982*	*0,2308*	*0,021*	*37,407*	*5,298*	*2,4238*
0,367	*1,250*	*0,459*	*1,984*	*0,2312*	*0,021*	*37,431*	*5,306*	*2,4341*
0,368	*1,250*	*0,460*	*1,986*	*0,2316*	*0,021*	*37,454*	*5,314*	*2,4443*
0,369	*1,250*	*0,461*	*1,988*	*0,2320*	*0,021*	*37,477*	*5,322*	*2,4545*
0,370	*1,250*	*0,463*	*1,990*	*0,2324*	*0,021*	*37,500*	*5,329*	*2,4648*
0,371	*1,250*	*0,464*	*1,992*	*0,2328*	*0,021*	*37,523*	*5,337*	*2,4751*
0,372	*1,250*	*0,465*	*1,994*	*0,2332*	*0,021*	*37,546*	*5,345*	*2,4854*

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y_0 :

y_0 = 0,364 m

y_0	B_0	F_0	O_0	R_0	n_0	C_0	v_0
0,364	1,250	0,455	1,978	0,2300	0,021	37,361	5,275

2

Odladění kritické hloubky yK pro QN2/g

0,719	1,250	0,899	2,688	0,3344	0,019	43,583	0,5808	-0,00638
0,720	1,250	0,900	2,690	0,3346	0,019	43,597	0,5832	-0,00396
0,721	1,250	0,901	2,692	0,3348	0,019	43,610	0,5856	-0,00152
0,722	1,250	0,903	2,694	0,3350	0,019	43,623	0,5881	0,00092
0,723	1,250	0,904	2,696	0,3352	0,019	43,637	0,5905	0,00336
0,724	1,250	0,905	2,698	0,3354	0,019	43,650	0,5930	0,00582
0,725	1,250	0,906	2,700	0,3356	0,019	43,663	0,5954	0,00828
0,714	1,250	0,893	2,678	0,3333	0,019	43,516	0,5687	-0,01841
0,716	1,250	0,895	2,682	0,3337	0,019	43,543	0,5735	-0,01362
0,718	1,250	0,898	2,686	0,3341	0,019	43,570	0,5784	-0,00880

Kritické hloubka - y_K :

y_K = 0,722 m

Parametry kritické hloubky - y_K :

y_K	B_K	F_K	O_K	R_K	n_K	C_K	v_K
0,722	1,250	0,903	2,694	0,3350	0,019	43,623	2,659

Hloubka zúženého průřezu za vtokem - $y_X = 0{,}9\, y_K$

y_X = 0,650 m

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y_X	B_X	F_X	O_X	R_X	n_X	C_X	v_X
0,650	1,250	0,812	2,550	0,3186	0,019	42,615	2,955

φ = 0,85 - parametr zúžení na vtoku

Energetická výška ve vtoku - E_X :

E_X = 1,266 m < 1,2 y_T = 2,16 m Vtok volný, nezahlcený.

Podélný sklon, při němž by dané Q_N protékalo rovnoměrně hloubkou y_T :

