



Operační program  
Doprava




Evropská unie


Investice do vaší budoucnosti


Fond soudržnosti



Souřadnicový systém S-JTSK  
Výškový systém Bpv

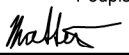

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

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

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

HIP: <b>Ing. Petr Hofman</b>  tel.: +420 296 154 115	Podpis:	Název a účel díla: <b>OPTIMALIZACE TRATI KARLŠTEJN (mimo) – BEROUN (mimo)</b>
Garant profese: <b>Ing. Jan Pešata</b>		
Stupeň: <b>PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE STAVBY</b>		

Zpracovatelský útvar: <b>S52 - stavební</b> 296 154 349	Název části díla: <b>STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY MOSTY, PROPUSTKY, ZDI ŽELEZNIČNÍ PROPUSTKY</b>	<b>E E.1 E.1.4</b>
Vedoucí útvaru: <b>Roman Dušek</b> 	Podpis:	
Odpovědný projektant: <b>Ing. Jakub Mattuš</b> 	Podpis:	

Vypracoval: <b>Ing. Jakub Mattuš</b> 	Podpis:	Název přílohy: <b>SO 12-38-11 PROPUSTEK V EV. KM 31,072</b>	Složka: <b>E.1.4.11</b>
Kontroloval: <b>Bc. Pavel Bartoň</b> 	Podpis:		Číslo příl.: <b>000</b>
Skart. znak: <b>V20/2040</b>	Datum: <b>06/2019</b>	IČD:	
Počet formátů: <b>-</b>	Měřítko: <b>-</b>	<b>17</b>	<b>7171</b>
		<b>05</b>	<b>01</b>
		<b>04</b>	<b>11</b>



# SO 12-38-11

## PROPUSTEK V EV. KM 31,072

### Seznam příloh:

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	2	/	57

# SO 12-38-11

## PROPUSTEK V EV. KM 31,072

### 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.....	22
L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	54
M. VÝKAZ VÝMĚR.....	57

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	3	/	57

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název stavby:</b>	„Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)“
<b>Objekt:</b>	SO 12-38-11 - Propustek v ev. km 31,072
<b>Objednatel (investor):</b>	Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC s.o.) Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 15
- zastoupený	SŽDC, Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, Praha 9, 190 00
<b>Správce objektu:</b>	SŽDC s.o., OŘ Praha, Správa mostů a tunelů
<b>Odpovědný projektant stavby:</b>	Ing. Hofman Petr METROPROJEKT Praha a.s. I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Jakub Mattuš METROPROJEKT Praha a.s. I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2
<b>Kraj:</b>	Středočeský kraj
<b>Pověřená obec:</b>	Karlštejn
<b>Katastrální území:</b>	Poučník
<b>Překonávaná překážka:</b>	-
<b>Datum:</b>	06/2019
<b>Stupeň dokumentace:</b>	přípravná dokumentace (dokumentace pro územní rozhodnutí), záměr projektu

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	4	/	57



## **B. ÚVOD**

Předmětem přípravné dokumentace je přestavba stávajícího železničního propustku v ev. km 31,072 (nový km 31,034.445). Propustek převádí vodu z drážních tratí vodů a přilehlých skal na levé straně trati pod násypovým tělesem do přilehlého koryta Berounky. Profil propustku byl navržen s ohledem na hydrotechnický výpočet.

Přestavba spočívá v kompletní demolici nevyhovující stávající kamenné klenbové konstrukce a výstavbě nového žb rámu. Nová konstrukce je v mírně posunuté pozici.

Nový propustek je navržen jako kolmý monolitický železobetonový uzavřený rám s rovnoběžnými a šikmými křídly. Světlost propustku je 1,95m a volná výška pod mostem (propustkem) je 1,7 m. Založení propustku je plošné. Na propustku je navrženo otevřené šterkové lože s dostatkem místa pro umístění TK žlabů.

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.

Přestavba propustku je součástí akce „Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)“.

### **Údaje o trati:**

- propustek je v mezistaničním úseku : - TÚ 0202 Praha - Plzeň
- mezistaniční úsek DÚ 12 - Karlštejn - Beroun-os.n.
- staničení
  - evidenční km 31,072
  - nové km -
  - přesné km 31,034.445
- koleje č. 1 a 2 jsou na propustku v přímé, bez převýšení
- osová vzdálenost kolejí v ose propustku je 4000 mm
- nová niveleta TK :
  - kolej č. 1 - 217,160 - tj. o 79 mm výše než stávající kolej č. 1
  - kolej č. 2 - 217,160 - tj. o 105 mm výše než stávající kolej č. 2
- posuny kolejí :
  - posun koleje č. 1 - kolej o 209 mm vpravo od stávající koleje č. 1
  - posun koleje č. 2 - kolej o 1 mm vlevo od stávající koleje č. 2
- kolej č. 1 i č.2 stoupá 0,86 ‰
- prostorové uspořádání na propustku vyhovuje ČSN 73 6201 :
  - VMP není omezen
  - otevřené šterkové lože
- navrhovaná rychlost :
  - 110 km/hod - pro klasické soupravy
  - 140 km/hod - pro vozy s NT

### **Podklady:**

- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	5	/	57

- 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 - geotechnické 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
- hloubka založení berounské opěry je 2,65m od vrcholu klenby
- v podloží propustku se dle tohoto průzkumu nachází jíl písčitý, tuhý, s jemnozrnnou frakcí.
- tloušťka opěry v místě vrtu 1,15m
- tloušťka klenby v místě vrtu 0,55m

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 0,55m (dle stavebně-technického průzkumu). Světlá šířka objektu je 1,95m. Opěry jsou masivní z kamenného zdiva, délka opěr je cca 9,0m. 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 spár je vyplavená, zbytky malty s plně degradovaným pojivem. Ve zdivu jsou patrné podélné trhliny, zdivem protéká voda.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	6	/	57

**Údaje o stávajícím propustku:**

Druh nosné konstrukce	:	kamenná klenba
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + šikmá a rovnoběžná kamenná křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	1,95 m
Kolmá světlost otvoru	:	1,95 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	2,44 m
Volná výška pod propustkem	:	1,69 m
Šikmost propustku	:	90°
Úhel kříž. s přemostňovanou překážkou	:	90°
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:**

Jedná se o přestavbu stávajícího propustku. Stavba bude probíhat po polovinách. V rámci SO žel. svršku a spodku se provede snesení stávajícího železničního svršku v rozsahu ZKPP. Provedou se terénní a výkopové práce. Stávající propustek bude ubourán v nutném rozsahu. Poté se na místě stávajícího propustku vybuduje nový rámový propustek včetně křídel.

Po dokončení stavebních prací na propustku a úpravách přechodových klínů po spodní úroveň ZKPP, se provede ZKPP a nový železniční svršek a spodek (součást samostatného objektu žel. spodek a žel. svršek).

**Údaje o novém propustku:**

Zatížitelnost propustku	:	traťový úsek je řazen do 1. třídy podle Kategorie železničních tratí z hlediska mostů dle ČSN EN 1991-2. Model zatížení bude uvažován LM71 s národním klasifikačním součinitelem zatížení $\alpha=1,21$ , doplněný modelem zatížení SW/2. Tabulka zatížitelnosti viz. odst. K - Statické posouzení
Volná šířka na propustku vyhovuje	:	VMP 3,0

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	7	/	57

VJP (vzdál. jednostranné překážky) :	vlevo VMP 3,0 + rezerva 125 mm vpravo VMP 3,0 + rezerva 125 mm
Nutná VJP :	vlevo 3000 + rezerva 125 = 3125 mm vpravo 3000 + rezerva 125 = 3125 mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje :	v ose propustku 3235 mm vlevo a 3235 mm vpravo
Druh nosné konstrukce :	ŽB uzavřený rám
Rozpětí nosné konstrukce :	1,95 m
Stavební výška propustku :	v koleji č.1 1,26 m; v koleji č.2 1,26 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati :	510mm + 40mm
Nutná šířka kolejového lože :	vlevo 2200 mm+60 mm vpravo 2200 mm+60 mm
Popis spodní stavby :	ŽB základová deska (součást ŽB rámu)
Počet mostních otvorů :	1
Délka přemostění (mezi líci opěr) :	1,950 m
Kolmá světlost otvoru :	1,950 m
Volná výška pod propustkem :	1,700 m
Volná šířka v ose propustku :	10,470 m
Šířka propustku v ose propustku :	11,000 m
Šikmost propustku :	90°
Úhel křížení s přemostěvanou přek. :	90°
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 monolitický uzavřený železobetonový rám o světlosti 1,95 m. Propustek je kolmý. Jednotná tloušťka stěn je 350 mm, horní rámová příčel má plynulý výškový náběh podhledu z 450 mm ve vetknutí na 300 mm uprostřed rozpětí.

Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37- $\text{XC4}$ , $\text{XF3}$  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 spodní deskou a stěnou propustku.

#### **b) Spodní stavba**

Spodní stavbu tvoří základová deska železobetonového rámu, která je schopna přenést veškerá vyvolaná zatížení, zajišťuje zároveň rozepření svislých stěn a tím zabezpečuje celkovou stabilitu nosné konstrukce. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C30/37- $\text{XC4}$ ,  $\text{XF3}$  max. průsak 20 mm, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B. Na rám navazují rovnoběžná a šikmá křídla z betonu C 30/37- $\text{XC4}$ , $\text{XF3}$ , vyztužená betonářskou výztuží B 500B, plošně založená.

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	8	/	57

smykových parametrech zeminy v základové spáře. Na základové spáře je vrstva podkladního betonu vyztužená KARI sítí.

Konstrukce rámu bude izolována z vrchu i zespodu.

Požadavky na třídu betonu pro ostatní prvky výše neuvedené:

Podkladní beton, vyplnění klínů pod drenáží	C12/15-XA1
Římsy	C30/37-XC4, XF3
Tvrdá ochrana izolace	C25/30-XC2, XF1
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 podélným střešovitým sklonem 5% povrchu nosné konstrukce. Srážková voda je odváděna za ruby opěr do příčného drenážního systému a jím do stran propustku. Izolace nosné konstrukce, ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + tvrdá ochrana - geotextilie s plošnou hmotností 300 g/m<sup>2</sup>, separační fólie PE 0,4 mm a beton (C25/30 - XC2, XF1) s výztužnou vložkou KARI síť 4/4, 100/100 mm o tl. 50 mm. Celková tloušťka izolačního souvrství je 60 mm.

*Svislé izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:*

Svislá izolace ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + měkká ochrana - netkaná textilie s výztužnou mřížkou o hmotnosti dle SVI. Z vnitřní strany opěr a na šířku 0,9 m vnitřní strany křídel, kde se předpokládá větší náchylnost na poškození (v místě provádění kamenné rovnaniny), bude netkaná textilie s výztužnou mřížkou nahrazena extrudovaným polystyrenem tl. 50 mm s netkanou textilií 500 g/m<sup>2</sup>, volně ukládaným po vrstvách při pokládání drenáží a vytváření rovnanin a zásypů. Spáry mezi deskami polystyrenu je nutno zajistit tak, aby nedošlo k poškození vodotěsné vrstvy, např. přelepením páskou.

Vnitřní plochy rámu a ochrana ostatních betonových konstrukcí 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 měřicími body.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	9	/	57

**e) Protikorozní ochrana**

Respektování závazného předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí. Základní požadavek na prostředí je C5-I a životnost velmi vysoká.

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

**f) Odvodnění propustku**

Rubová drenáž bude provedena oboustranným vyspádováním drenážních trubek (poloděrovaných) HDPE  $\phi 150$  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. 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 projektové dokumentace. Dlažba bude provedena z lomového kamene do betonového lože a zakončena betonovým prahem. Na výtoku bude za zádlažbou proveden štěrkový zához.

**e) Inženýrské sítě**

**Stávající síť:** 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) Přejed tělesa železničního spodku**

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

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.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	10	/	57

**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 s. o. č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních

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

SŽDC směrnice č. 30 Zásady rekonstrukce celostátních drah České republiky nezařazených do evropského železničního systému

Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů, 09.2015

MVL 511 Nosné konstrukce žel. mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

MVL 649 Železobetonové propustky

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

SŽDC S 5/4 Protikoroze ochrana ocelových konstrukcí

TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací žel. mostních objektů (2000)

SŽDC S 3 Železniční svršek

SŽDC S 3/2 Bezstyková kolej, 2008

SŽDC S 4 Železniční spodek

SŽDC S 5 Správa mostních objektů, 2012

SŽDC MVL 102 Přejít mezi nosnými konstrukcemi. Přejít mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přejít mezi spodní stavbou a zemním tělesem, 1996,

**Evropské návrhové (Eurocode):**

ČSN EN 13 670 : 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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	11	/	57

ČSN EN 1994 Eurokód 4: Navrhování sprážených ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206 : Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

#### **Normy ostatní:**

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů (10/2008)

ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce (1990)

ČSN ISO 9690 Klasifikace podmínek agresivního prostředí působícího na beton a železobetonové konstrukce

TP 124 PK Ochrana objektu proti účinkům bludných proudů

TP ČBS 03 Pohledový beton, Česká betonářská společnost ČSSI, 2009

Odchyłky 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.

Přestavba propustku se provede po polovinách, při výluce vždy v jedné koleji. Výluka se předpokládá pro práce na objektu dva měsíce v každé koleji.

Provede se zajištění pojižděné koleje pomocí záporového pažení. Dále bude v rámci SO železničního spodku a svršku snesen stávající kolejový rošt a šterkové lože za opěrami.

Poté bude odstraněna část stávajícího propustku pod vyloučenou kolejí. Provedou se bourací a výkopové práce v rozsahu potřeb přestavby propustku. Budou ubourány části stávajících dříků a základů opěr na požadovanou úroveň. Následně se provede nová nosná konstrukce se všemi náležitostmi. Po dokončení stavebních prací na budované polovině propustku a úpravách přechodových klínů, se provede železniční svršek a spodek (součástí samostatného objektu). Převede se provoz na druhou kolej. Tento postup se bude opakovat pro fázi, kdy bude vyloučena druhá kolej.

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

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	12	/	57





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

V rámci dalšího stupně projektové dokumentace je nutno provést jeden doplňující geologický vrt hloubky 6 m pod úroveň budoucí základové spáry. Bude-li při vrtných pracích zastiženo skalní podloží je možno vrt zakončit v něm. Poloha vrtu by měla být situována do osy nového propustku na pravé straně trati.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	13	/	57

## 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 12-38-11 (pův. SO 12-38-02) Propustek v km 31,072**

Koncepce rekonstrukce objektu s nasazením ŽB izolované vany byla změněna na přestavbu na nový monolitický rám s klenutou horní příčl. Pokud to bude tvarově a polohově vycházet, budou preferována kolmá křídla s odlážděním svahů.

*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 12-38-11 Propustek v km 31,072**

Stávající kamenný propustek bude ubourán v nezbytně nutném rozsahu a nahrazen novým, železobetonovým rámovým propustkem s rovnoběžnými a šikmými křídly o světlosti 1,95m. Předložené technické řešení bylo projednáno a odsouhlaseno.