i_T = 0,0009 < i = 0,0869

SO 12-38-21 Propustek v km 34,747

KNP: $1{,}5 \cdot Q_N$ = 3,6 m^3/s

Q_N^2 / g = 1,3211

b =	1,25 m	- šířka koryta ve dně
m1 =	0 -	- sklon svahu - l. břeh
m2 =	0 -	- sklon svahu - p. břeh
i =	8,690 %	- sklon dna
n_{SPODEK} =	0,025 -	- koef. drsnosti dna
$n_{STĚN}$ =	0,014 -	- koef. drsnosti stěn
y =	1,800 m	- hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q		F^3/B
0,000	1,2500	0,000	1,250	0,0000	0,025	0,000	0,000	**0,0000**		-
0,180	1,2500	0,225	1,610	0,1398	0,023	31,959	3,522	**0,7924**		0,0091
0,360	1,2500	0,450	1,970	0,2284	0,021	37,267	5,251	**2,3628**		0,0729
0,540	1,2500	0,675	2,330	0,2897	0,020	40,874	6,485	**4,3775**		0,2460
0,720	1,2500	0,900	2,690	0,3346	0,019	43,597	7,434	**6,6904**		0,5832
0,900	1,2500	1,125	3,050	0,3689	0,019	45,756	8,192	**9,2158**		1,1391
1,080	1,2500	1,350	3,410	0,3959	0,018	47,520	8,814	**11,8991**		1,9683
1,260	1,2500	1,575	3,770	0,4178	0,018	48,994	9,335	**14,7030**		3,1256
1,440	1,2500	1,800	4,130	0,4358	0,017	50,247	9,779	**17,6015**		4,6656
1,620	1,2500	2,025	4,490	0,4510	0,017	51,324	10,161	**20,5754**		6,6430
1,800	1,2500	2,250	4,850	0,4639	0,017	52,263	10,494	**23,6105**		9,1125

Odladění hodnoty y0 pro QN (v hloubkách nad kynetou):

0,480	*1,250*	*0,600*	*2,210*	*0,2715*	*0,020*	*39,793*	*6,112*	*3,6673*
0,470	*1,250*	*0,588*	*2,190*	*0,2683*	*0,020*	*39,603*	*6,047*	*3,5524*
0,472	*1,250*	*0,590*	*2,194*	*0,2689*	*0,020*	*39,641*	*6,060*	*3,5753*
0,473	*1,250*	*0,591*	*2,196*	*0,2692*	*0,020*	*39,660*	*6,066*	*3,5868*
0,474	*1,250*	*0,593*	*2,198*	*0,2696*	*0,020*	*39,679*	*6,073*	*3,5983*
0,475	*1,250*	*0,594*	*2,200*	*0,2699*	*0,020*	*39,698*	*6,080*	*3,6097*
0,476	*1,250*	*0,595*	*2,202*	*0,2702*	*0,020*	*39,717*	*6,086*	*3,6212*
0,477	*1,250*	*0,596*	*2,204*	*0,2705*	*0,020*	*39,736*	*6,093*	*3,6327*
0,478	*1,250*	*0,598*	*2,206*	*0,2709*	*0,020*	*39,755*	*6,099*	*3,6443*
0,479	*1,250*	*0,599*	*2,208*	*0,2712*	*0,020*	*39,774*	*6,106*	*3,6558*

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y_0 :

y_0 = 0,474 m

y_0	B_0	F_0	O_0	R_0	n_0	C_0	v_0
0,474	1,250	0,593	2,198	0,2696	0,020	39,679	6,076

3

Odladění kritické hloubky yK pro QN2/g

0,941	1,250	1,176	3,132	0,3756	0,018	46,188	1,3019	-0,01917
0,942	1,250	1,178	3,134	0,3757	0,018	46,198	1,3061	-0,01501
0,943	1,250	1,179	3,136	0,3759	0,018	46,208	1,3103	-0,01085
0,944	1,250	1,180	3,138	0,3760	0,018	46,219	1,3144	-0,00668
0,945	1,250	1,181	3,140	0,3762	0,018	46,229	1,3186	-0,00249
0,946	1,250	1,183	3,142	0,3764	0,018	46,239	1,3228	0,00170
0,947	1,250	1,184	3,144	0,3765	0,018	46,249	1,3270	0,00590
0,948	1,250	1,185	3,146	0,3767	0,018	46,260	1,3312	0,01010
0,949	1,250	1,186	3,148	0,3768	0,018	46,270	1,3354	0,01432
0,950	1,250	1,188	3,150	0,3770	0,018	46,280	1,3396	0,01855

Kritické hloubka - y_K :

y_K = 0,946 m

Parametry kritické hloubky - y_K :

y_K	B_K	F_K	O_K	R_K	n_K	C_K	v_K
0,946	1,250	1,183	3,142	0,3764	0,018	46,239	3,044

Hloubka zúženého průřezu za vtokem - $y_X = 0{,}9\, y_K$

y_X = 0,851 m

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y_X	B_X	F_X	O_X	R_X	n_X	C_X	v_X
0,851	1,250	1,064	2,953	0,3604	0,019	45,217	3,383

φ = 0,85 - parametr zúžení na vtoku

Energetická výška ve vtoku - E_X :

E_X = 1,659 m < 1,2 y_T = 2,16 m Vtok volný, nezahlcený.