*Zapsal: Ing. Kobza P. (METROPROJEKT Praha a.s.)*

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	14	/	57

## J. STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM

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 31,072

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

**GeoTec GS®**

OPTIMALIZACE TRATI  
ŘEVNICE - BEROUN

C.11

PROPUSTEK V KM 31,072

STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Zakázka 2003 - 065  
Praha, březen 2004

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	15	/	57

Stavebnětechnický pasport :  
PROPUSTEK V KM 31,072

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu :

Cíl průzkumu: ověření hloubky založení a tloušťky berounské opěry,  
mocnosti klenby, ověření kvality zdiva - pevnosti a  
mezorovnosti

## 2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### Průzkumné sondy:

Jádrové DIA vrty :

V1 - délka vrtu 1,40 m

Š1 - délka vrtu 2.70 m

Š1 - délka vrtu 2.70 m

K1 - délka vrtu 0.80 m

Odběry vzorků : Š1 - 1,50 - 2,50 m

**1 x základní klasifikační rozbor zemin**  
 polyporúsený vzorek : 31 - 1,50 - 2,00  
tabuľky vzorku:  
 Laboratorní zkoušky:

V1 - v intervalu 0,30 - 0,90 m

### 3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Část konstrukce	berounská opěra pod koleji č. 1	klenba
Materiál	kamenné zdivo	kamenné zdivo
Hloubka založení [m]	1,17 / 2,65 *	-
Tloušťka [m]	1,15	0,55
Specifická vodní zátěha $q$ [ $\text{l.s}^{-1}.\text{m}^{-2}.\text{MPa}^{-1}$ ]	38,3	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	přes 10 (zdivo hrubě pórovité)	-
Výpočtová pevnost $R_{\text{c}}$ [MPa] (ČSN 73 2310)	0,90 **	1,30***

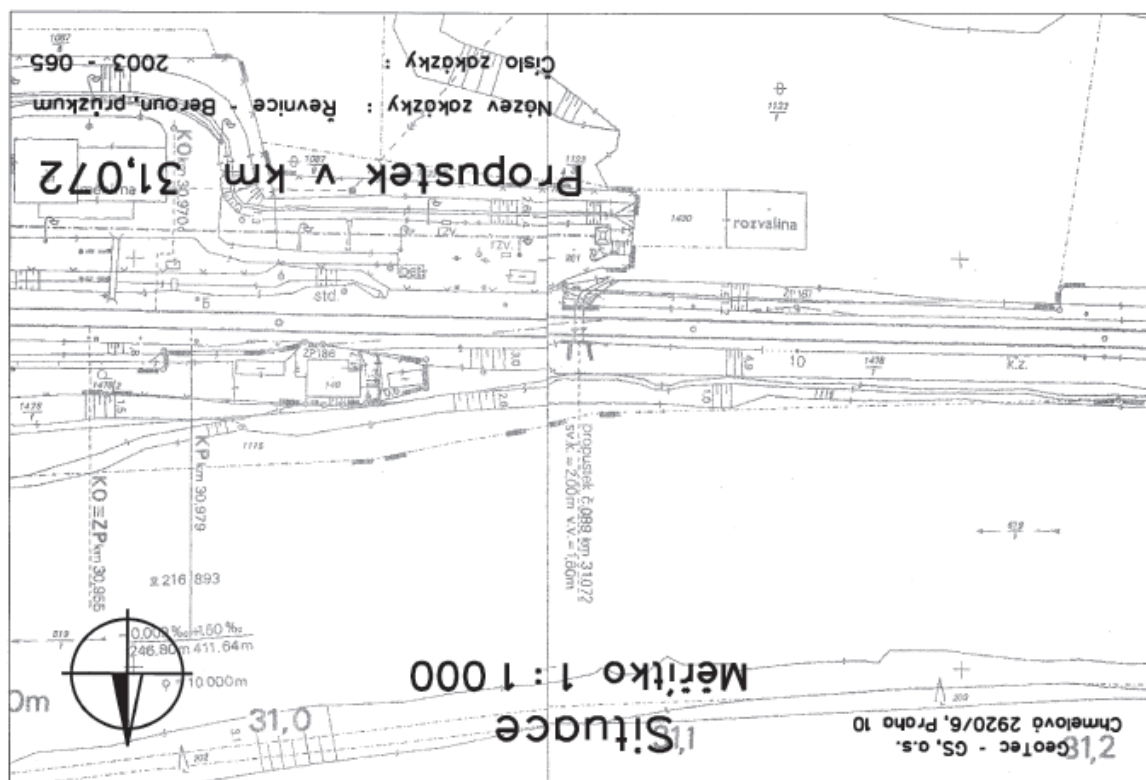
\*) hloubka od ústí vrtu / hloubka pod vrcholem klenby

\*\*) stanoveno odhadem

#### 4. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

- objekt se skládá ze dvou částí oddělených od sebe svislou pracovní spárou, spodní stavba je z kamenného zdiva z lomového kamene, klenba je z kamenného zdiva řádkového hrubého
- mezerovitost zdiva berounské opěry přesahuje 10%, zdivo klasifikujeme jako hrubě pórovité
- hloubka založení berounské opěry je 2,65 m od vrcholu klenby, v základové spáře byl zastižen jí písčité, tuhé konzistence
- tloušťka opěry v místě vrtu 1,15 m, za opěrou byl zastižen zášyp ze štičku hlinitého
- tloušťka klenby v levé části je 0,55 m, na rubu je klenba opatřena betonovou ochrannou vrstvou a izolací
- ze zdiva objektu nemohl být odebrán vzorek na provedení zkoušky pevnosti v prostém tlaku, vrtý byl provedeny ve spáře zdiva, resp. jádro bylo natolik porušené, že odřez kůžebního vzorku byl neproveditelný,
- pevnost zdiva byla stanovena odhadem u berounské opěry na 0,90 MPa a u klenby na 1,30 MPa

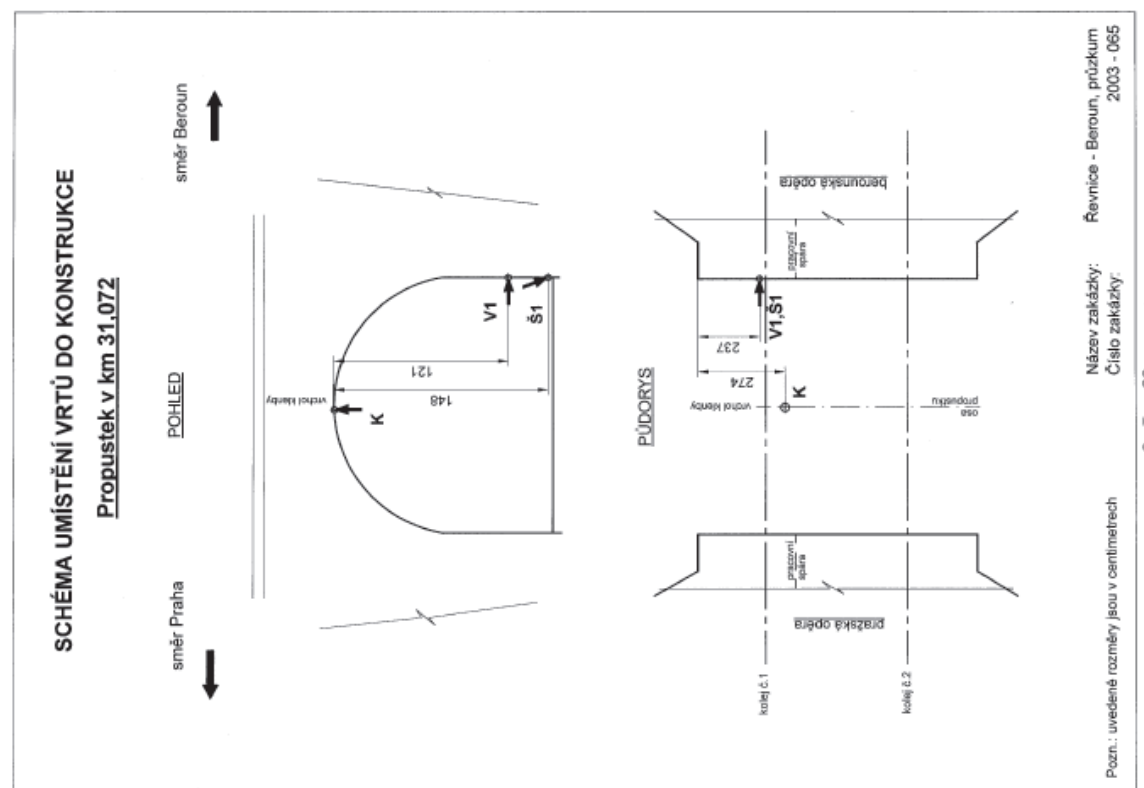
Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	16	/	57



<b>GeoTec GS®</b> GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		<b>Propustek v km 31,072</b>
<b>PŘÍLOHOVÁ ČÁST</b>		
   <		

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	17	/ 57

GeoTec GS <sup>®</sup>		DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE	
<b>Propustek v km : 31,072</b> Lokalizace vrtu : berounská opěra Výška ústí vrtu : 1,21 m od vrcholu klenby Úklon od svislé : 90 °		<b>Sonda : V1</b> Hlubeno dne : 31.10.2003 Souprava : Cedima Dokumentoval : Ing. Jan Hrabánek	
Hloubka [m] ve směru vrtu od do 0,00 - 1,15		<b>Zdivo kamenné</b> - z lomového kamene na maltu vápencementovou Kamenivo - vápenc - navětralý, silně tektonicky porušený, nabavenalý, uloženy kusy jader velikosti 5 - 35 cm, které se po úderu kladiva rozpadají na šterk Pojivo - malta vápno cementová, zdravá až částečně porušená, pórovitá, drolivá, ve většině vrtu tvoří jádro <b>Šterk hlinitý</b> - středně uhlý, světlý, kameny vápenců velikosti 3 - 6 cm, výplň písek hlinitý	
1,15 - 1,40		Odebrané vzorky : --- Vodní tlaková zkouška : provedena v intervalu 0,30 - 0,90 m Poznámka : ---	
<b>Propustek v km : 31,072</b> Lokalizace vrtu : berounská opěra Výška ústí vrtu : 1,48 m od vrcholu klenby Úklon vrtu od svislé : 30°		<b>Sonda : Š1</b> Hlubeno dne : 31.10.2003 Souprava : Cedima Dokumentoval : Ing. Jan Hrabánek	
Hloubka [m] ve směru vrtu od do 0,00 - 1,35		<b>Zdivo kamenné</b> - lomový kámen pojený maltou vápencementovou Kamenivo - křemenec - pevný, mírně navětralý, šedobílý, uloženy kusy jader velikosti 5 - 18 cm. Pojivo - malta vápencementová, porušená, drolivá, většinou vyplavená, jádro tvoří místy <b>Jíl písčité</b> - tuhý, hnědý, písčité frakce jemnozrná	
1,35 - 2,70		Odebrané vzorky : P - 1,50 - 2,50 m Vodní tlaková zkouška : --- Poznámka : ---	
		Název zakázky : Řevnice - Beroun, průzkum 2003 - 065	

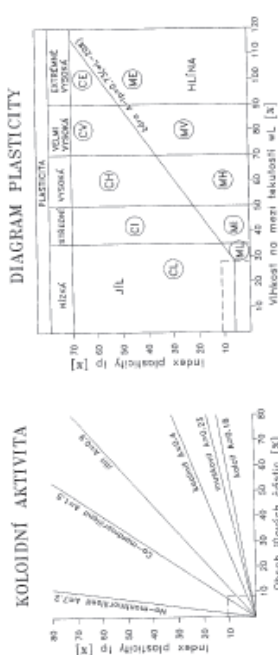
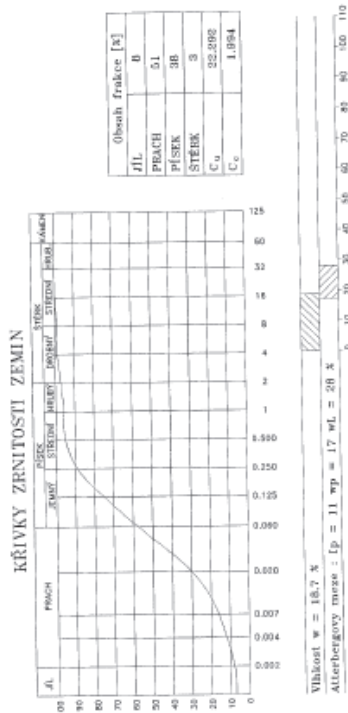




LABORATORNÍ VZOREK ZEMINÝ

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : PROPUSTĚK V KM 31,072  
lab. číslo: 1.5-  
hloubka [m]: 2.5  
Sonda: Š1



Porovnst [s]	Celo plovostu
Barva vzorku	HNEDÁ
Organické pfmnt	přesřtř dl
Uhlíkatý	Název vzpny
Klasifikace ČSN 721002	P4 CS1
Klasifikace ČSN 721001	P4 CS
Klasifikace ČSN 721001	CS K3
Klasifikace ČSN 725410	P4 CS
Klasifikace ČSN 725410	Název
Klasifikace ČSN 725410	VIHOINÁ
Klasifikace ČSN 725410	IV+V

7/11/2003

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU: **PROPUSTEK V KM 31,072**  
ČÍSLO ÚKOLU: **2003-065**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č.	ŠÍ 1,5 - 2,5 3119
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ 18,7
VLHKOST	%
MEZ TEKUTOSTI	%
MEZ PLASTICITY	%
INDEX PLASTICITY	%
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	F4 CS
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F4 CS
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	CS K3
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	F4 CS
KLASIFIKACE ČSN 73 2410	TUHA
KONSISTENCE VYPOČTENÁ	0,85
INDEX KONSISTENCE	1,38
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	HNĚDA
BARVA VZORKU	BARVA ZRN
TVAR ZRN	nestanovený
TVAR ZRN	nestanovený

\* \* \* PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	20	/	57



GEOMATTEST spol. s r.o. Laborator geomatičtství Praha  
Výšetrnská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotest@geomat.cz, www.geomat.cz

**Klasifikace podle ČSN 72 1002**

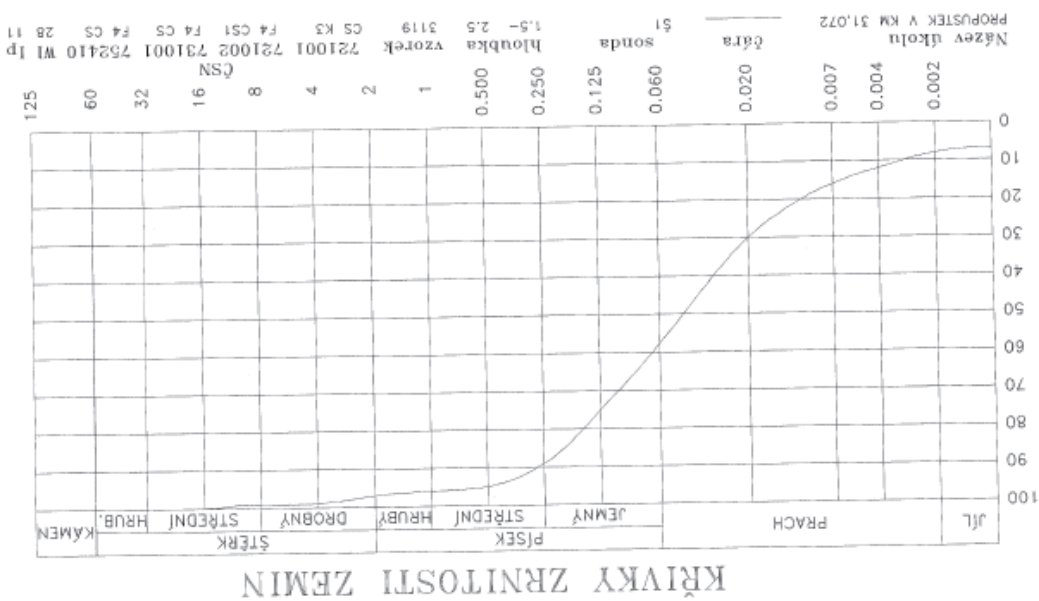
NÁZEV ÚKOLU :  
ČÍSLO ÚKOLU :  
PROPUSTEK V KM 31,072  
2003-065

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Podloží	Vlhodnost pro Násyp
3119	±	1,5 - 2,5	F4 CS1	1,7	5,3	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	IV+V VHOJNÁ

## Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU :  
ČÍSLO ÚKOLU :  
**PROPUSTEK V KM 31,072**  
2003-065

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPAD	CARMAN - KOŽENÝ	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLÉT J'FACQUANT)	METODA PODLE HAZENÁ
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
3119	51	1,5 - 2,5			1,0000.10 <sup>3</sup>	9,0000.10 <sup>3</sup>



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	21	/	57

## **K. STATICKÉ POSOUZENÍ**

### **Popis statického výpočtu**

Statický výpočet je rozdělen na následující části:

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

Pro výpočet statického působení mostu byl vytvořen 2D prutový 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
Microsoft Excel + VBA, AutoCAD	

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

souhrn\_propustek\_PD\_prima

1. Shrnutí uvažovaných zatížení

Zatížení jsou uvažována dle ČSN EN 1990 resp. ČSN EN 1991 a navazující platné ČSN.  
Zatížení jsou stanovena s ohledem na průřevy model šířky 1,0m.

1.1. Zatížení stálá (G<sub>k</sub>)

1.1.1. Vlastní tíha (G<sub>k</sub>)

- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:

oceli

$\rho_{steel} = 78,5 \text{ kN/m}^3$

železobetonu

$\rho_{concr} = 25,0 \text{ kN/m}^3$

- vlastní tíha všech nosných prvků je stanovena automaticky výpočetními programy na základě průřezových charakteristik

- součinitele zatížení:

$\gamma_{Gsup} = 1,35$

$\gamma_{Ginf} = 1,00$

1.1.2. Ostatní zatížení - trvalá (G<sub>k</sub>)

- uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1

	tloušťka [m]	šířka [m]	$\rho_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$F_{Gk}(prama)$ [kN/m]
izolace NAP ( $f_{ip}$ )	0,01	1,0	14,0	0,1
ochrana izolace beton ( $f_{ob}$ )	0,05	1,0	25,0	1,3
šterkové oze běžné ( $f_b$ )	0,7	1,0	20,0	14,0
náryp / záryp ( $f_{rn}$ )	0,5	1,0	21,0	10,5
2 kolejnice ( $f_k$ )				1,2
beton pražce s upevněním ( $f_{pr}$ )				4,8
- celkem				31,9

1.2. 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

- uvažováno se zemním tlakem v klidu

- uvažován nářevový přístup č.2 - A1 + M1 + R2

- součinitele zatížení:

$\gamma_{Gsup}/inf = 1,35 / 1,00$  (1,00)

uvažovaný dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1

- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

1.3. Vliv sedání základů

- se vzájemnými nerovnoměrnými poklesy podpor není uvažováno

METROPROJEKT Praha a.s.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

souhrn\_propustek\_PD\_prima

2. Zatížení proměnná (Q<sub>k</sub>)

2.1. Zatížení dopravy

- ve výpočtu je uvažováno se zatížením železniční dopravy dle ČSN EN 1991-2

- zatížení jsou uvažována s klasifikačním součinitelem  $\alpha = 1,21$  (LM71, boční ráz)

2.1.1. Modely zatížení

- Model zatížení 71 (LM71)

- uvedené síly nezahnují dynam. účinky

$\gamma_Q = 1,45$

- Model zatížení SW2 (SW2)

- Model zatížení SW2 není dle ČSN EN 1991-2 uplatňován součinitelem  $\alpha$ .

$q_{vk} = 150,0 \text{ kN/m}$

$a = 25,0 \text{ m}$

$c = 7,0 \text{ m}$

$\gamma_Q = 1,25$

- pro model zatížení SW2 není dle ČSN EN 1991-2 uplatňován součinitelem  $\alpha$ .