Podélný sklon, při němž by dané Q_N protékalo rovnoměrně hloubkou y_T :

i_T = 0,0020 < i = 0,0869

M. VÝKAZ VÝMĚR

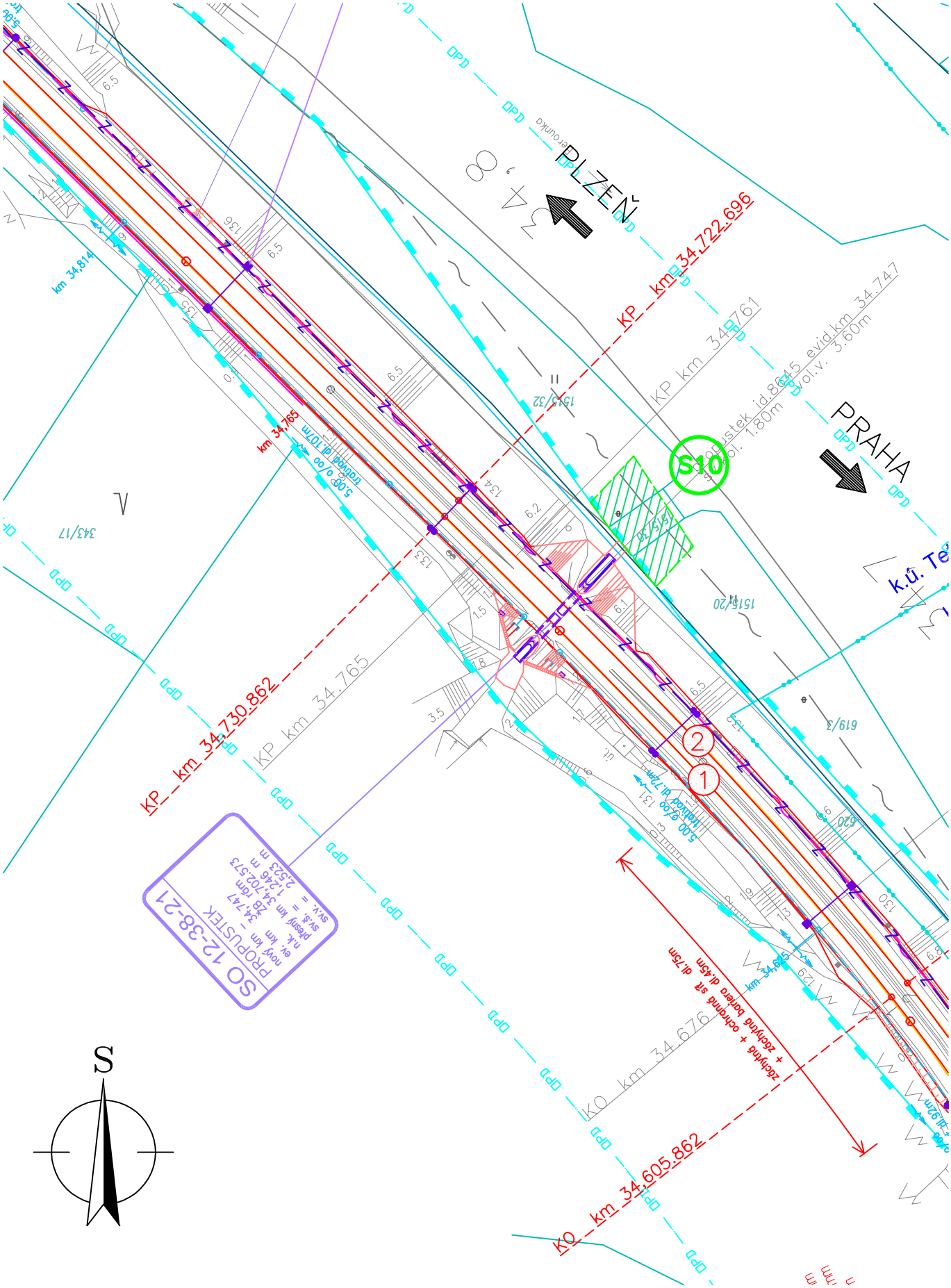
„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“ úsek Karlštejn - Beroun