- Model zatížení UIC-71 (UIC71)

- pro výpočet zatížitelnosti dle SR 5

- rozmístění sil odpovídá modelu zatížení 71

- uvedené síly nezahnují dynam. účinky

$\gamma_Q = 1,25$

2.1.2. Excentricita svislých zatížení

- dle ČSN EN 1992-2 pro LM71

$e_{min} = 1500/18 = 83 \text{ mm}$

$\rightarrow e_{max} = 100 \text{ mm}$

2.1.3. Dynamické účinky

- pro účely podrobného návrhu prvků mostů

	rozpětí poli [m]	počet poli (n)	k
1	2,300	4	1,4
2	2,700		
3	2,700		
4	2,300		
$L_{\phi} =$	3,5 m		

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

Dynamický součinitel pro standardně udržovanou kolej:  
 $\phi_3 = 2,00$

METROPROJEKT Praha a.s.

METROPROJEKT Praha a.s.

souhrn\_propustek\_PD\_prima

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

$$\Delta T_{Nep} = T_{atmos} - T_0 = 29,6\text{ }^{\circ}\text{C}$$
$$\Delta T_{Ncom} = T_0 - T_{emin} = 32,1\text{ }^{\circ}\text{C}$$

**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 zášpy 1,2 m při zasypávání objektu.  
- je uvažován zemní tlak v klidu  
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2  
- soudnítele zatížení:  $\gamma_{Gsup}/\gamma_{d} = 1,35 / 1,00 (1,00)$   
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1  
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

**2.4.2 Přetížení náspyu stavebním provozem**  
- přemísťené těžké stroji vybavení a zařízení  $q_{dsk} = 9\text{ kNm}^{-2}$   
- je uvažován zemní tlak v klidu  
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2  
- soudnítele zatížení:  $\gamma_0 = 1,50 / 1,30$   
uvažovány dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1  
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

**3. Zatížení mimořádná (A<sub>d</sub>)**

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

souhrn\_propustek\_PD\_prima

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

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

**2.1.5 Odstředivé síly**  
- neuvažovány, všechny koleje v místě mostu jsou vedeny v přímé

**2.1.6 Boční ráz**  
- osamělé břemeno působící vodorovně v úrovni TK  
 $Q_k = 100,0\text{ kN}$

**2.1.7 Zatížení od rozjezdu a brzdění**  
- uvažovány bez dynamických účinků, klasifikovány soudnítelem  $\alpha$  pro LM71  
- je uvažováno s redukčním soudnítelem dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.4.6.1 zahrnujícím vliv  
beztýpkové koleje na mostě. Viz odst. 2.1.8

- příčinný účinek:  
 $L_{sp} = 2,0\text{ m}$   
- rozjezdové síly:  
 $Q_{sk} = 39,6\text{ kN/kolej}$   
 $\longrightarrow 13,2\text{ kN/1m šíř}$   
- brzděné síly:  
 $Q_{sk} = 24,0\text{ kN/kolej}$  pro LM71/UC71  $\longrightarrow 8,0\text{ kN/1m šíř}$   
 $Q_{sk} = 42,0\text{ kN/kolej}$  pro SW2  $\longrightarrow 14,0\text{ kN/1m šíř}$

**2.1.8 Účinky beztýpkové koleje**  
- stanoveny dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.4.6.1 pomocí zjednodušené výpočetní metody  
 $k = 40,0\text{ kN/m koleje}$   
- podélný plastický smykový odpor koleje:  
 $L_r = 2,0\text{ m}$   
 $\xi = 0,6$   
 $F_k = 48,0\text{ kN}$   $\longrightarrow 16,0\text{ kN/1m šíř}$   
 $F_{sk} = 40,0\text{ kN}$   $\longrightarrow 13,3\text{ kN/1m šíř}$

**2.1.9 Aerodynamická zatížení od projíždějících vlaků**  
- neuvažována

**2.1.10 Přetížení náspyu železniční dopravou**  
- je uvažován zemní tlak v klidu  
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2  
- dynamické účinky neuvažovány  
- soudnítele zatížení:  $\gamma_0 = 1,35 / 1,00$   
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  
- dosahované 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 z rovnoměrnou složkou teploty

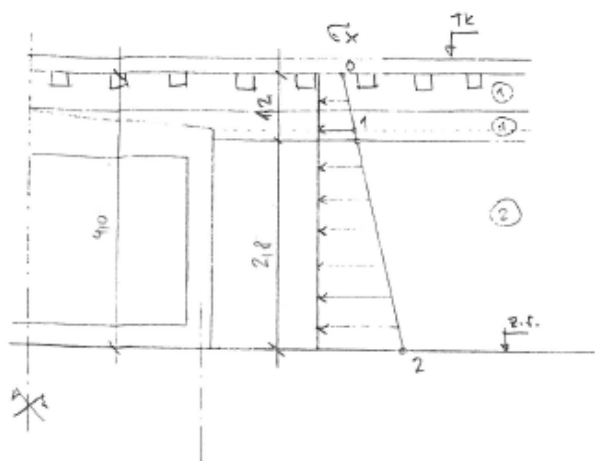
**2.3.1 Rovnoměrná složka teploty**  
- zatížení stanoveno pro 3. typ nosné konstrukce dle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5  
 $T_{max} = 38,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  teplota vzduchu max.  
 $T_{min} = -30,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  teplota vzduchu mín.  
 $T_0 = 10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  výchozí teplota mostu v čase zabudování  
 $T_{Gmax} = T_{max} + 1,5^{\circ} = 39,6\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $T_{Gmin} = T_{min} + 8,0^{\circ} = -22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

METROPROJEKT Praha a.s.

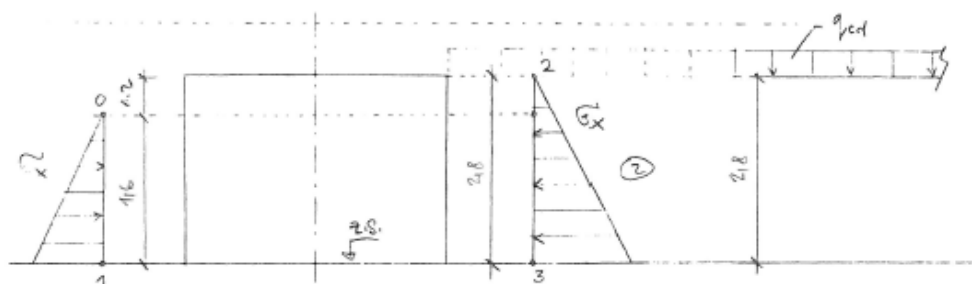
METROPROJEKT Praha a.s.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	24	/	57

PROVOZUJÍ STADIUM (ZEM. TLAK)

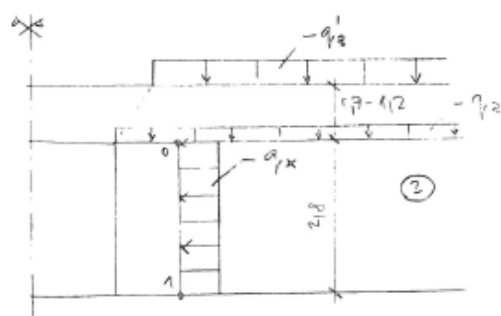


# STANBAST STADIUM

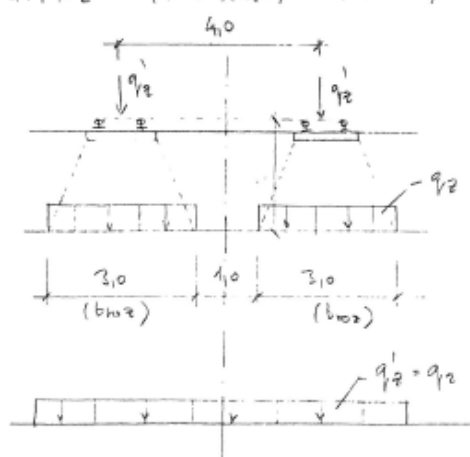


## Nový stav - přání

- DLE CSN EN 1991-2 (PRO JINELY ZEM. TLAKU)  
CL. 6.3.6.4 40



STAVBAI STAV : BEZ ROZMÁČENÍ



Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

**Stálá zatížení - zemní tlak v klidu**

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

**Součinitele spolehlivosti**

Návrh. přístup	Dílčí součinitele		Zatížení param. zeminy	$\gamma_0$	$\gamma_{\varphi}$	$\gamma_c$
	zátěž	param. zeminy				
1a,1d,2	A1	M1	Nepříznivé Příznivé	1.35 1.0	1.0	1.0

**Provozní stav (definitivní)**

i	z <sub>i</sub> m	h <sub>i</sub> m	podzemní voda		Geotyp	$\gamma'_k$ kNm <sup>-3</sup>	$\gamma'_k (\gamma'_{sat})$ kNm <sup>-3</sup>	efektivní parametry		$\sigma'_{k,div}$ kPa	$\sigma'_{k,0,k}$ kPa	$K_{0,k}$	$\sigma'_{k,k}$ kPa	NAVRHOVÝ PŘÍSTUP	
			z <sub>uw</sub> m	$\sigma'_{k,w}$ kPa				$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kPa					1a,1d,2	A1+M1
0	0.00	0.00			G2 (S1)	21.0	21.0	36.0	0.0	2.0	2.0	0.41	0.8	1.1	0.8
1	0.70	0.70	0.00	0.00	G2 (S1)	21.0	21.0	36.0	0.0		16.7	0.41	6.9	9.3	6.9
2	1.20	0.50	0.00	0.00	G2 (S1)	21.0	21.0	36.0	0.0		27.2	0.41	11.2	15.1	11.2
3	4.00	2.80	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		77.6	0.47	36.5	49.2	36.5

**Stavební stav - nižší násyp**

i	z <sub>i</sub> m	h <sub>i</sub> m	podzemní voda		Geotyp	$\gamma'_k$ kNm <sup>-3</sup>	$\gamma'_k (\gamma'_{sat})$ kNm <sup>-3</sup>	efektivní parametry		$\sigma'_{k,div}$ kPa	$\sigma'_{k,0,k}$ kPa	$K_{0,k}$	$\sigma'_{k,k}$ kPa	NAVRHOVÝ PŘÍSTUP	
			z <sub>uw</sub> m	$\sigma'_{k,w}$ kPa				$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kPa					1a,1d,2	A1+M1
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		0.0	0.47	0.0	0.0	0.0
1	1.60	1.60	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		28.8	0.47	13.5	18.3	13.5

**Stavební stav - vyšší násyp**

i	z <sub>i</sub> m	h <sub>i</sub> m	podzemní voda		Geotyp	$\gamma'_k$ kNm <sup>-3</sup>	$\gamma'_k (\gamma'_{sat})$ kNm <sup>-3</sup>	efektivní parametry		$\sigma'_{k,div}$ kPa	$\sigma'_{k,0,k}$ kPa	$K_{0,k}$	$\sigma'_{k,k}$ kPa	NAVRHOVÝ PŘÍSTUP	
			z <sub>uw</sub> m	$\sigma'_{k,w}$ kPa				$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kPa					1a,1d,2	A1+M1
2	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		0.0	0.47	0.0	0.0	0.0
3	2.80	2.80	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0		50.4	0.47	23.7	32.0	23.7

Poznámka:

 redukce  $\varphi$  pro soudržné zeminy  
 součinitel zem. tlaku v klidu  
 tíha zeminy pod vodou

$$\varphi'_{0,k} = \arctg [(c' + \sigma'_{k,z} \cdot \tan \varphi'_k) / \sigma'_{k,z}]$$

$$K_{0,k} = 1 - \sin \varphi'_{0,k}$$

$$\gamma'_{sat,k} = (1-n) \cdot (\gamma_k - \gamma_w)$$

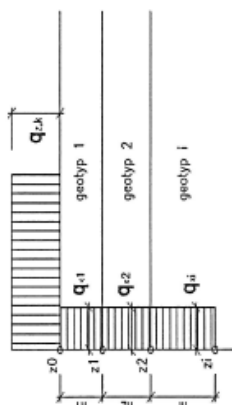
METROPROJEKT Praha a.s.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	26	/	57

**přetížení povrchu nahodilým zatížením - zemní tlak v klidu**

Součinitele spolehlivosti

Návrh. přístup	Dílčí součinitele		Zatížení	$\gamma_a$	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$
	zátížení	param. zeminy				
1a, 1d, 2	A1	M1	Nepřiznivé	1.5	1.0	1.0
			Přiznivé	0.0		



Provozní stav (definitivní)										LM71										q'_{sk} = 95,80 kN/m										b_{sk} = 3,00 m										(klasifikované zatížení)										NAVRHOVÝ PŘÍSTUP									
i		z_i		h_i		podzemní voda		Geotyp		\gamma'_i		n		\gamma'_A (\gamma'_{sk})		q'_{sk}		c'_{sk}		q_{k,A}		\varphi'_{sk}		K_{sk}		q_{k,sk}		q_{d,sk}		Q_{d,sk}																													
		m		m		z_{sk}		\sigma'_{sk,w}		kPa		%		kN/m^3		kN/m^3		kPa		kN/m^2		°		-		kN/m^2		kN/m^2		kN/m^2																													
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53-5-F	18,0	0	0	0	0	0	0	32,0	0,0	0,0	0,0	32,0	0,47	15,2	0,0	-	32,0	0,47	15,2	22,8	0,0	0,0																													
1	1	2,80	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	53-5-F	18,0	0	0	0	0	0	0	32,0	0,0	0,0	0,0	32,0	0,47	15,2	22,8	0,0	32,0	0,47	15,2	22,8	0,0	0,0																													

[illegible]

Provozní stav (definitivní)			UIC-71										q'_{sk} = 80,00 kN/m		b_{roz} = 3,00 m		1a, 1d, 2	
i	z_i	h_i	podzemní voda		efektivní parametry						q_{Lk}	φ'_{sk}	K_{sk}	q_{Lk}	q_{Lk,propit}	q_{Lk,pitli}		
			Z_{p,w}	m	σ'_{x,w}	kPa	Geotyp	γ'_k [γ'_{sk}]	n	γ'_k [γ'_{sk}]							°	kPa
0	0,00	0,00	15,0	0	15,0	53-S-F	18,0	kN·m <sup>-3</sup>	%	kN·m <sup>-3</sup>	32,0	0,0	32,0	0,47	12,5	0,0		
1	2,80	2,80	0,00	0,00	0,00	53-S-F	18,0	°	°	°	32,0	0,0	32,0	0,47	18,8	0,0		

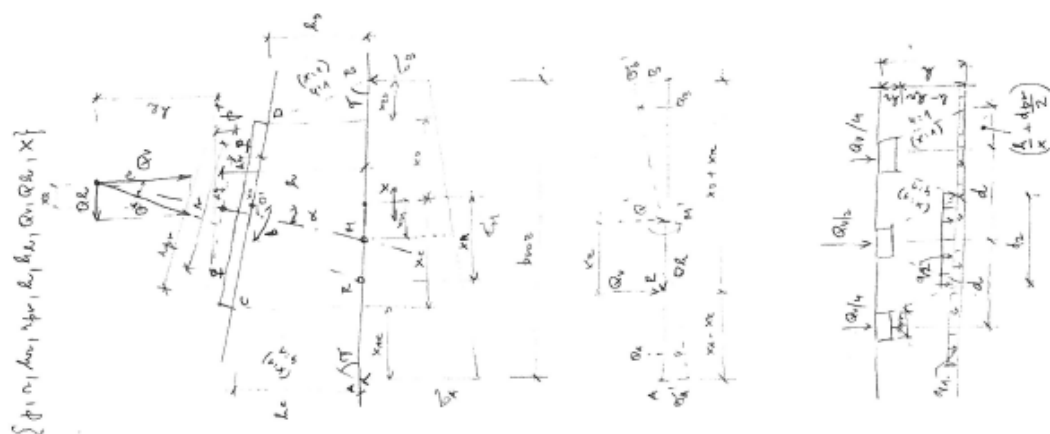
[illegible]

poznámka: redukce  $\varphi$  pro soudržné zeminy  
součinitel zem. tlaku v klidu

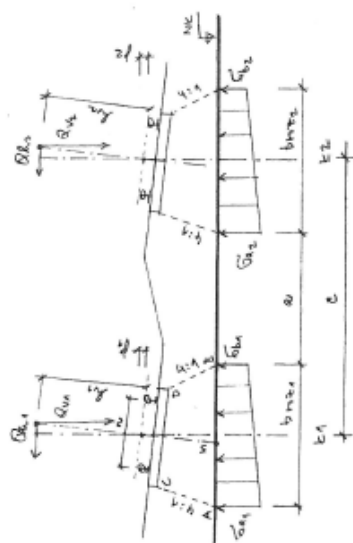
$$\varphi'_{0,k} = \arctg [(c' + \sigma'_z \operatorname{tg} \varphi'_k) / \sigma'_z]$$

METROPROJEKT Praha a.s.

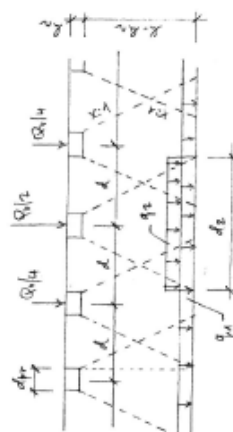
Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	27	/	57



ROZVÁŽENÍ BATTIŘOV (NA N.Č.)