Stavební objekt: **SO 12-38-21 PROPUSTEK V KM 34,747**

č.pol.	popis	jedn.	poč. m. j.	výpočet m. j.
1	Odstranění křovin apod.	m2	355.00	230+125m^2
2	Odstranění stromů i s pařezy do průměru 50cm	ks		
3	Výkopy vč. pažení	m3	103.43	7.26m^2 *8.78m + výkop uvnitř propustku 45.36/2*1.75
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné zásypy (50% ze zásypů nebo 50 %z výkopů)	m3	51.72	Zpětné využití do zásypů
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	51.72	Odvoz na skládku
3c	Dolamování skal z terénu nebo pevné podlahy	m3	39.69	45.36/2m^2 *1.75
3d	Dolamování skal horolezeckou technikou	m3		
4	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení	m2		
5	Kotvy	m		
6	Ochranná opatření (pažení, pražcová hrázka apod.)	m2		
7	Přečerpávání vody (čerpání vody z vykopávek 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	10.94	18.24m^2 *2*0.3m
11	Bourání konstrukcí železobetonu	m3		
12	Odstranění kov. zábradlí	m		
13	Demontáž ocel. konstrukce	t		
14	Lešení těžké	m3op		
15	Pomocná podpěrná konstrukce	m3op		
16	Pižmo	t		
17	Kolejové jeřáby včetně přistavení	ks		
18	Kolový jeřáb včetně přistavení	ks		
19	Železniční provizoria vč. dopravy, montáže, demontáže, pronájmu a kolej. úprav	t		
20	Tomkovo prov. do 6,5 m vč. dopravy, mont., demont., pronájmu 3 měs. a kolej. úpr.	ks		
21	Opěry pod provizoria a pižmo C 20/25 vč. odstranění	m3		
22	Injektáž tryskova vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
23	Injektáž výplňová vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
24	Injektáže zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op		
25	Hloubkové spárování včetně čistění zdiva	m2		
26	Čistění a spárování zdiva	m2		
27	Nové kamenné zdivo	m3		
28	Obklad zdi kamenem	m2		
29	Reprofilační omítka	m2		
30	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
31	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2		
32	Lepené kotvy	m		
33	Výztuž - HELIFIX - vkládaná do spar, do vrtů	m		
34	Mikropiloty 100mm	m		
35	Mikropiloty 150mm	m		
36	Mikropiloty 200mm	m		
37	Piloty žel. bet. DN 800mm	m		
38	Piloty žel. bet. DN 1000mm	m		
39	Piloty žel. bet. DN 1300mm	m		
40	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30	m3	5.73	1.167m^2*1.75m + 1.167m2*1.75m+20%
41	Beton železový C 25/30 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3		
42	Beton železový C 30/37 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3	74.48	2.8m2 * 26.6m
43	Předpínací výztuž vč. kotev a spojek	t		