PODÉLNÝ SMER





# Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel Příčné roznášení pražci a kolejovým ložem dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.6

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - ramový propustek												
1												
LM71												
klasifikované $\alpha = 1.21$												
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení		Q <sub>y</sub> =		96.8 kN/m					
Převýšení	p =	0.0 mm	Vodorovné zatížení		Q <sub>h</sub> =		0.0 kN/m					
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení		h <sub>h</sub> =		1.800 m					
Výška koleje (pražec + kolejnice)	h <sub>r</sub> =	0.400 m	Osová vzdálenost koleje		c =		4.000 m					
Šířka pražce	r <sub>pr</sub> =	2.600 m										
Rodíl výšek TK - NK	h =	1.200 m										
x <sub>c</sub>	h <sub>c</sub>	x <sub>0</sub>	h <sub>0</sub>	x <sub>ac</sub>	x <sub>so</sub>	x <sub>a</sub>	x <sub>s</sub>	x <sub>M</sub>	b <sub>roz</sub>	σ <sub>A</sub>	σ <sub>B</sub>	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	32.267	32.267	1.000

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - ramový propustek												
2 LM71 klasifikované $\alpha = 1.21$												
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	$Q_y =$	96.8 kN/m							
Převýšení	p =	0.0 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)	$h_r =$	0.400 m										
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m										
Rodíl výšek TK - NK	h =	1.200 m										
$x_c$	$h_c$	$x_b$	$h_b$	$x_{ac}$	$x_{so}$	$x_A$	$x_B$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	32.267	32.267	1.000
zatížení není v příčném směru spojitě												

zatížení není v příčném směru spojitě

# Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek																	
klasifikované $\alpha = 1.21$																	
LM71																	
1																	
Stavební objekt Kolej levá - č.		Úhel roznášení X:1		X = 4.0	Svislé zatížení		$Q_v = 300.5 \text{ kN}$										
		Převýšení		p = 0.0 mm	Vodorovné zatížení		$Q_h = 0.0 \text{ kN}$										
		Osová vzd. kolejnic		r = 1.435 m	Úroveň působení zatížení		$h_b = 1.800 \text{ m}$										
		Výška koleje (pražec + kolejnice)		$h_r = 0.400 \text{ m}$	Osová vzdálenost koleje		c = 4.750 m										
		Šířka pražce		$r_{pr} = 2.600 \text{ m}$	Osová vzdálenost pražců		d = 0.600 m										
		Délka pražce (po staničení)		$d_{pr} = 0.270 \text{ m}$	Rodlí výšek TK - NK		h = 1.200 m										
$x_c$	$h_c$	$x_D$	$h_D$	$x_{AC}$	$x_{BD}$	$x_A$	$x_B$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	a	$d_z$	$q_{A,1}$	$q_{A,2}$	$q_{B,1}$	$q_{B,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	$\text{kNm}^{-1}$	$\text{kNm}^{-1}$	m	m	$\text{kNm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	100.833	100.833	1.750	0.670	37.624	37.624	37.624	37.624
zatížení je v podélném směru spojitě																	

zatížení je v podélném směru spojitě

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek																	
klasifikované $\alpha = 1.21$																	
LM71																	
2																	
Stavební objekt																	
Kolej pravá - č.																	
Uhel roznášení X:1																	
X = 4,0																	
Svislé zatížení																	
$Q_v = 300,5 \text{ kN}$																	
p = 0,0 mm																	
Vodorovné zatížení																	
$Q_h = 0,0 \text{ kN}$																	
r = 1,435 m																	
Úroveň působení zatížení																	
$h_b = 1,800 \text{ m}$																	
Osová vzd. kolejnic																	
$h_r = 0,400 \text{ m}$																	
c = 4,750 m																	
Osová vzdálenost koleje																	
$r_{pr} = 2,600 \text{ m}$																	
d = 0,600 m																	
Osová vzdálenost pražců																	
$d_{pr} = 0,270 \text{ m}$																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
$Q_v = 300,5 \text{ kN}$																	
$Q_h = 0,0 \text{ kN}$																	
$h_b = 1,800 \text{ m}$																	
$c = 4,750 \text{ m}$																	
$d = 0,600 \text{ m}$																	
$h = 1,200 \text{ m}$																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	
h = 1,200 m																	
Rodlí výšek TK - NK																	

zatížení je v podélném směru spojitě

zatížení není v příčném směru spojitě

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Stavební objekt

Kolej levá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

1 SW2

Úhel roznášení X:1	X =	4,0	Svislé zatížení		$Q_y =$	150,0 kN/m
Převýšení	p =	0,0 mm	Vodrovné 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)	$h_r =$	0,400 m	Osová vzdálenost koleje		c =	4,000 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2,600 m				
Rodíl výšek TK - NK	h =	1,200 m				

$x_c$	$h_c$	$x_D$	$h_D$	$x_{AC}$	$x_{BD}$	$x_A$	$\epsilon_B$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	50.000	50.000	1.000

Stavební objekt

Kolej pravá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

2 SW2

Úhel roznášení X:1	X =	4,0	Svislé zatížení		$Q_y =$	150,0 kN/m
Převýšení	p =	0,0 mm	Vodrovné 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)	$h_r =$	0,400 m				
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2,600 m				
Rodíl výšek TK - NK	h =	1,200 m				

$x_c$	$h_c$	$x_D$	$h_D$	$x_{AC}$	$x_{BD}$	$x_A$	$\epsilon_B$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_B$	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	50.000	50.000	1.000

zatížení není v příčném směru spojité

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Stavební objekt

Kolej levá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

1

UIC71

Úhel roznášení X:1	X =	4,0	Svislé zatížení		$Q_v =$	80,0 kN/m
Převýšení	p =	0,0 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)	$h_r =$	0,400 m	Osová vzdálenost koleje		c =	4,000 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2,600 m				
Rodíl výšek TK - NK	h =	1,200 m				

$x_c$	$h_c$	$x_b$	$h_b$	$x_{ac}$	$x_{bd}$	$x_a$	$x_b$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_s$	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	-.500	0.000	3.000	26.667	26.667	1.000

Stavební objekt

Kolej pravá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

2

UIC71

Úhel roznášení X:1	X =	4,0	Svislé zatížení		$Q_v =$	80,0 kN/m
Převýšení	p =	0,0 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)	$h_r =$	0,400 m				
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2,600 m				
Rodíl výšek TK - NK	h =	1,200 m				

$x_c$	$h_c$	$x_b$	$h_b$	$x_{ac}$	$x_{bd}$	$x_a$	$x_b$	$x_M$	$b_{roz}$	$\sigma_A$	$\sigma_s$	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	m
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	-.500	0.000	3.000	26.667	26.667	1.000

zatížení není v příčném směru spojitě

### Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

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

#### Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

1 UIC71																	
Kolej levá - č.																	
Úhel roznášení X:1				X = 4.0		Svislé zatížení				Q <sub>y</sub> = 250.0 kN							
Převýšení				p = 0.0 mm		Vodorovné zatížení				Q <sub>x</sub> = 0.0 kN							
Osová vzd. kolejnic				r = 1.435 m		Úroveň působení zatížení				h <sub>b</sub> = 1.800 m							
Výška koleje (pražec + kolejnice)				h <sub>1</sub> = 0.400 m		Osová vzdálenost koleje				c = 4.750 m							
Šířka pražce				r <sub>pr</sub> = 2.600 m		Osová vzdálenost pražců				d = 0.600 m							
Délka pražce (po staničení)				d <sub>pr</sub> = 0.270 m		Rodíl výšek TK - NK				h = 1.200 m							
x <sub>c</sub>	h <sub>c</sub>	x <sub>b</sub>	h <sub>b</sub>	x <sub>ac</sub>	x <sub>bd</sub>	x <sub>a</sub>	x <sub>b</sub>	x <sub>m</sub>	b <sub>roz</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>b</sub>	a	d <sub>2</sub>	q <sub>a,1</sub>	q <sub>a,2</sub>	q <sub>b,1</sub>	q <sub>b,2</sub>
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-1</sup>	kNm <sup>-1</sup>	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	83.333	83.333	1.750	0.670	31.095	31.095	31.095	31.095

zatížení je v podélném směru spojitě

#### Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

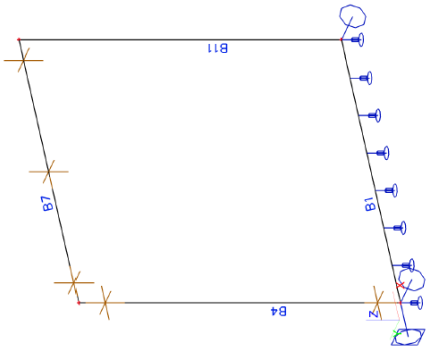
UIC71																	
Kolej pravá - č. 2																	
Úhel roznášení X:1				Svislé zatížení				Q <sub>y</sub> = 250,0 kN									
Převýšení				Vodorovné zatížení				Q <sub>h</sub> = 0,0 kN									
Osová vzd. kolejnic				Úroveň působení zatížení				h <sub>b</sub> = 1.800 m									
Výška koleje (pražec + kolejnice)				Osová vzdálenost koleje				c = 4.750 m									
Šířka pražce				Osová vzdálenost pražců				d = 0.600 m									
Délka pražce (po staničení)				Rodíl výšek TK - NK				h = 1.200 m									
x <sub>c</sub>	h <sub>c</sub>	x <sub>d</sub>	h <sub>d</sub>	x <sub>ac</sub>	x <sub>bd</sub>	x <sub>a</sub>	x <sub>b</sub>	x <sub>m</sub>	b <sub>roz</sub>	σ <sub>A</sub>	σ <sub>B</sub>	a	d <sub>2</sub>	q <sub>A,1</sub>	q <sub>A,2</sub>	q <sub>B,1</sub>	q <sub>B,2</sub>
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm <sup>-1</sup>	kNm <sup>-1</sup>	m	m	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>
1.300	0.800	1.300	0.800	0.200	0.200	1.500	1.500	0.000	3.000	83.333	83.333	1.750	0.670	31.095	31.095	31.095	31.095

zatížení je v podélném směru spojitě  
zatížení není v příčném směru spojitě

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	33	/	57

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

4. Výpočtový model - pruhy



5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Počet uzlu	Koncový uzlu	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	zaklad350 - Obdélník (350; 1000)	2,300	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	zaklady
B4	stena350 - Obdélník (350; 1000)	2,450	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	stěny
B7	deska400 - Obdélník (400; 1000)	2,300	Čára	N5	N8	nosník (80)	standard	deska
B11	stena350 - Obdélník (350; 1000)	2,450	Čára	N2	N8	nosník (80)	standard	stěny

6. Podpory v uzlech

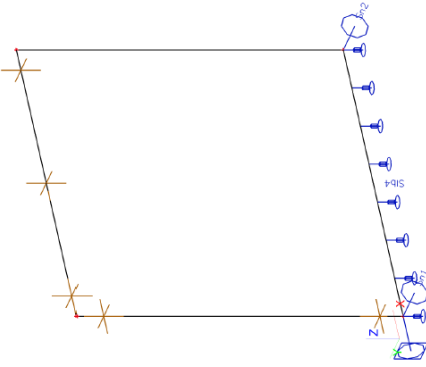
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sr1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sr2	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

7. Liniové podpory na prutu

Jméno	Převlek	Poz. x <sub>1</sub>	Sour.	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sr4	B1	0,000	Rala	Volný	Volný	Průžný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,000	Od počátku						

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

1. Výpočtový model



2. Materiály

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

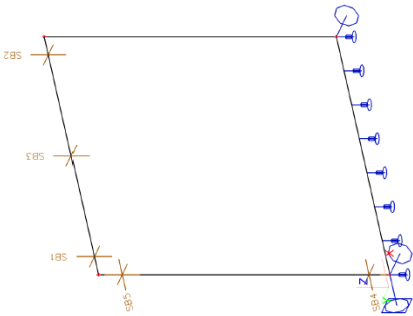
3. Průřezy

Jméno	Typ	A [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ]
stena350	Obdélník	3,5000e-01	3,5729e-03	2,9167e-02	1,1077e-02	3,0625e-02	8,7500e-02
zaklad350	Obdélník	3,5000e-01	3,5729e-03	2,9167e-02	1,1077e-02	3,0625e-02	8,7500e-02
deska300	Obdélník	3,0000e-01	2,2500e-03	2,5000e-02	7,2355e-03	2,2500e-02	7,5000e-02
deska400	Obdélník	4,0000e-01	5,3333e-03	3,3333e-02	1,5744e-02	4,0000e-02	1,0000e-01

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	34	/	57

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

8. Vypočtový model - rezy



9. Řezy na prutu

Jméno typu	Jméno	Prvek	Souř.	Poz x [m]	Poč	Poč.(n)
Rez na prutu	SB1	B7	Abso	0.175	Od počátku	1
Rez na prutu	SB2	B7	Abso	0.175	Od konce	1
Rez na prutu	SB3	B7	Rela	0.500	Od počátku	1
Rez na prutu	SB4	B4	Abso	0.175	Od počátku	1
Rez na prutu	SB5	B4	Abso	0.200	Od konce	1

10. Zatěžovací stavy

Jméno	Vláška	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Ridici zat. stav
LG10	Vláška		Stálé	G0	
LG21	Ostání stálé sup		Stálé	G1	
LG22	Ostání stálé inf		Stálé	G1	
LG31	Zem.tlak Gk provoz (Gd A1M1pA2M1)		Nahodilé	ZTL_G	Žádny
LG32	Zem.tlak Gk stavba zprava A1M1n		Nahodilé	ZTL_G	Žádny
LG41	Zem.tlak Gk stavba zprava (Gd A1M1pA2M1)		Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LG42	Zem.tlak Gk stavba zprava A1M1n		Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LG53	Zem.tlak Gk stavba zleva (Gd A1M1pA2M1)		Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LG54	Zem.tlak Gd stavba zleva A1M1n		Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LQ201	LM71 K1 OP1 Vmax		Nahodilé	LM71-K1	Žádny
LQ202	LM71 K1 OP2 Vmax		Nahodilé	LM71-K1	Žádny
LQ203	LM71 K1 Mmax		Nahodilé	LM71-K1	Žádny
LQ207	SW2 K1 Mmax		Nahodilé	SW2	Žádny
LQ209	UIC K1 OP1 Vmax		Nahodilé	UIC-K1	Žádny
LQ210	UIC K1 OP2 Vmax		Nahodilé	UIC-K1	Žádny
LQ211	UIC K1 Mmax		Nahodilé	UIC-K1	Žádny
LQ222	Odstř.sily LM71 K1		Nahodilé	OdstředK1	Žádny
LQ223	Odstř.sily SW2 K1		Nahodilé	OdstředK1	Žádny

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

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zařízení	Ridici zat. stav
LQ224	Odstř.sily UIC K1	Nahodilé	OdstředK1	Žádny
LQ243	Rozjezd.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ244	Rozjezd.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ245	Brdz.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ246	Brdz.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ251	Brdz.sily K1zleva SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ252	Brdz.sily K1zprava SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádny
LQ301	Zem. tlak Gk LM71 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ302	Zem. tlak Gk LM71 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ303	Zem. tlak Gk LM71 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ304	Zem. tlak Od LM71 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ305	Zem. tlak Od LM71 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ306	Zem. tlak Od LM71 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádny
LQ313	Zem. tlak Gk SW2 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ314	Zem. tlak Gk SW2 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ315	Zem. tlak Gk SW2 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ316	Zem. tlak Od SW2 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ317	Zem. tlak Od SW2 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ318	Zem. tlak Od SW2 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádny
LQ325	Zem. tlak Gk UIC K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ326	Zem. tlak Gk UIC K1 zleva	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ327	Zem. tlak Gk UIC K1 zprava	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ328	Zem. tlak Od UIC K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ329	Zem. tlak Od UIC K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ330	Zem. tlak Od UIC K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádny
LQ410	Zem.tlak Od stavba zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LQ413	Zem.tlak Od stavba zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádny
LQ601	RT+	Nahodilé	Teplota	Žádny
LQ602	RT-	Nahodilé	Teplota	Žádny
LQ700	Bezst.kolej nahod.defor. +	Nahodilé	BK.defor	Žádny
LQ701	Bezst.kolej nahod.defor. -	Nahodilé	BK.defor	Žádny
LQ702	Bezst.kolej teplota +	Nahodilé	BK.teplo	Žádny
LQ703	Bezst.kolej teplota -	Nahodilé	BK.teplo	Žádny

11. Kombinace

Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr11_K1_char_bez_dyn	LM71	Z1_sifB	
gr12_K1_char_bez_dyn	LM71	Z1_char	
gr13_K1_char_bez_dyn	LM71	Z1_sifBstavba	
gr14_K1_char_bez_dyn	LM71	Z1_charstavba	
gr18_K1_char_bez_dyn	LM71 jen přitížení	pritižení char stavba	
gr11_K1_char_s_dyn	LM71	pritižení sifBstavba	
gr12_K1_char_s_dyn	LM71	teplota_char	
gr13_K1_char_s_dyn	LM71	gr11_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_char_s_dyn	LM71	gr12_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr12_K1_sifB_bez_dyn	LM71	gr13_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr13_K1_sifB_bez_dyn	LM71	gr14_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_sifB_bez_dyn	LM71	gr18_K1_char_bez_dyn1	UIC - jen přitížení
gr18_K1_sifB_bez_dyn	LM71	gr11_K1_char_s_dyn1	UIC
gr18_K1_sifB_bez_dyn	LM71 jen přitížení	gr12_K1_char_s_dyn1	UIC
gr11_K1_sifB_s_dyn	LM71	gr13_K1_char_s_dyn1	UIC
gr12_K1_sifB_s_dyn	LM71	gr14_K1_char_s_dyn1	UIC
gr13_K1_sifB_s_dyn	LM71	gr11_K1_sifB_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_sifB_s_dyn	LM71	gr12_K1_sifB_bez_dyn1	UIC
Gost_sup_char		gr13_K1_sifB_bez_dyn1	UIC
Gost_inf_char		gr14_K1_sifB_bez_dyn1	UIC