44	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
45	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
46	Protikorozní povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezivění a otryskáním	m2		
47	Ocelové zabetonované nosníky	t		
48	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
49	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
50	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
51	Železobetonové prefa konstrukce vč. osazení	m3		
52	Zábradlí vč. PKO a nátěrů - železniční mosty	m	8.73	
53	Zábradlí vč. PKO a nátěrů - silniční mosty	m		
54	Zámečnické kce. pozink včetně nátěrů a osazení	kg	4.00	2ks letopočtů * 2kg
55	Dilatační spáry	m		
56	Dilatačních závěry	m		
57	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	202.96	7.63m * 26.6m
58	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka	m2		
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompletní dodávka)	m2		
60	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
61	Separační geotextílie - dodávka a uložení	m2		
62	Rubová rovnanina kámen	m3		
63	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného a dovezeného materiálu)	m3	353.47	34.48m^2 * 1.7m+ úprava svahového tělesa 179m^2*1.3m + 89.5m2*0.7m
64	Dodávka hutněné nenamrzavá štěrkodrti	m3	301.75	Rozdíl mezi zásypem a použitým materiálem
65	Rubová drenáž	m		
66	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks	2.00	
67	Vrty do kam. a bet. průměru 200mm	m		
68	Pročistění koryta	m2		
69	Dlažba vodoteče kamenná do bet. lože	m2	66.90	66.9m^2
70	Dlažba vodoteče kamenná - opravy	m2		
71	Odláždění svahu	m2	25.08	10.32m^2*1.5+6.4m^2*1.5
72	Příkopy otevřené z tvárnic	m	20.00	(6.23m + 7.1m) * 1.5
73	Odvodňovací žlaby s krycí mřížkou	m		
74	Dlažba zámková - podchody (sokly)	m2		
75	Vsakovací vrt	m		
76	Vozovky lehké	m2		
77	Vozovky těžké	m2		
78	Vozovky oprava (frézování, nová obrusná vrstva, vyspravení výtluků)	m2		
79	Multikanál včetně zemních prací a komor	m		
80	Elektroinstalace pro podchody	m2		
81	Výtah včetně elektroinstalace	ks		
82	Provizorní dopravní značení - objížďky	kpl		
83	Zpevnění skal kotvenými sítěmi	m2		
84	Demontáž koleje	m		
85	Obnova koleje	m		
86				
87	Odpady (beton kámen, asfalt) - skládkovné	t	123.30	
88	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkovné	t	93.50	
89	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty štěrkové	m2	600.00	200m * 3m
90	Zařízení staveniště vč. přípojek	m2	GZS	