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	35	/	57





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

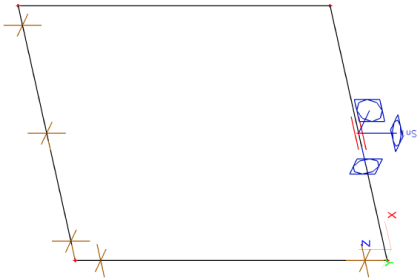
Jméno	Popis
gr17_K1_char_s_dyn	SW2
gr16_K1_sirB_bez_dyn	SW2
gr17_K1_sirB_bez_dyn	SW2
gr18_K1_sirB_bez_dyn2	SW2 jen přiřazení
gr16_K1_sirB_s_dyn	SW2
gr17_K1_sirB_s_dyn	SW2
char_s_dyn_LM	LM71
char_bez_dyn_LM	LM71

Jméno	Popis
gr18_K1_sirB_bez_dyn1	UIC - jen přiřazení
gr11_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr12_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr13_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr14_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr16_K1_char_bez_dyn	SW2
gr17_K1_char_bez_dyn	SW2
gr18_K1_char_bez_dyn2	SW2 jen přiřazení
gr16_K1_char_s_dyn	SW2



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

1. Výpočtový model



2. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Temp.roziaz. [m/mK]	Charakteristická valcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]	30.00
C30/37	Beton	2500.00	3.2800e+04	0.2	1.3667e+04	0.01e-003		

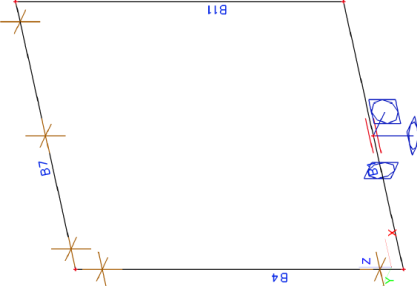
3. Průřezy

Jméno	Typ	A [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ]
stena350	Obdélník	3.5000e-01	3.5729e-03	2.9167e-02	1.1077e-02	3.0625e-02	8.7500e-02
zaklad350	Obdélník	3.5000e-01	3.5729e-03	2.9167e-02	1.1077e-02	3.0625e-02	8.7500e-02
deska300	Obdélník	3.0000e-01	2.2500e-03	2.5000e-03	7.2355e-03	2.2500e-02	7.5000e-02
deska400	Obdélník	4.0000e-01	5.3333e-03	3.3333e-02	1.5744e-02	4.0000e-02	1.0000e-01

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	37	/	57

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

4. Výpočtový model - pruty



5. Prut

Jméno	Průřez	Delka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	zaklad350 - Obdélník (350; 1000)	2.300	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	zaklady
B4	stena350 - Obdélník (350; 1000)	2.450	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	stěny
B7	deska400 - Obdélník (400; 1000)	2.300	Čára	N5	N8	nosník (80)	standard	deska
B11	stena350 - Obdélník (350; 1000)	2.450	Čára	N2	N8	nosník (80)	standard	stěny

6. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>
Sr1	N126	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý

7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zařízení	Řídicí zat. stav
LG10	Vláhá	Stálé	G0	
LG21	Ostatní stálé sup	Stálé	G1	
LG22	Ostatní stálé inf	Stálé	G1	
LG31	Zemlak Čk provoz (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG32	Zemlak Gd provoz A1M1n	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG41	Zemlak Čk stavba zprava (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG42	Zemlak Gd stavba zprava A1M1n	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG53	Zemlak Čk stavba zleva (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG54	Zemlak 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



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

Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr14_K1_sirB_s_dyn1	UIC - jen přetížení	gr14_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr16_K1_char_bez_dyn	UIC	gr16_K1_char_bez_dyn	SW2
gr17_K1_char_bez_dyn	UIC	gr17_K1_char_bez_dyn	SW2
gr18_K1_char_bez_dyn	UIC	gr18_K1_char_bez_dyn	SW2 jen přetížení
gr16_K1_char_s_dyn	UIC	gr16_K1_char_s_dyn	SW2
gr17_K1_char_s_dyn	UIC	gr17_K1_char_s_dyn	SW2
gr16_K1_sirB_bez_dyn	UIC	gr16_K1_sirB_bez_dyn	SW2
gr17_K1_sirB_bez_dyn	UIC	gr17_K1_sirB_bez_dyn	SW2
gr18_K1_sirB_bez_dyn	UIC	gr18_K1_sirB_bez_dyn	SW2 jen přetížení
gr16_K1_sirB_s_dyn	UIC - jen přetížení	gr16_K1_sirB_s_dyn	SW2
gr17_K1_sirB_s_dyn	UIC	gr17_K1_sirB_s_dyn	SW2
char_s_dyn_LM	UIC	char_s_dyn_LM	LM71
char_bez_dyn_LM	UIC	char_bez_dyn_LM	LM71

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

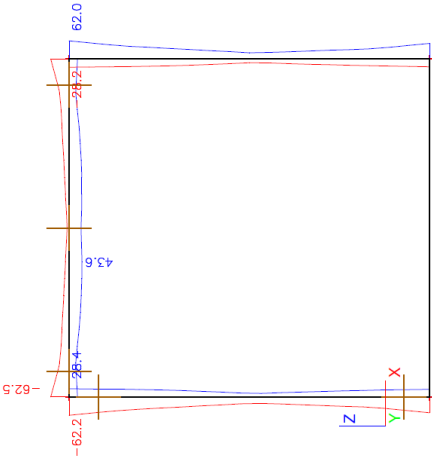
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Různí zat. stav
LQ209	UIC K1 OP1 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ210	UIC K1 OP2 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ211	UIC K1 Mmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ222	Odst.sily LM71 K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ223	Odst.sily SW2 K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ224	Odst.sily UIC K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ243	Rozjezd.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ244	Rozjezd.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ245	Brdz.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ246	Brdz.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ251	Brdz.sily K1zleva SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ252	Brdz.sily 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 Qk LM71 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ305	Zem. tlak Qk LM71 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ306	Zem. tlak Qk 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 Qk SW2 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ317	Zem. tlak Qk SW2 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ318	Zem. tlak Qk 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 Qk UIC K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ329	Zem. tlak Qk UIC K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ330	Zem. tlak Qk 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
LQ601	RT+	Nahodilé	Teplota	Žádný
LQ602	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

8. Kombinace

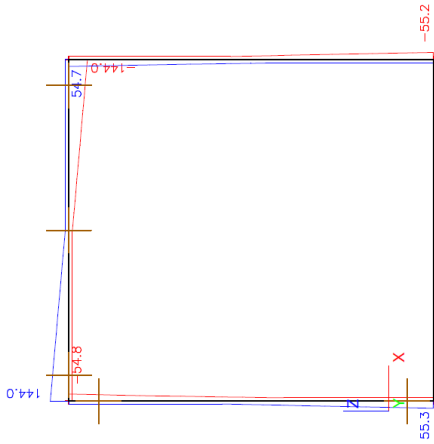
Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr11_K1_char_bez_dyn	LM71	gr12_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr12_K1_char_bez_dyn	LM71	gr13_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr13_K1_char_bez_dyn	LM71	gr14_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr14_K1_char_bez_dyn	LM71	gest.sup.char	
gr18_K1_char_bez_dyn	LM71 jen přetížení	gest.inf.char	
gr11_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_sirB	
gr12_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_char	
gr13_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_sirBstavba	
gr14_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_charstavba	
gr11_K1_sirB_bez_dyn	LM71	přetížení.charstavba	
gr12_K1_sirB_bez_dyn	LM71	přetížení.sirBstavba	
gr13_K1_sirB_bez_dyn	LM71	teplota.char	
gr14_K1_sirB_bez_dyn	LM71	gr11_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr18_K1_sirB_bez_dyn	LM71 jen přetížení	gr12_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr11_K1_sirB_s_dyn	LM71	gr13_K1_char_bez_dyn1	UIC

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	38	/	57

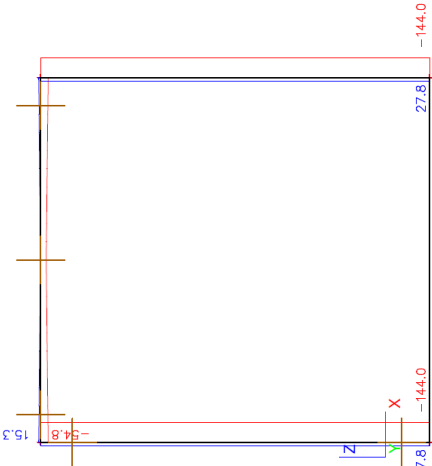
1. Vnitřní síly na prutu; M<sub>y</sub> - GR char s\_dyn



2. Vnitřní síly na prutu; V<sub>z</sub> - GR char s\_dyn



3. Vnitřní síly na prutu; N<sub>x</sub> - GR char s\_dyn



4. Deformace na prutu - horní příčel - Gsup

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : B7  
Kombinace : Gost\_sup\_char

Prvek	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fy [mrad]
B7	Gost_sup_char/1	0.230	0.0	-0.3	0.1
B7	Gost_sup_char/1	2.070	0.0	-0.3	-0.1
B7	Gost_sup_char/1	1.150	0.0	-0.3	0.0
B7	Gost_sup_char/1	0.000	0.0	-0.2	0.1
B7	Gost_sup_char/1	2.070	0.0	-0.3	-0.1

5. Deformace na prutu - horní příčel - GR pohyblivé

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : B7  
Třída : gr\_char\_s\_dyn

Prvek	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fy [mrad]
B7	gr16_K1_char_s_dyn/39	1.380	-2.0	0.2	-0.5
B7	gr16_K1_char_s_dyn/38	0.920	2.0	-0.7	0.6
B7	gr16_K1_char_s_dyn/35	0.000	-2.0	-1.4	-0.5
B7	gr16_K1_char_s_dyn/36	0.000	2.0	0.7	0.6
B7	gr16_K1_char_s_dyn/35	2.300	-2.0	0.0	-0.9
B7	gr16_K1_char_s_dyn/38	0.000	2.0	0.0	0.9



rátový propustek v přímé

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

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

5	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-137.8	0.0	-182.4	0.0	-759.4	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-41.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-118.2	0.0	-251.3	0.0	-80.3	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-18.4	0.0	-34.8	0.0	-59.8	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-125.3	0.0	-220.6	0.0	-98.0	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-41.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0

6	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-117.1	0.0	-214.6	0.0	-251.8	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-41.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-117.1	0.0	-214.6	0.0	-251.8	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-41.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-125.3	0.0	-220.6	0.0	-98.0	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	2.125	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/75	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/76	-41.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0

rátový propustek v přímé

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

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

Souhrn externích hodnot

1	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Mmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-222.8	0.0	-39.6	0.0	-101.5	0.0	0.0	0.0
Mmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-27.7	0.0	-37.6	0.0	-62.1	0.0	0.0	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Mmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-222.8	0.0	-39.6	0.0	-101.5	0.0	0.0	0.0
Mmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-27.7	0.0	-37.6	0.0	-62.1	0.0	0.0	0.0

2	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Mmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-222.8	0.0	-39.6	0.0	-101.5	0.0	0.0	0.0
Mmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-27.7	0.0	-37.6	0.0	-62.1	0.0	0.0	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-297.8	0.0	-116.4	0.0	-104.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-30.0	0.0	-12.2	0.0	-64.3	0.0	0.0	0.0
Mmin	B4	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-222.8	0.0	-39.6	0.0	-101.5	0.0	0.0	0.0
Mmax	B4	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-27.7	0.0	-37.6	0.0	-62.1	0.0	0.0	0.0

3	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-137.8	0.0	-197.2	0.0	-94.0	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-32.4	0.0	-23.8	0.0	-48.0	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-137.8	0.0	-197.2	0.0	-94.0	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-32.4	0.0	-23.8	0.0	-48.0	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-118.4	0.0	-250.8	0.0	-80.6	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-125.6	0.0	-220.6	0.0	-98.4	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-33.7	0.0	-43.3	0.0	-88.7	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	0.175	0.175	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	0.175	0.175	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0

4	STB/STB	prevk	dk	m	stanění	rozhodje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	1.15	3.15	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-108.0	0.0	-48.3	0.0	-37.6	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-9.0	0.0	-34.9	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	1.15	3.15	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-108.0	0.0	-48.3	0.0	-37.6	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-9.0	0.0	-34.9	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	1.15	3.15	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-85.4	0.0	-65.5	0.0	-3.8	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	1.15	3.15	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Fmin	B7	1.15	3.15	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-96.9	0.0	-54.7	0.0	-23.9	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-33.7	0.0	-43.3	0.0	-88.7	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	1.15	3.15	6109/61sup/7aGRSW2	tepnota_char/73	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0
Mmax	B7	1.15	3.15	6109/61inf/7aGRSW2	tepnota_char/74	-44.0	0.0	-36.0	0.0	-12.3	0.0	0.0	0.0

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 1

obalky\_kombinatoru.dsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 2

obalky\_kombinatoru.dsm

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	40	/	57



dánový propustek v příčné

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

list dat 1: kombi\_přenos  
list dat 2: kombi\_slabota  
list dat 3: kombi\_slabota  
kombinace EN 1990

5	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/75	-90.1	0.0	-164.0	0.0	-47.0	0.0
Femin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-90.1	0.0	-164.0	0.0	-47.0	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-90.1	0.0	-164.0	0.0	-47.0	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-90.1	0.0	-164.0	0.0	-47.0	0.0
Fymin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-76.3	0.0	-187.1	0.0	-56.8	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-76.3	0.0	-187.1	0.0	-56.8	0.0
Mmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	18.0	0.0	17.3	0.0	33.2	0.0
Mmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	18.0	0.0	17.3	0.0	33.2	0.0
Fymin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-86.3	0.0	-165.3	0.0	-48.2	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-86.3	0.0	-165.3	0.0	-48.2	0.0
Mmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Mmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0

6	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/75	-84.0	0.0	-145.5	0.0	-193.3	0.0
Femin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-84.0	0.0	-145.5	0.0	-193.3	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-84.0	0.0	-145.5	0.0	-193.3	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-84.0	0.0	-145.5	0.0	-193.3	0.0
Fymin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-20.6	0.0	-81.5	0.0	-20.2	0.0
Fymax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-20.6	0.0	-81.5	0.0	-20.2	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-59.0	0.0	-280.2	0.0	-127.7	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-59.0	0.0	-280.2	0.0	-127.7	0.0
Mmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	0.0	0.0	144.5	0.0	0.0	0.0
Mmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	0.0	0.0	144.5	0.0	0.0	0.0
Fymin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-79.1	0.0	-233.9	0.0	-202.9	0.0
Fymax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-79.1	0.0	-233.9	0.0	-202.9	0.0
Fmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-79.1	0.0	-233.9	0.0	-202.9	0.0
Fmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	-79.1	0.0	-233.9	0.0	-202.9	0.0
Mmin		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	0.0	0.0	144.5	0.0	0.0	0.0
Mmax		B7	2.125	4.125	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/76	0.0	0.0	144.5	0.0	0.0	0.0

dánový propustek v příčné

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

list dat 1: kombi\_přenos  
list dat 2: kombi\_slabota  
list dat 3: kombi\_slabota  
kombinace EN 1990

1	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/73	-240.8	0.0	-2.1	0.0	-11.8	0.0
Femin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-240.8	0.0	-2.1	0.0	-11.8	0.0
Fmax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-240.8	0.0	-2.1	0.0	-11.8	0.0
Fmin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-240.8	0.0	-2.1	0.0	-11.8	0.0
Fymin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	-29.3	0.0	-10.8	0.0
Fymax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	-29.3	0.0	-10.8	0.0
Fmin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-53.0	0.0	-24.3	0.0	-27.7	0.0
Fmax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-53.0	0.0	-24.3	0.0	-27.7	0.0
Mmin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-18.1	0.0	97.9	0.0	-10.8	0.0
Mmax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-18.1	0.0	97.9	0.0	-10.8	0.0
Fymin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	-29.3	0.0	-10.8	0.0
Fymax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	-29.3	0.0	-10.8	0.0
Fmin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-121.3	0.0	-94.0	0.0	-76.7	0.0
Fmax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-121.3	0.0	-94.0	0.0	-76.7	0.0
Mmin		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	29.3	0.0	-10.8	0.0
Mmax		B4	0.175	0.175	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-60.9	0.0	29.3	0.0	-10.8	0.0

2	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/73	-223.0	0.0	-75.7	0.0	-76.7	0.0
Femin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-223.0	0.0	-75.7	0.0	-76.7	0.0
Fmax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-223.0	0.0	-75.7	0.0	-76.7	0.0
Fmin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-223.0	0.0	-75.7	0.0	-76.7	0.0
Fymin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0
Fymax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0
Fmin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-186.9	0.0	-87.8	0.0	-78.5	0.0
Fmax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-186.9	0.0	-87.8	0.0	-78.5	0.0
Mmin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0
Mmax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0
Fymin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-185.3	0.0	-80.9	0.0	-81.6	0.0
Fymax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-185.3	0.0	-80.9	0.0	-81.6	0.0
Fmin		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0
Fmax		B4	2.25	2.25	sgUp/sgRLM	tepnota_char/74	-43.1	0.0	-20.4	0.0	-9.3	0.0