PROPUSTEK V KM 34,747

SITUACE M 1:1000



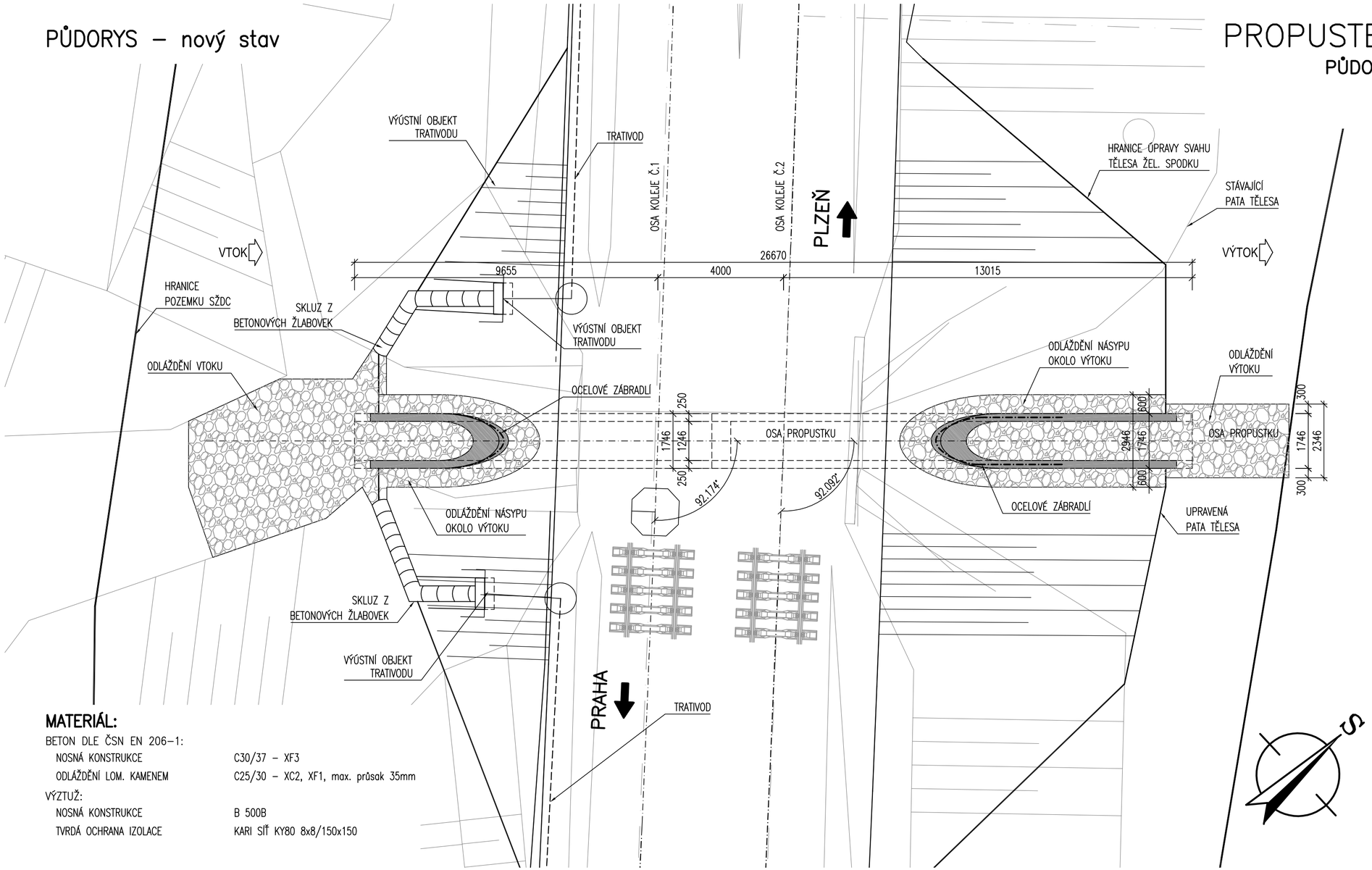
PŘÍLOHA Č. 002

PŮDORYS – nový stav

PROPUSTEK V km 34,747

PŮDORYS – nový stav

M 1:100



MATERIÁL:

BETON DLE ČSN EN 206–1:

NOSNÁ KONSTRUKCE	C30/37 – XF3
ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM	C25/30 – XC2, XF1, max. průsak 35mm

VÝZTUŽ:

NOSNÁ KONSTRUKCE	B 500B
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE	KARI SÍŤ KY80 8x8/150x150

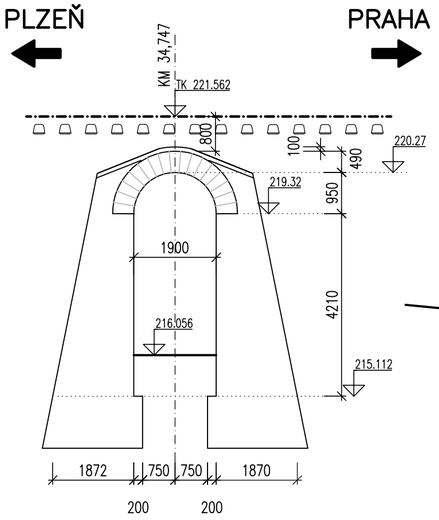
PŘÍLOHA Č. 003

PROPUSTEK V km 34,747

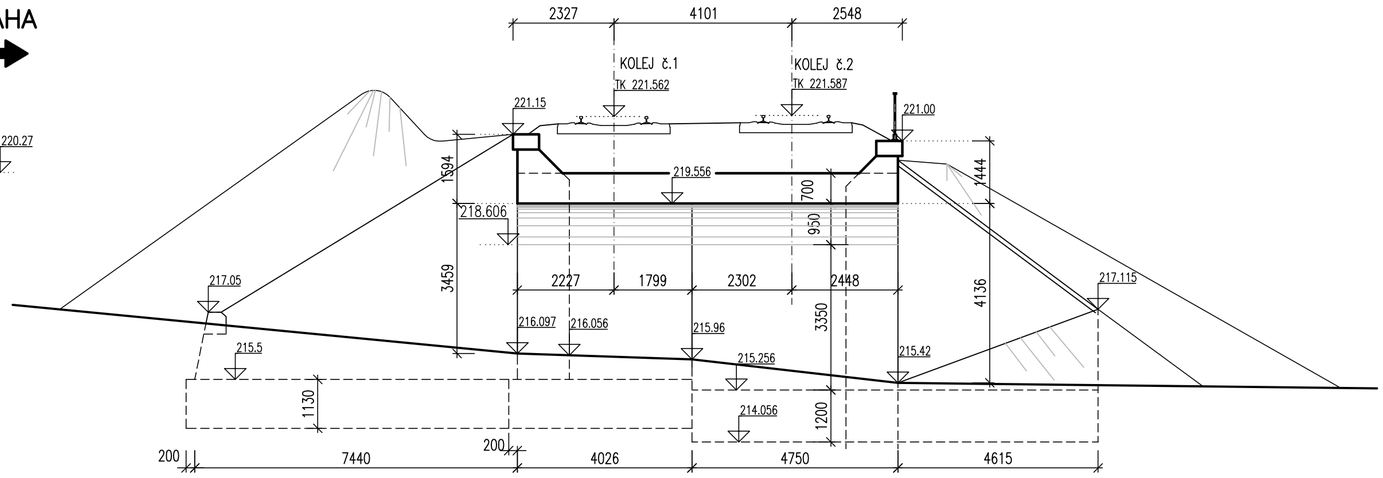
ŘEZY – stávající stav

M 1:100

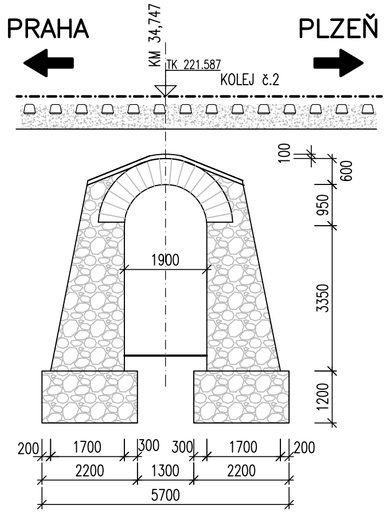
ŘEZ PODÉLNÝ (kolej č.1)– stávající stav



ŘEZ PŘÍČNÝ – stávající stav



ŘEZ PODÉLNÝ (kolej č.2) – stávající stav



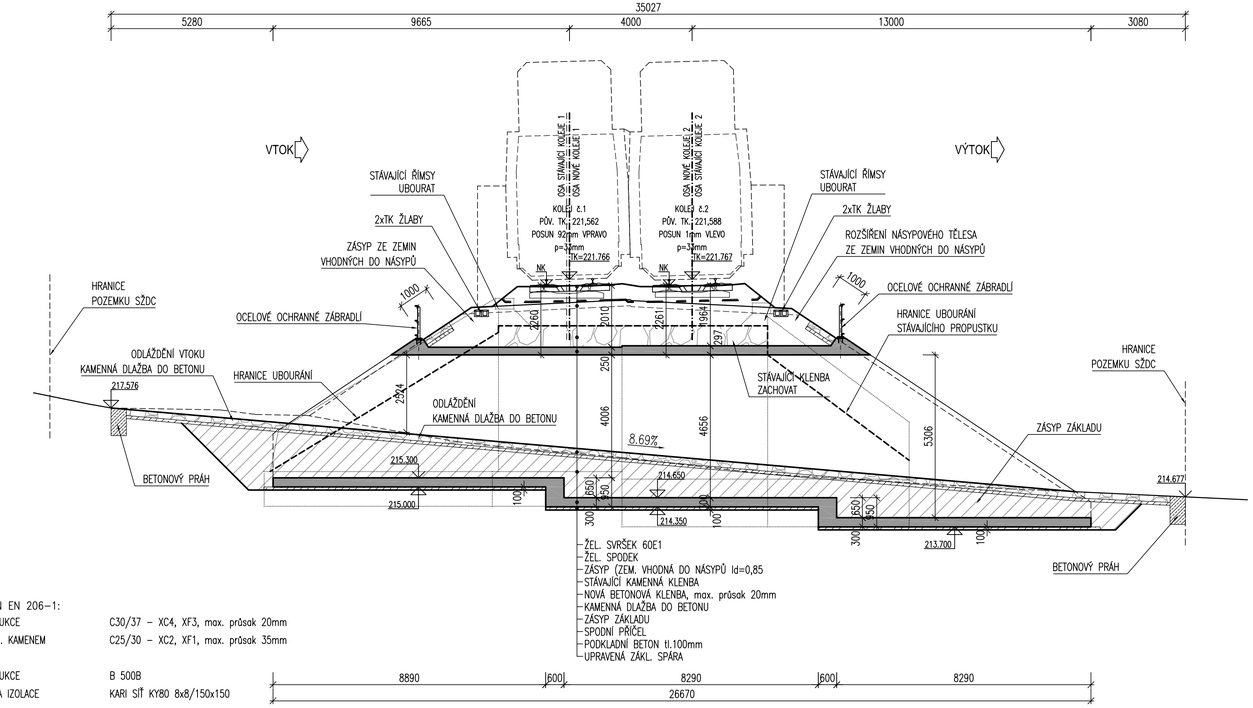
PŘÍLOHA Č. 004

PROPUSTEK V km 34,747