3	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-90.3	0.0	179.4	0.0	-62.0	0.0
Femin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-90.3	0.0	179.4	0.0	-62.0	0.0
Fmax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-90.3	0.0	179.4	0.0	-62.0	0.0
Fmin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-90.3	0.0	179.4	0.0	-62.0	0.0
Fymin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-12.3	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-12.3	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fmin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-18.2	0.0	-17.3	0.0	33.4	0.0
Fmax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-18.2	0.0	-17.3	0.0	33.4	0.0
Mmin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-76.6	0.0	-186.7	0.0	-56.9	0.0
Mmax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-76.6	0.0	-186.7	0.0	-56.9	0.0
Fymin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fmin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-86.6	0.0	-165.3	0.0	-48.4	0.0
Fmax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-86.6	0.0	-165.3	0.0	-48.4	0.0
Mmin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	6.8	0.0	-5.5	0.0	42.7	0.0
Mmax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	6.8	0.0	-5.5	0.0	42.7	0.0
Fymin		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	0.175	2.175	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0

4	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-67.9	0.0	37.2	0.0	-40.1	0.0
Femin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-67.9	0.0	37.2	0.0	-40.1	0.0
Fmax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-67.9	0.0	37.2	0.0	-40.1	0.0
Fmin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-67.9	0.0	37.2	0.0	-40.1	0.0
Fymin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fymax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	-34.9	0.0	-7.1	0.0
Fmin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-52.0	0.0	-47.2	0.0	23.8	0.0
Fmax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-52.0	0.0	-47.2	0.0	23.8	0.0
Mmin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-22.9	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0
Mmax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-22.9	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0
Fymin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-15.2	0.0	25.5	0.0	-8.7	0.0
Fymax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/73	-15.2	0.0	25.5	0.0	-8.7	0.0
Fmin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-23.6	0.0	-29.5	0.0	65.6	0.0
Fmax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-23.6	0.0	-29.5	0.0	65.6	0.0
Mmin		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0
Mmax		B7	1.15	3.15	sgUp/sgRSW2	tepnota_char/74	-22.9	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	41	/ 57



čárový propustek v příčné

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

list dat 1: kombi\_převos  
list dat 2: kombi\_stavba  
list dat 3: kombi\_stavba  
kombinace EN 1590

5	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/75	-35,3	0,0	-54,0	0,0	-22,5	0,0
Fmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-35,3	0,0	-54,0	0,0	-22,5	0,0
Fmin	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-22,9	0,0	-34,9	0,0	-7,1	0,0
Fmax	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/75	-22,9	0,0	-34,9	0,0	-7,1	0,0
Fmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-35,3	0,0	-54,0	0,0	-22,5	0,0
Mmin	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/75	5,7	0,0	7,0	0,0	18,0	0,0
Mmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-22,9	0,0	-34,9	0,0	-7,1	0,0
Mmax	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/75	-35,3	0,0	-54,0	0,0	-22,5	0,0
Mmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-35,3	0,0	-54,0	0,0	-22,5	0,0
Mmin	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/76	-22,9	0,0	-34,9	0,0	-7,1	0,0
Mmax	B7	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/75	-22,9	0,0	-34,9	0,0	-7,1	0,0

6	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/26	-45,4	0,0	81,5	0,0	-76,0	0,0
Fmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	-45,4	0,0	81,5	0,0	-76,0	0,0
Fmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	-45,4	0,0	81,5	0,0	-76,0	0,0
Fmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	-20,6	0,0	81,5	0,0	-20,2	0,0
Fmax	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/26	0,0	0,0	165,2	0,0	0,0	0,0
Fmax	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/26	0,0	0,0	144,5	0,0	0,0	0,0
Mmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/26	0,0	0,0	144,5	0,0	0,0	0,0
Mmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	-45,4	0,0	81,5	0,0	-76,0	0,0
Mmax	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/26	45,4	0,0	81,5	0,0	76,0	0,0
Mmax	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	45,4	0,0	81,5	0,0	76,0	0,0
Mmin	Sn1/NL1	0	5	4,125	4,125	tepnota_char/27	0,0	0,0	144,5	0,0	0,0	0,0

čárový propustek v příčné

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

list dat 1: kombi\_převos  
list dat 2: kombi\_stavba  
list dat 3: kombi\_stavba  
kombinace EN 1590

Souhrn extrémních hodnot

1	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/73	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-1,8	0,0
Fmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-1,8	0,0
Fmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0
Fmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/73	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0
Fmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-50,6	0,0	-43,1	0,0	13,8	0,0
Mmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/73	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0
Mmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0
Mmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/73	-14,2	0,0	41,8	0,0	-27,1	0,0
Mmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-14,2	0,0	41,8	0,0	-27,1	0,0
Mmin	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/73	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0
Mmax	B4	0,175	2,125	4,125	4,125	tepnota_char/74	-60,9	0,0	-29,3	0,0	-10,8	0,0

2	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Fmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/74	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Fmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/74	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Fmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,1	0,0	-20,4	0,0	-9,3	0,0
Fmax	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Mmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/74	1,7	0,0	10,4	0,0	15,6	0,0
Mmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,1	0,0	-20,4	0,0	-9,3	0,0
Mmax	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Mmax	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/74	3,6	0,0	8,3	0,0	12,6	0,0
Mmin	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/73	-43,6	0,0	-34,3	0,0	-25,5	0,0
Mmax	B4	2,25	2,25	2,25	2,25	tepnota_char/74	-43,1	0,0	-20,4	0,0	-9,3	0,0

3	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-35,4	0,0	54,0	0,0	-22,6	0,0
Fmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/74	-35,4	0,0	54,0	0,0	-22,6	0,0
Fmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/74	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0
Fmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0
Fmax	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-35,4	0,0	54,0	0,0	-22,6	0,0
Mmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0
Mmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/74	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0
Mmax	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-35,4	0,0	54,0	0,0	-22,6	0,0
Mmax	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/74	-35,4	0,0	54,0	0,0	-22,6	0,0
Mmin	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/73	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0
Mmax	B7	0,175	2,175	4,175	4,175	tepnota_char/74	-22,9	0,0	34,9	0,0	-7,1	0,0

4	KVAZ	prek	dk	stanění	rozchod	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m	m		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-27,6	0,0	10,3	0,0	7,4	0,0
Fmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/74	-27,6	0,0	10,3	0,0	7,4	0,0
Fmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/74	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0
Fmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0
Fmax	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-11,0	0,0	15,2	0,0	-13,6	0,0
Mmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0
Mmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/74	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0
Mmax	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-11,0	0,0	15,2	0,0	-13,6	0,0
Mmax	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/74	-18,7	0,0	-10,3	0,0	18,1	0,0
Mmin	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/73	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0
Mmax	B7	1,15	3,15	4,15	4,15	tepnota_char/74	-22,9	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 5

obalky\_kombinatoru.xlsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 6

obalky\_kombinatoru.xlsm

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	42	/	57



1 propustek\_v\_přímé

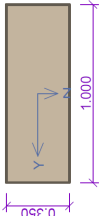
Součinitele výpočtu  
Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-2.

2 1+2

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
Prostředí: XF-2  
Pozadovaná třída betonu: C30/37

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

$f_{yk} = 30.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctd} = 2.9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000.0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná : B500 ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	30.00	141.00	0.00	-80.00	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	27.00	149.00	0.00	0.00	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-151.00	132.00	0.00	-99.00	0.00	1.000
4	Zat. případ 4	-288.00	-116.00	0.00	-104.00	0.00	1.000
5	Zat. případ 5	-223.00	-134.00	0.00	-103.00	0.00	1.000
6	Zat. případ 6	-244.00	-125.00	0.00	-113.00	0.00	1.000
7	Zat. případ 7	30.00	22.00	0.00	65.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 8	-241.00	12.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 9	-185.00	-82.00	0.00	0.00
3	Zat. případ 10	0.00	41.00	0.00	0.00

Vnitřní síly - kvazistátá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 11	-82.00	2.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 12	4.00	18.00	0.00	0.00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	12.0	60.0	horní výtluž
	12.0	60.0	dolní výtluž

S tlačenou vyztuží není počítáno.

Smyková výtluž

Spový

Profil: 8.0 mm; Vzdálenost: 0.14 m; Svislé síťky: 3; Vodor. síťky: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$C_{min} = \max(C_{min,b}; C_{min,dur}; 10) = \max(12; 10; 10) = 12 \text{ mm}$   
 $C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = 12 + 10 = 22 \text{ mm}$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tlažená výtluž):

$\rho_{s,min} = 754 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0.00388 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Stupeň vyztužení smykovou výtluží

$\rho_{w,min} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00112 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 0.14 \text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větší třmínků  $s_{l,max} = 0.27 \text{ m}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	30.00	141.00	0.00	-80.00	0.00	Vyhovuje
		632.34	195.06	0.00	-90.64	0.00	
2	Zat. případ 2	27.00	149.00	0.00	-80.00	0.00	Vyhovuje
		632.34	195.40	0.00	-91.00	0.00	
3	Zat. případ 3	-151.00	132.00	0.00	-99.00	-5.03	Vyhovuje
		-5950.00	218.31	0.00	-112.27	-5.71	
4	Zat. případ 4	-298.00	-116.00	0.00	-104.00	-9.93	Vyhovuje
		-5950.00	-242.04	0.00	-129.78	-12.40	
5	Zat. případ 5	-223.00	-134.00	0.00	-103.00	-7.43	Vyhovuje
		-244.00	-125.00	0.00	-113.00	-8.13	
6	Zat. případ 6	-5950.00	-232.75	0.00	-123.39	-8.88	Vyhovuje
		30.00	22.00	0.00	65.00	0.00	
7	Zat. případ 7	632.34	195.06	0.00	90.64	0.00	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_T$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 8	1.24	-1.92	Vyhovuje
2	Zat. případ 9	13.07	296.20	Vyhovuje
3	Zat. případ 10	1.95	7.38	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k \cdot f_{ck} / k_{sf,yk}$		18.00	400.00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta s$ [-]	$s_{max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 11	-	-	0.000	Vyhovuje
2	Zat. případ 12	301.10 <sup>-6</sup>	0.700	0.211	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$				0.300	

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

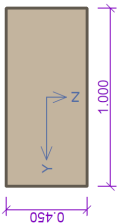
**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

3 3+4

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
XF2  
Požadovaná třída betonu: C30/37

Průřez



Materiály

**Beton : C 30/37**  
 $f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{cd} = 2.9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000.0 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-138.00	197.00	0.00	-95.00	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	32.00	-24.00	0.00	48.00	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-118.00	251.00	0.00	-81.00	0.00	1.000
4	Zat. případ 4	-126.00	221.00	0.00	-98.40	0.00	1.000
5	Zat. případ 5	12.00	-32.50	0.00	64.00	0.00	1.000
6	Zat. případ 6	-34.00	-43.00	0.00	89.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 7	-90.50	-62.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 8	21.00	32.00	0.00	0.00
3	Zat. případ 9	-87.00	-69.00	0.00	0.00
4	Zat. případ 10	-24.00	66.00	0.00	0.00

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 11	9.00	17.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 12	6.00	19.00	0.00	0.00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	12.0	60.0	horní výztuž
6	12.0	60.0	dolní výztuž

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

**Spony**  
Profil: 8.0 mm; Vzdálenost: 0.15 m; Svislé stěhy: 3; Vodor. stěhy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 10; 10) = 12 \text{ mm}$   
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 12 + 10 = 22 \text{ mm}$

Využití průřezu: 91.6 %

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 6

Výpočet minimální excentricity - směr Y

$e_0 = \max(h/30; 0.02) = \max(0.35/30; 0.02) = 0.02 \text{ m}$   
 $M_{0,y} = \min(M_y; -(e_0 \times |N_{Ed}|)) = \min(-113; -(0.02 \times |244|)) = -113 \text{ kNm}$

Výpočet minimální excentricity - směr Z

$e_0 = \max(h/30; 0.02) = \max(1/30; 0.02) = 0.0333 \text{ m}$   
 $M_{0,z} = \max(M_z; e_0 \times |N_{Ed}|) = \max(0; 0.0333 \times |244|) = 8.133 \text{ kNm}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (laženná výztuž):  
 $\rho_s = A_s / A_c = 0.00136 / 0.35 = 0.00388$   
 $A_{s,min} = \max(0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0.0013) \times b_t \times d = \max(0.26 \times 2.9 / 500; 0.0013) \times 1 \times 0.175 = 264.10 \cdot 10^{-6}$   
 $\rho_{s,min} = A_{s,min} / A_c = 264.10 \cdot 10^{-6} / 0.35 = 754.10 \cdot 10^{-6}$   
 $\rho_{s,max} = 0.04$   
 $\rho_{s,min} = 754.10 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0.00388 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3.50 ‰  
Největší deformace v betonu: 20.16 ‰  
Nejmenší deformace ve výztuži: 0.92 ‰  
Největší deformace ve výztuži: 15.74 ‰  
Směr neutrální osy: 179.78 °  
Výška tlačené části průřezu: x = 0.05 m  
Efektivní výška průřezu: d = 0.29 m  
 $\xi = 0.18 \leq \xi_{max} = 0.58 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Posouzení průřezu na tlak a ohyb VYHOVUJE

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 2

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w} = A_{sw} / b_w \times s = 150.8 / 1000 / 135 = 0.00112$   
 $\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{tk}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876.10 \cdot 10^{-6}$   
 $\rho_{w,min} = 876.10 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00112 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**  
Maximální vzdálenost tržníků  $s_{l,max} = 0.14 \text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**  
Maximální vzdálenost větvi tržníků  $s_{t,max} = 0.27 \text{ m}$

Použití model náhradní příhradoviny

$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c = 0.18 / 1.5 = 0.12$   
 $k = \min(1 + (200/d); 2) = \min(1 + (200/178); 2) = 2$   
 $\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(1357 / (1000 \times 178); 0.02) = 0.00762$   
 $\rho_{l,min} = 0.035 \times k \times 1.5 \times \sqrt{f_{tk}} = 0.035 \times 2 \times 1.5 \times \sqrt{30} = 0.542 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-27 / 350.103; 0.2 \times 17) = -0.0771 \text{ MPa}$   
 $V_{Rd,c} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times 3 \times (100 \times \rho_l \times f_{tk}); V_{l,min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 2 \times 3 \times (100 \times 0.00762 \times 30); 0.542) + 0.15 \times (-0.0771)) \times 1000 \times 178 = 119.2 \text{ kN}$   
 $V_1 = 0.6 \times (1 - f_{tk} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$   
 $V_{Rd,max} = \sigma_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 1000 \times 160.9 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 498.1 \text{ kN}$   
 $V_{Rd,s} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 150.8 / 135 \times 160.9 \times 434.8 \times 2.5 = 195.4 \text{ kN}$   
 $V_{Rd} = \max(V_{Rd,c}; \min(V_{Rd,max}; V_{Rd,s})) = \max(119.2; \min(498.1; 195.4)) = 195.4 \text{ kN}$   
 **$V_{Rd,s} > V_{Ed} \Rightarrow$  Vyhovuje**  
**Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE**

Podrobné posouzení KROUČENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroucením.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	44	/	57



$$e_0 = \max(h / 30; 0.02) = \max(0.45 / 30; 0.02) = 0.02 \text{ m}$$
$$M_{\text{Edy}} = \max(M_y; e_0 \times |N_{\text{Ed}}|) = \max(89; 0.02 \times |34|) = 89 \text{ kNm}$$

#### Výpočet minimální excentricity - směr Z

$$e_0 = \max(h / 30; 0.02) = \max(1 / 30; 0.02) = 0.0333 \text{ m}$$
$$M_{\text{Edz}} = \max(M_z; e_0 \times |N_{\text{Ed}}|) = \max(0; 0.0333 \times |34|) = 1.133 \text{ kNm}$$

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výtuzí):

$$\rho_s = A_s / A_c = 0.00128 / 0.45 = 0.00285$$
$$A_{s,\text{min}} = \max(0.26 \times f_{\text{ctm}} / f_{yk}, 0.0013) \times b_t \times d = \max(0.26 \times 2.9 / 500; 0.0013) \times 0.999 \times 0.225 = 340 \cdot 10^{-6}$$
$$A_{s,\text{min}} = A_{s,\text{min}} / A_c = 340 \cdot 10^{-6} / 0.45 = 755 \cdot 10^{-6}$$
$$\rho_{s,\text{min}} = 0.04$$
$$\rho_{s,\text{max}} = 755 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0.00285 \leq \rho_{s,\text{max}} = 0.04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu:  $-3.50 \text{ ‰}$

Největší deformace v betonu:  $32.79 \text{ ‰}$

Nejmenší deformace ve výtuzí:  $1.82 \text{ ‰}$

Největší deformace ve výtuzí:  $27.47 \text{ ‰}$

Směr neutrální osy:  $0.04^\circ$

Výška tažené části průřezu:  $x = 0.04 \text{ m}$

Efektivní výška průřezu:  $d = 0.38 \text{ m}$

$$\xi = 0.11 \leq \xi_{\text{max}} = 0.58 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### Posouzení průřezu na tlak a ohyb VYHOVUJE

#### Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 3

Stupeň vyztužení smykovou výtuzí

$$\rho_w = A_{sw} / b_w \cdot s = 150.8 / 1000 / 150 = 0.00101$$
$$\rho_{w,\text{min}} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876 \cdot 10^{-6}$$
$$\rho_{w,\text{min}} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00101 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{\text{max}} = 0.18 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{1,\text{max}} = 0.35 \text{ m}$

#### Použití model náhradní příhradoviny

$$C_{\text{Red},c} = 0.18 / \gamma_c = 0.18 / 1.5 = 0.12$$
$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 255.8)}; 2) = 1.884$$
$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(1.357 / (1000 \times 255.8); 0.02) = 0.00531$$
$$\rho_{\text{min}} = 0.035 \times k \cdot 1.5 \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 1.884 \cdot 1.5 \times \sqrt{30} = 0.496 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{cp} = \min(-N_{\text{Ed}} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-118 / 450; 0.2 \times 17) = 0.262 \text{ MPa}$$
$$V_{\text{Red}} = (\max(C_{\text{Red},c} \times k \times 3 \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ctk}) \cdot V_{\text{min}}}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 1.884 \times 3 \times \sqrt{(100 \times 0.00531 \times 30)}; 0.496) + 0.15 \times 0.262) \times 1000 \times 255.8 = 155.6 \text{ kN}$$
$$V_1 = 0.6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$$
$$V_{\text{Redmax}} = \sigma_{cw} \times b_w \times z \times \eta \times 1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 1000 \times 236.7 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 732.7 \text{ kN}$$
$$V_{\text{Reds}} = A_{sw} / s \times z \times \eta \times f_{yd} \times \cot \theta = 150.8 / 150 \times 236.7 \times 434.8 \times 2.5 = 258.7 \text{ kN}$$
$$V_{\text{Ed}} = \max(V_{\text{Red}}; \min(V_{\text{Redmax}}; V_{\text{Reds}})) = \max(155.6; \min(732.7; 258.7)) = 258.7 \text{ kN}$$

**V<sub>Ed</sub> > V<sub>Red</sub> ⇒ Vyhovuje**

**Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE**

#### Podrobné posouzení KROUČENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroučením.

### 3.2 Výsledky

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výtuzí):

$$\rho_{s,\text{min}} = 755 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0.00285 \leq \rho_{s,\text{max}} = 0.04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### Stupeň vyztužení smykovou výtuzí

$$\rho_{w,\text{min}} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00101 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$
$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{1,\text{max}} = 0.18 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$
$$\text{Maximální vzdálenost větvi třmínků } s_{1,\text{max}} = 0.35 \text{ m}$$

#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Edz</sub> [kN]	V <sub>Edy</sub> [kN]	M <sub>Edz</sub> [kNm]	M <sub>Edy</sub> [kNm]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-138.00	197.00	0.00	-95.00	-4.60	0.00	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	-7650.00	262.49	0.00	-148.98	-7.21	0.00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	32.00	-24.00	0.00	48.00	0.00	0.00	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	632.34	-233.08	0.00	120.60	0.00	0.00	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-118.00	251.00	0.00	-81.00	-3.93	0.00	Vyhovuje
6	Zat. případ 6	-7650.00	258.66	0.00	-145.60	-7.07	0.00	Vyhovuje
7	Zat. případ 7	-126.00	221.00	0.00	-98.40	-4.20	0.00	Vyhovuje
8	Zat. případ 8	-7650.00	260.18	0.00	-146.99	-6.27	0.00	Vyhovuje
9	Zat. případ 9	12.00	-32.50	0.00	64.00	0.00	0.00	Vyhovuje
10	Zat. případ 10	632.34	-236.19	0.00	123.98	0.00	0.00	Vyhovuje
11	Zat. případ 11	-34.00	-43.00	0.00	89.00	-1.13	0.00	Vyhovuje
12	Zat. případ 12	-7650.00	-243.69	0.00	131.65	-1.68	0.00	Vyhovuje

#### Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

#### Posouzení mezního stavu použitelnosti

#### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>t</sub> [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 7	1.99	6.46	Vyhovuje
2	Zat. případ 8	0.88	4.23	Vyhovuje
3	Zat. případ 9	2.18	7.37	Vyhovuje
4	Zat. případ 10	1.96	7.83	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k \cdot f_{ck} / k_3 \cdot f_{yk}$		18.00	400.00	

#### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δε [-]	s <sub>max</sub> [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 11	225·10 <sup>-6</sup>	0.700	0.158	Vyhovuje
2	Zat. případ 12	242·10 <sup>-6</sup>	0.700	0.170	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w <sub>max</sub>				0.300	

#### Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 97.0 %

#### Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 6

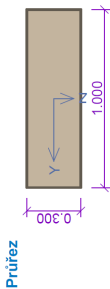
#### Výpočet minimální excentricity - směr Y

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	45	/	57

4 5

4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
XF2  
Prostředí:  
Požadovaná třída betonu: C30/37



Materiály

Beton : C 30/37

$f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ct} = 2.9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000.0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná : B500 ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E = 200000.0 \text{ MPa}$ )

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-138.00	-183.00	0.00	-80.00	0.00	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	32.00	16.00	0.00	40.00	0.00	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-118.00	-252.00	0.00	-81.00	0.00	0.00	1.000
4	Zat. případ 4	-125.00	-221.00	0.00	-98.00	0.00	0.00	1.000
5	Zat. případ 5	12.00	33.00	0.00	64.00	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 6	-90.00	-47.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 7	21.00	26.00	0.00	0.00
3	Zat. případ 8	-86.00	-68.00	0.00	0.00

Vnitřní síly - kvazistátá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 9	9.00	11.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 10	6.00	18.00	0.00	0.00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	14.0	60.0	horní vyztuž
	12.0	60.0	dolní vyztuž

S tláčenou vyztuží není počítáno.

Smyková vyztuž

Spony  
Profil: 8.0 mm; Vzdálenost: 0.10 m; Svislé síťny: 3; Vodor. síťny: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14; 10; 10) = 14 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 14 + 10 = 24 \text{ mm}$

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (lažená vyztuž):

$\rho_{s,min} = 692.10^{-6} \leq \rho_s = 0.00479 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Stupeň vyztužení smykovou vyztuží

$\rho_{w,min} = 876.10^{-6} \leq \rho_w = 0.00144 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost tržníku  $s_{j,max} = 0.13 \text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větší tržníku  $s_{j,max} = 0.26 \text{ m}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-138.00	-183.00	0.00	-80.00	-4.60	0.00	Vyhovuje
		-5100.00	-262.16	0.00	-110.94	-6.38	0.00	
2	Zat. případ 2	32.00	16.00	0.00	40.00	0.00	0.00	Vyhovuje
		746.52	240.83	0.00	77.18	0.00	0.00	
3	Zat. případ 3	-118.00	-252.00	0.00	-81.00	-3.93	0.00	Vyhovuje
		-5100.00	-259.46	0.00	-109.05	-5.30	0.00	
4	Zat. případ 4	-125.00	-221.00	0.00	-98.00	-4.17	0.00	Vyhovuje
		-5100.00	-260.40	0.00	-109.74	-4.67	0.00	
5	Zat. případ 5	12.00	33.00	0.00	64.00	0.00	0.00	Vyhovuje
		746.52	243.16	0.00	79.05	0.00	0.00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{tr}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 6	3.34	8.39	Vyhovuje
2	Zat. případ 7	1.61	6.15	Vyhovuje
3	Zat. případ 8	13.60	281.04	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck} / k_{3j,yk}$		18.00	400.00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta s$ [-]	$s_{j,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 9	$234.10^{-6}$	0.695	0.163	Vyhovuje
2	Zat. případ 10	$362.10^{-6}$	0.695	0.252	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{r,max}$				0.300	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

Využití průřezu: 97.1 %

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 4

Vypočet minimální excentricity - směr Y

$M_{Edy} = -98 \text{ kNm}$

Vypočet minimální excentricity - směr Z

$e_0 = \max(h / 30; 0.02) = \max(1 / 30; 0.02) = 0.0333 \text{ m}$

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	46	/ 57

$M_{0Edz} = \max(M_z; e_0 \times |N_{Ed}|) = \max(0; 0.0333 \times |-125|) = 4.167 \text{ kNm}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (lažená výtuzí):

$\rho_s = A_s / A_c = 0.00144 / 0.3 = 0.00479$

$A_{s,min} = \max(0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0.0013) \times b_t \times d = \max(0.26 \times 2.9 / 500; 0.0013) \times 1 \times 0.138 = 208.10^{-6}$

$\rho_{s,min} = A_{s,min} / A_c = 208.10^{-6} / 0.3 = 692.10^{-6}$

$\rho_{s,max} = 0.04$

$\rho_{s,min} = 692.10^{-6} \leq \rho_s = 0.00479 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3.50 ‰

Největší deformace v betonu: 17.25 ‰

Nejmenší deformace ve výtuzí: 1.04 ‰

Největší deformace ve výtuzí: 12.64 ‰

Směr neutrálně osy: 179.89 °

Výška tlačené části průřezu: x = 0.05 m

Efektivní výška průřezu: d = 0.23 m

$\xi = 0.22 \leq \xi_{max} = 0.58 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Posouzení průřezu na tlak a ohyb VYHOVUJE

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 3

Stupeň vyztužení smykovou výtuzí

$\rho_w = A_{sw} / b_w / s = 150.8 / 1000 / 105 = 0.00144$

$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876.10^{-6}$

$\rho_{w,min} = 876.10^{-6} \leq \rho_w = 0.00144 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost tržníků  $s_{l,max} = 0.13 \text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větší tržníku  $s_{l,max} = 0.26 \text{ m}$

Použit model náhradní příhradoviny

$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c = 0.18 / 1.5 = 0.12$

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 186.9)}; 2) = 2$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(1602 / (1000 \times 186.9); 0.02) = 0.00857$

$v_{min} = 0.035 \times k^{1.5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 2^{1.5} \times \sqrt{30} = 0.542 \text{ MPa}$

$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-(-118) / 300; 0.2 \times 17) = 0.393 \text{ MPa}$

$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 2 \times \sqrt{(100 \times 0.00857 \times 30)}; 0.542) + 0.15 \times 0.393) \times 1000 \times 186.9 = 143.4 \text{ kN}$

$v_1 = 0.6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot(\theta) + \tan(\theta)) = 1 \times 1000 \times 166.2 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 514.5 \text{ kN}$

$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot(\theta) = 150.8 / 105 \times 166.2 \times 434.8 \times 2.5 = 259.5 \text{ kN}$

$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rd,max}; V_{Rds})) = \max(143.4; \min(514.5; 259.5)) = 259.5 \text{ kN}$

**$V_{Rds} > V_{Ed} \Rightarrow$  Vyhovuje**

**Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE**

Podrobné posouzení KROUCENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroucením.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	47	/	57

Modernizace trati Karlštejn - Beroun	rámový propustek v přímé
--------------------------------------	--------------------------

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt :  
Akce : Modernizace trati Karlštejn - Beroun  
Popis : rámový propustek v přímé  
Datum : 9.2.2012

Základní parametry zemín						
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24.50	14.00	18.50	8.80

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18.50$  kN/m<sup>3</sup>  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24.50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14.00$  kPa  
Edometrický modul :  $E_{ed} = 8.00$  MPa  
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0.10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18.80$  kN/m<sup>3</sup>

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 3.00$  m  
Hloubka upraveného terénu  $d = 1.00$  m  
Tloušťka základu  $t = 0.35$  m  
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m<sup>3</sup>

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 2.65$  m  
Šířka patky  $y = 1.00$  m  
Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 2.65$  m  
Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 1.00$  m  
Objem patky  $v_p = 0.93$  m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Betón : C 30/37  
Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30.00$  MPa  
Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2.90$  MPa  
Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000.00$  MPa  
Ocel podélná : B500  
Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00$  MPa  
Modul pružnosti  $E = 200000.00$  MPa  
Ocel příčná: B500  
Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00$  MPa  
Modul pružnosti  $E = 200000.00$  MPa

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	48	/	57

Modernizace trati Karlštejn - Beroun	rámový propustek v přímé
--------------------------------------	--------------------------

Geologický profil a přírazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přírazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	275.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO	Zatížení č. 2	Užitné	165.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO	kvazi	Návrhové	165.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	ANO	ulic	Návrhové	92.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky  
Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup  
Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)  
Omezení deformací zóny - pomocí strukturální pevnosti  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Zadání koeficientů : Standard  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu  
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)			
Stálé zatížení	Souč.	Nepřiznivé [-]	Přiznivé [-]
	$\gamma_G$	1.35	1.00

Součinitelé redukce odporu (R)	
Součinitel redukce svislé únosnosti	Souč.
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{Rvs}$
	$\gamma_{Rhs}$
	1.10

Posouzení čísl. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha přiznivé	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0.00	0.00	111.82	441.24	25.34	Ano
Zatížení č. 1	Ne		0.00	114.64	441.24	25.98	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Spotěná vlnití tíha patky  $G = 28.80$  kN

Spotěná tíha nadloží  $Z = 0.00$  kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.33$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 3.68$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 441.24$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 114.64$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: kldový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 3.13$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 24.50^\circ$

Modernizace trati Karlštejn - Beroun

rámový propustek v přímé

Soudržnost základ-základová spára  $a = 14.00 \text{ kPa}$   
Horizontální únosnost základu  $R_{\text{zh}} = 125.61 \text{ kN}$   
Extrémní horizontální síla  $H = 0.00 \text{ kN}$   
**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**  
**Únosnost základu VYHOVUJE**

Posouzení čis. 2

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vi. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
kvazi	Ano	0.00	0.00	70.31	441.24	15.94	Ano
kvazi	Ne	0.00	0.00	73.13	441.24	16.57	Ano

Posouzení čis. 3

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vi. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
uic	Ano	0.00	0.00	42.92	441.24	9.73	Ano
uic	Ne	0.00	0.00	45.74	441.24	10.37	Ano

Posouzení čis. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $k_1$  (vliv hloubky založení).  
Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha palky  $G = 21.33 \text{ kN}$   
Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00 \text{ kN}$   
Sednutí středu hrany  $x - 1 = 0.1 \text{ mm}$   
Sednutí středu hrany  $x - 2 = 0.1 \text{ mm}$   
Sednutí středu hrany  $y - 1 = 0.0 \text{ mm}$   
Sednutí středu hrany  $y - 2 = 0.0 \text{ mm}$   
Sednutí středu základu  $= 0.5 \text{ mm}$   
Sednutí charakterist. bodu  $= 0.2 \text{ mm}$   
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4.98 \text{ MPa}$   
Základ je ve směru délky tuhý ( $k=15.25$ )  
Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=283.85$ )

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 0.2 \text{ mm}$   
Hloubka deformací zóny  $= 0.49 \text{ m}$   
Natočení ve směru  $x = 0.000$  ( $\tan^*1000$ )  
Natočení ve směru  $y = 0.000$  ( $\tan^*1000$ )

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	49	/	57



## Výpočet zatížitelnosti

### Výpočet zatížitelnosti dle SŽDC SR 5, ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-2

Výpočet projektované zatížitelnosti je proveden v kategorii C - přepočet, protože všechny navrhované hmoty, materiály a rozměry, které mají vliv na únosnost propustku jsou dány projektem.

Č. posudku	Průřez	Namáhání	Typ kombinace	Únosnost	Účinky zatížení		Zatížitelnost dle SR 5
					kvazistálá komb.	UIC	
1+2	2	My+Nx	STR B, 6.10b	-123.4	-25.5	-48.1	1.56
	1	Vz	STR B, 6.10b	195.4	43.1	40.4	2.89
3+4	4	My+Nx	STR B, 6.10b	131.7	18.1	38.4	2.31
	3	Vz	STR B, 6.10b	258.7	54.0	112.9	1.4
5	5	My+Nx	STR B, 6.10b	-109.7	-22.5	-36.5	1.84
	5	Vz	STR B, 6.10b	-259.5	-54.0	-112.9	1.40
ZS	-	$\sigma_z$	STR B, 6.10b	441.2	73.1	45.8	6.24

[kN,kNm,kPa]

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	50	/	57

## **STATICKÉ POSOUZENÍ – VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**

### TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÁ pro statický výpočet

#### **Propustek v km 31,072 SO 12-38-11**

Výpočet nosné konstrukce mostu a zatížitelnosti byl proveden 03/2012 dle norem řady ČSN EN. Zatížitelnost byla určena dle SR 5 (S) – Služební rukověť – Určování zatížitelnosti železničních mostů. Nově je zatížitelnost posuzována dle Metodického pokynu pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů; SŽDC; 9/2015.

#### **Porovnání předpisů pro stanovení zatížitelnosti SR 5 (S) a Metodického pokynu pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů**

##### **Zatížení kolejovou dopravou:**

Oba předpisy shodně uvažují model 71 a to včetně shodných dynamických účinků.

##### **Zatížení stálá a ostatní nahodilá:**

Zatížení stálá a ostatní nahodilá se shodně řídí řadou norem ČSN EN.

##### **Součinitele zatížení:**

Předpisy se liší v použitých součinitelích zatížení pro mezní stavy.

Součinitel	SR 5 (S)	Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů
Součinitel zatížení pro kolejovou dopravu	$\gamma_f = 1,25$	$\gamma_{q.LM71} = 1,45$
Součinitel pro stálá zatížení	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_g = 1,30$ (pro nosné konstrukce mladší než 30let z jiných materiálů než ocelových a betonových prefabrikovaných)

##### **Klasifikační součinitel:**

Oba předpisy shodně uvažují klasifikační součinitel  $\alpha = 1,00$ .

##### **Závěr:**

V případě, že připustíme zjednodušení, které spočívá v zanedbání možného zmenšení součinitele pro stálá zatížení z 1,35 na 1,30, je pro daný případ uvažováno pouze se změnou součinitele zatížení pro kolejovou dopravu. Na základě toho lze určit odvozenou zatížitelnost která bude upravena v poměru součinitelů zatížení pro kolejovou dopravu tj.  $\gamma_f / \gamma_{q.LM71} = 1,25 / 1,45 = 0,862$ .

$$z_{uic} * 0,862 = z_{LM71}$$

##### **Určení odvozené zatížitelnosti:**

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	51	/	57

Poř.č.	Prvek (vč. umístění)	Detail	Namáhání	Typ	$Z_{uic}$	$Z_{LM71}$
1	NOSNÁ KCE.	Deska	Normálové	M+N	1,83	<b>1,55</b>
2	NOSNÁ KCE.	Deska	Smykové	V	1,40	<b>1,21</b>
3	NOSNÁ KCE.	Stěna	Normálové	M+N	1,56	<b>1,34</b>
4	NOSNÁ KCE.	Stěna	Smykové	V	2,88	<b>2,48</b>
5	ZÁKL. KCE.	Zákl. spára	Normálové	Rc	6,23	<b>5,37</b>

Přesná zatížitelnost mostu může být stanovena až v projektovém stupni dokumentace, kde jsou zpracovávány podrobné armovací a prováděcí výkresy.