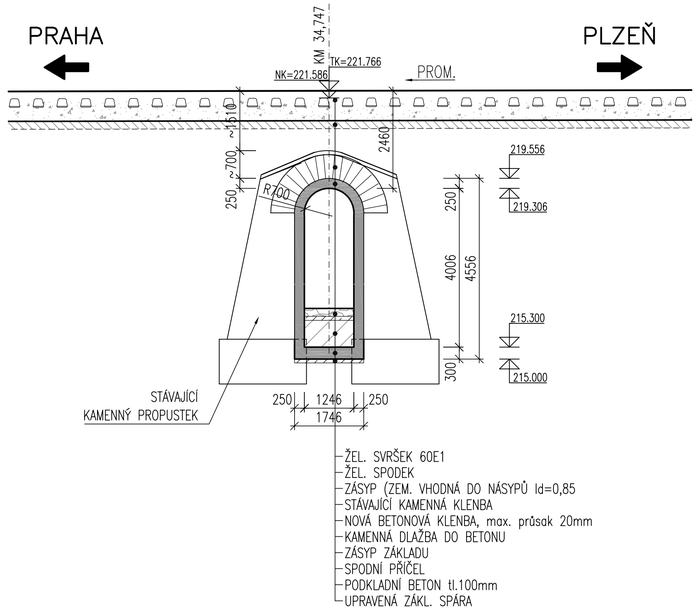
ŘEZY – nový stav

M 1:100

ŘEZ PŘÍČNÝ – nový stav



ŘEZ PODÉLNÝ – nový stav



MATERIÁL:

BETON DLE ČSN EN 206–1:

NOSNÁ KONSTRUKCE	C30/37 – XC4, XF3, max. průsak 20mm
ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM	C25/30 – XC2, XF1, max. průsak 35mm

VÝZTUŽ:

NOSNÁ KONSTRUKCE	B 500B
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE	KARI SÍŤ KY80 8x8/150x150

PŘÍLOHA Č. 005