Vypracoval:

Ing. Jakub Mattuš



**Tabulka zatížitelnosti****Přehled zatížitelnosti částí mostu****A. Identifikace mostu** **SO 12-38-11 - Propustek v km 31,072**TÚ (číslo, název): **TÚ 0202 - Praha - Plzeň**DÚ: **12**km **31,072****B. Identifikace části mostu**část mostu: **NK, zákl. spára**

poř. číslo (ve směru staničení):

pod koleji č. **1, 2****C. Doplnující data pro část mostu**

Kategorie zatížitelnosti:

**C**

Výpočetní model:

**ŽB rám, prutový, 3D**

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

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	- [m]	<b>přímá</b> [m]	- [m]
převýšení koleje	- [mm]	- [mm]	- [mm]
excentricita vůči ose mostu	- [mm]	- [mm]	- [mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

Datum zjištění technického stavu mostu:

SŽDC, s.o.:

/ /

zpracovatelem přepočtu:

/ /

Poznámka k části mostu:

**Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.**

Poř. č.	Prvek	Detail	Namáhání	$k_i$	typ	$L_p$	$\phi_i$	$L_\phi$	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Viz č. str. přepoč.	$Z_{LM71}$	$Z_{LM71,E}$	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	NOSNÁ KCE.	deska	normálové	1,0	M+N	2,65	2,02	3,50	1,45			<b>1,55</b>		MSÚ / STR B
2	NOSNÁ KCE.	deska	smykové	1,0	V	2,65	2,02	3,50	1,45			<b>1,21</b>		MSÚ / STR B
3	NOSNÁ KCE.	stěna	normálové	1,0	M+N	2,65	2,02	3,50	1,45			<b>1,34</b>		MSÚ / STR B
4	NOSNÁ KCE.	stěna	smykové	1,0	V	2,65	2,02	3,50	1,45			<b>2,48</b>		MSÚ / STR B
5	NOSNÁ KCE.	zákl. spára	normálové	1,0	Rc	2,65	2,02	-	1,45			<b>5,37</b>		MSÚ / STR B

Dne: **26/09/2017**

Zatížitelnost určil:

  
Ing. Jakub Mattuš

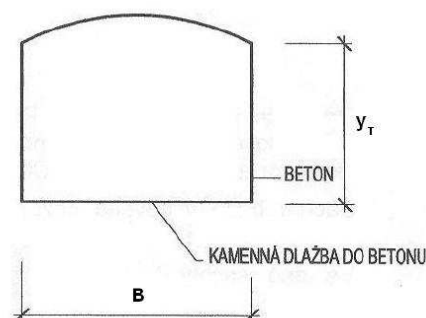
Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	53	/	57

## L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

### SO 12-38-11 propustek ev.km 31,072

Označení uzavíracího profilu : 7

Obdélníkový propustek:



#### VSTUPNÍ ÚDAJE

Celková šířka propustku:	$B = 1,95 \text{ m}$
Celková výška propustku:	$y_T = 1,50 \text{ m}$
Délka propustku:	$L = 10,80 \text{ m}$
Spád dna propustku:	$i = 1,37\%$
Drsnost (dle Manninga):	$n = 0,025$ - kamenná dlažba $n = 0,014$ - betonové stěny propustku
Koeficient tvaru vtoku:	$\phi = 0,85$
Návrhový průtok NP:	$Q_{100} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$
Kontrolní návrhový průtok KNP:	$1,5 \times Q_{100} = 2,1 \text{ m}^3/\text{s}$

#### VÝSLEDKY

Návrhový průtok NP:	$Q_{100} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$
Hloubka rovnoměrného proudění:	$y_0 = 0,34 \text{ m}$
Kritické hloubka:	$y_K = 0,38 \text{ m}$
Hloubka zúženého průřezu za vtokem:	$y_x = 0,34 \text{ m}$
Hloubka před propustkem:	$Y = 0,66 \text{ m}$
Maximální rychlost vody v propustku:	$v_x = 2,13 \text{ m/s}$
Spád rovnoměrného průtoku (plným profilem):	$i_T = 0,02 \%$

Návrhový průtok NP =  $Q_{100}$  je s volnou hladinou, vtok nezahlcený, hloubka vzduté vody před propustkem je 0,66 m.

Kontrolní návrhový průtok KNP:	$1,5 \times Q_{100} = 2,1 \text{ m}^3/\text{s}$
Hloubka rovnoměrného proudění:	$y_0 = 0,44 \text{ m}$
Kritické hloubka:	$y_K = 0,49 \text{ m}$
Hloubka zúženého průřezu za vtokem:	$y_x = 0,44 \text{ m}$
Hloubka před propustkem:	$Y = 0,86 \text{ m}$
Maximální rychlost vody v propustku:	$v_x = 2,44 \text{ m/s}$
Spád rovnoměrného průtoku (plným profilem):	$i_T = 0,03 \%$

Kontrolní návrhový průtok KNP =  $1,5 \times Q_{100}$  je s volnou hladinou, vtok nezahlcený, hloubka vzduté vody před propustkem je 0,86 m.

V Praze 28.2.2012

Vypracoval: Ing. T. Knotek

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	54	/	57

**SO 12-38-11 Propustek v km 31,072**

- šířka koryta ve dně

- sklon dna

- koef. drsnosti dna

- koef. drsnosti stěn

- hloubka koryta

**b = 1,95 m**
**i = 1,370 ‰**
**n<sub>spodek</sub> = 0,025**
**n<sub>stěn</sub> = 0,014**
**y = 1,500 m**
**NP:**
**Q<sub>N</sub> = 1,4 m<sup>3</sup>/s**
**Q<sub>N</sub><sup>2</sup> / g = 0,1998**

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F <sup>3</sup> /B
0,000	1,9500	0,000	1,950	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,150	1,9500	0,293	2,250	0,1300	0,024	30,244	1,276	0,3733	0,0128
0,300	1,9500	0,585	2,550	0,2294	0,022	34,911	1,957	1,1449	0,1027
0,450	1,9500	0,878	2,850	0,3079	0,022	38,174	2,479	2,1756	0,3465
0,600	1,9500	1,170	3,150	0,3714	0,021	40,743	2,906	3,4004	0,8213
0,750	1,9500	1,463	3,450	0,4239	0,020	42,870	3,267	4,7780	1,6042
0,900	1,9500	1,755	3,750	0,4680	0,020	44,682	3,578	6,2791	2,7720
1,050	1,9500	2,048	4,050	0,5056	0,019	46,255	3,849	7,8818	4,4019
1,200	1,9500	2,340	4,350	0,5379	0,019	47,637	4,090	9,5694	6,5707
1,350	1,9500	2,633	4,650	0,5661	0,019	48,866	4,304	11,3290	9,3556
1,500	1,9500	2,925	4,950	0,5909	0,018	49,966	4,496	13,1500	12,8334

**Hloubka při rovnoměrném pohybu - y<sub>0</sub> :**
**y<sub>0</sub> = 0,340 m**

y <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	n <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	v <sub>0</sub>
0,340	1,950	0,663	2,630	0,2521	0,022	35,873	2,112

**Kritické hloubka - y<sub>k</sub> :**
**y<sub>k</sub> = 0,375 m**
**Parametry kritické hloubky - y<sub>k</sub> :**

y <sub>k</sub>	B <sub>k</sub>	F <sub>k</sub>	O <sub>k</sub>	R <sub>k</sub>	n <sub>k</sub>	C <sub>k</sub>	v <sub>k</sub>	i <sub>k</sub>
0,375	1,950	0,731	2,700	0,2708	0,022	36,654	1,915	0,010

**Hloubka zúženého průřezu za vtokem - y<sub>x</sub> = 0,9 y<sub>k</sub>**
**y<sub>x</sub> = 0,338 m**
**Parametry zúženého průřezu za vtokem :**

y <sub>x</sub>	B <sub>x</sub>	F <sub>x</sub>	O <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>	n <sub>x</sub>	C <sub>x</sub>	v <sub>x</sub>
0,338	1,950	0,658	2,625	0,2507	0,022	35,815	2,127

**φ = 0,85 - parametr zúžení na vtoku**
**Energetická výška ve vtoku - E<sub>x</sub> :**
**E<sub>x</sub> = 0,657 m**
**Podélný sklon, při němž by dané Q<sub>N</sub> protékalo rovnoměrně hloubkou y<sub>T</sub> :**
**i<sub>T</sub> = 0,0002**
**i = 0,0137**
**Vtok volný, nezahlcený.**

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	55	/	57

SO 12-38-11 Propustek v km 31,072

$b = 1,95 \text{ m}$  - šířka koryta ve dně  
 $i = 1,370 \text{ ‰}$  - sklon dna  
 $n_{\text{spodek}} = 0,025$  - koef. drsnosti dna  
 $n_{\text{stěn}} = 0,014$  - koef. drsnosti stěn  
 $y = 1,500 \text{ m}$  - hloubka koryta

KNP:  $1,5 \cdot Q_N = 2,1 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_N^2/g = 0,4495$

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F <sup>3</sup> /B
0,000	1,9500	0,000	1,950	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,150	1,9500	0,293	2,250	0,1300	0,024	30,244	1,276	0,3733	0,0128
0,300	1,9500	0,585	2,550	0,2294	0,022	34,911	1,957	1,1449	0,1027
0,450	1,9500	0,878	2,850	0,3079	0,022	38,174	2,479	2,1756	0,3465
0,600	1,9500	1,170	3,150	0,3714	0,021	40,743	2,906	3,4004	0,8213
0,750	1,9500	1,463	3,450	0,4239	0,020	42,870	3,267	4,7780	1,6042
0,900	1,9500	1,755	3,750	0,4680	0,020	44,682	3,578	6,2791	2,7720
1,050	1,9500	2,048	4,050	0,5056	0,019	46,255	3,849	7,8818	4,4019
1,200	1,9500	2,340	4,350	0,5379	0,019	47,637	4,090	9,5694	6,5707
1,350	1,9500	2,633	4,650	0,5661	0,019	48,866	4,304	11,3290	9,3556
1,500	1,9500	2,925	4,950	0,5909	0,018	49,966	4,496	13,1500	12,8334

Hloubka při rovnoměrném pohybu -  $y_0$  :

$y_0 = 0,440 \text{ m}$									
$y_0$	$B_0$	$F_0$	$O_0$	$R_0$	$n_0$	$C_0$	$v_0$		
0,440	1,950	0,858	2,830	0,3032	0,022	37,982	2,448		

Kritické hloubka -  $y_K$  :

$y_K = 0,491 \text{ m}$

Parametry kritické hloubky -  $y_K$  :

$y_K$	$B_K$	$F_K$	$O_K$	$R_K$	$n_K$	$C_K$	$v_K$	$i_K$
0,491	1,950	0,957	2,932	0,3266	0,021	38,930	2,193	0,010

Hloubka zúženého průřezu za vtokem -  $y_x = 0,9 \cdot y_K$

$y_x = 0,442 \text{ m}$

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

$y_x$	$B_x$	$F_x$	$O_x$	$R_x$	$n_x$	$C_x$	$v_x$
0,442	1,950	0,862	2,834	0,3041	0,022	38,018	2,437

$\varphi = 0,85$  - parametr zúžení na vtoku

Energetická výška ve vtoku -  $E_x$  :

$E_x = 0,861 \text{ m} < 1,2 \cdot y_T = 1,8 \text{ m}$  Vtok volný, nezahlcený.

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

$i_T = 0,0003 < i = 0,0137$



## M. VÝKAZ VÝMĚR

### „Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)“

Stavební objekt: SO 12-38-11 Propustek v ev. km 31,072

č. pol.	popis	jedn.	poč. m. j.	výpočet m. j.
1	Odstranění křovin apod.	m2		Součástí SO spodku
2	Odstranění stromů i s pařezy do průměru 50cm	ks		Součástí SO spodku
3	Výkopy vč. pažení	m3	117,50	4,4m2*2*8,9+39,2m3
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné zásypy (50% ze zásypů nebo 50 % z výkopů)	m3	47,27	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	70,23	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
4	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení nekotvené	m2		
5	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení kotvené	m2	36,00	9,0*4,0
6	Ochranná opatření (pražcové hrázky s táhly, pažení apod.)	m2		
7	Přečerpávání vody (pohotovostní čerpání vody z jámy je součástí výkopů)	hod		
8	Zatrubnění potoka - při stavbě vč. hrázky atd.	m		
9	Přeložky sítí - konstrukce pro převedení + úpravy	m		
10	Bourání konstrukcí z kamenného zdiva a prostého betonu	m3	115,60	(12,2m2-2,8m2) * 8,9 + 0,8*(4,2*3,7/2*2) + 0,8*(3,3*3,7*2)
11	Bourání konstrukcí z železobetonu	m3	5,21	0,3m2 * (8,6+4) + 0,15m2*9,5m
12	Odstranění kovového zábradlí	m	14,00	5+9m
13	Demontáž ocelové konstrukce	t		
14	Lešení těžké - podpěrné konstrukce	m3op		
15	Pížmo	t		
16	Kolejové jeřáby včetně pronájmu a přistavení	den		
17	Kolový jeřáb včetně pronájmu a přistavení	den		
18	Železniční provizoria vč. dopravy, montáže, demontáže, pronájmu a kolej. úprav	t		
19	Uložný blok pod provizoria a pížmo C 20/25 vč. odstranění	m3		
20	Injektáž trysková vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
21	Injektáž výplňová vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
22	Injektáže zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op		
23	Hloubkové spárování včetně čistění zdiva	m2		
24	Reprofiláční omítka	m2		
25	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
26	Nové kamenné zdivo	m3		
27	Obklad zdi kamenem	m2		
28	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2		
29	Lepené kotvy (délka vrtů + lepidlo)	m		
30	Výztuž vkládaná do spar, do vrtů	m		
31	Mikropiloty 100mm	m		
32	Mikropiloty 150mm	m		
33	Mikropiloty 200mm	m		
34	Piloty žel. bet. DN 800mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
35	Piloty žel. bet. DN 1000mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
36	Piloty žel. bet. DN 1300mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
37	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30, C30/37 (vč. kari sítě)	m3	43,03	0,15*(15,7*4,2+2*3,9m2+5,4*1,05)+2,8m2*10,1+0,46m2*2,7+0,28m2*5,7
38	Beton železový C 25/30 (max. průsak 20mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3		
39	Beton železový C 30/37 (max. průsak 20mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3	58,25	3,32m2*10,8+15,84m2*0,35+3,0*6,95*0,35+2,8*3,5*2*0,35+0,2m2*(9,6+3,85)
40	Předpínací výztuž vč. kotvy a spojek	t		
41	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
42	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
43	Protikoroziní povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezivění a otryskáním	m2		
44	Ocelové zabetonované nosníky vč. montáže a nátěrů	t		
45	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
46	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
47	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
48	Železobetonové prefa konstrukce vč. osazení	m3		
49	Zábradlí vč. PKO - železniční mosty	m	13,50	9,6+3,9
50	Zábradlí vč. PKO - silniční mosty	m		
51	Zámečnické kce. pozink včetně nátěrů a osazení	kg	4,00	2ks letopočtů * 2kg
52	Mostní ložiska (elastomerová, hrcová) pro zatížení do 2,5MN	ks		
53	Mostní ložiska (elastomerová, hrcová) pro zatížení do 5,0MN	ks		
54	Mostní ložiska (elastomerová, hrcová) pro zatížení nad 5,0MN	ks		
55	Mostní ložiska - repase	ks		
56	Dilatační spáry	m		
57	Dilatačních závěry	m		
58	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	97,75	1,1*(50,84m2+27,17m2+10,85m2)
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	191,97	1,1*(40,6m2+8,3*10,8+2,05*2*10,8)
60	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompl. dodávka)	m2		
61	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
62	Antivibrační rohož	m2		
63	Separáční geotextilie - dodávka a uložení	m2	77,76	3,6*2*10,8
64	Rubová drenáž	m	29,80	2*14,9
65	Rubová kamenná rovinanina	m3	17,78	1,76m2*10,1
66	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného a dovezeného materiálu)	m3	94,54	3,9m2*2*10,1*1,2
67	Dodávka hutněné nenamrzavé šterkodrti	m3	47,27	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
68	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks	2,00	
69	Vsakovací jímka včetně skruže a vypínání šterkem	m		
70	Odvodňovač vč. svodu	ks		
71	Vrty do kam. a bet. zdiva průměru do 200mm	m		
72	Pročistění koryta	m2		
73	Kamenná dlažba vodoteče a svahů do bet. lože	m2	58,34	21,6m2+33,4m2*1,1
74	Dlažba vodoteče kamenná - rekonstrukce	m2		
75	Ohumsování svahu vč. omíčky, rohože, osetí, odplevelení a zalévání	m2		Součástí SO spodku
76	Přikopy otevřené z tvárnic	m		
92	Příplatek za výkopy ve skalním podloží	m3		
93				
94	Odřady (beton kámen, asfalt) - skládkovné	t	266,81	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
95	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkovné	t	147,48	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
96	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty šterkové	m2		
97	Staven. příjezdová komunikace panelová vč. odstranění	m2		
98	Zařízení staveniště vč. přípojek	m2	GZS	

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	57	/	57