



Operační program  
Doprava




Evropská unie


Investice do vaší budoucnosti


Fond soudržnosti



Souřadnicový systém S-JTSK  
Výškový systém Bpv

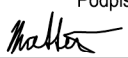

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor:	 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1	kontaktní adresa: 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  generální ředitel: Ing. David Krása 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  Garant profese: <b>Ing. Jan Pešata</b>  Stupeň: <b>PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE STAVBY</b>	Podpis:   <b>OPTIMALIZACE TRATI KARLŠTEJN (mimo) – BEROUN (mimo)</b>
--	---

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

Vypracoval: <b>Ing. Jakub Mattuš</b>  Kontroloval: <b>Bc. Pavel Bartoň</b>  Skart. znak: <b>V20/2040</b> Datum: <b>06/2019</b> Počet formátů: - Měřítka: -	Podpis:   Podpis:   Název přílohy: <b>SO 12-38-02 MOST V EV. KM 33,500</b>	Složka: <b>E.1.4.02</b>  Číslo příl.: <b>000</b>
---	---	--

IČD: 17 7171 05 01 04 02



# SO 12-38-02

## MOST V EV. KM 33,500

### Seznam příloh:

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	2	/	68

# SO 12-38-02

## MOST V EV. KM 33,500

### 001. Technická zpráva

#### OBSAH:

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
B. ÚVOD .....	5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU .....	6
D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV .....	7
E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY .....	11
F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY .....	12
G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY .....	13
H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ .....	14
I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ .....	15
J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM .....	16
K. STATICKÉ POSOUZENÍ .....	30
M. VÝKAZ VÝMĚR .....	68



# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

**Název stavby :** „Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)“

**Objekt :** SO 12-38-02 - Most v ev. km 33,500

**Objednatel (investor) :** 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

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

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

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

**Kraj :** Středočeský kraj

**Pověřená obec :** Srbsko (531758)

**Katastrální území :** Srbsko u Karlštejna (752983)

**Překonávaná překážka :** komunikace pro pěší

**Datum :** 06/2019

**Stupeň dokumentace :** přípravná dokumentace (dokumentace pro územní rozhodnutí), záměr projektu

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	4	/	68



## **B. ÚVOD**

Předmětem přípravné dokumentace je projekt přestavby železničního mostu v ev. km 33,500 (nový km 33,455.589). Most překračuje komunikaci pro pěší. Stávající nevyhovující nosná konstrukce bude nahrazena novou ŽB deskou. Profil mostu byl navržen s ohledem na prostorové uspořádání komunikace pro pěší s možností strojního čištění. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska o jednom poli z betonu C 30/37. Založení mostu je stávající, plošné. Délka přemostění mostního otvoru je 3,00 m, světlá výška mostu je 2,70 m a celková šířka mostu je 12,60 m. Křídla mostu jsou rovnoběžná. Na mostě bude provedeno ZKPP.

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

### **Údaje o trati :**

- most je v mezistaničním úseku :
  - TÚ 0202 Praha - Plzeň
  - mezistaniční úsek DÚ 12 - Karlštejn - Beroun-os.n.
  
- staničení
  - evidenční km 33,500
  - nové km -
  - přesné km 33,455.589
  
- koleje č. 1 a 2 jsou na mostě v přímé
  
- převýšení  $p_1 = 0 \text{ mm}$ ,  $p_2 = 0 \text{ mm}$  (v ose mostu)
  
- osová vzdálenost kolejí v ose mostu je 4000 mm
  
- nová niveleta TK :
  - kolej č. 1 – 220,443 - tj. o 334 mm výše než stávající kolej č. 1
  - kolej č. 2 – 220,443 - tj. o 475 mm výše než stávající kolej č. 2
  
- posuny kolejí :
  - posun koleje č. 1 - kolej o 170 mm vpravo od stávající koleje č. 1
  - posun koleje č. 2 - kolej o 7 mm vlevo od stávající koleje č. 2
  
- kolej č. 1 stoupá 0,83 ‰, kolej č. 2 stoupá 0,83 ‰
  
- prostorové uspořádání na mostě vyhovuje ČSN 73 6201 : - VMP 3,0
  - uzavřené šterkové lože
  
- navrhovaná rychlost :
  - 100 km/hod - pro klasické soupravy
  - 130 km/hod - pro vozy s NT

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuš	5	/	68

**Podklady:**

- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.
- Archivní dokumentace.
- Geodetické zaměření.
- Návrh směrového vedení kolejí a návrh podélného profilu trati.
- Jednání o mostních objektech, které probíhaly na METROPROJEKTU - viz. I. Doklady.
- Projednávání mostních objektů s dotčenými správci (součástí souhrnné části projektu).
- **Projednání dokumentace s útvary SŽDC :**
- Mostní objekty byly projednávány na výrobních poradách, probíhajících za účasti útvarů SŽDC, konaných dne 16.12.2011 a 1.2.2012.

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

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

Pro ověření tloušťky stávající opěry byl proveden jádrový vrt V1, pro ověření hloubky založení byl proveden jádrový vrt Š1 a pro ověření tloušťky klenby vrt N.

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

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

Stávající most je kolmý, dvoukolejný, o jednom otvoru a překonává polní cestu. Nosnou konstrukci železobetonová deska. Opěry a křídla jsou betonová, založená na plošných základech. Stávající nosná konstrukce nebude vzhledem k jejímu stavu využita. Stávající most nevyhovuje z hlediska šířky šterkového lože.

Na základě toho se navrhuje nová nosná kce s novými úložnými prahy.

**Údaje o stávajícím mostě :**

Druh nosné konstrukce	:	žb deska
Popis spodní stavby	:	betonové opěry + kolmá betonová křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,000 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,000 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	3,750 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,051 m; v koleji č.2 0,910 m
Volná výška pod mostem	:	2,340 m

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuš	6	/	68

Volná šířka v ose mostu	:	13,828 m
Šířka mostu v ose mostu	:	14,095 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel kříž. s přemostňovanou překážkou	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Rok výstavby	:	1965
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost mostu	:	s ohledem k výměně nosné konstrukce nebyla stávající zatížitelnost počítána
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	1, 1
Stávající železniční svršek	:	na mostě tvaru S49 - bezстыková kolej na betonových pražcích SB8, s podkladnicovým upevněním.

## **D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV**

### ***Popis stavebních prací na mostě :***

Jedná se o přestavbu stávajícího mostu. 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 nosná konstrukce bude ubourána (viz podélný řez) a vybudována nová železobetonová deska. Na stávajících opěrách bude provedena sanace.

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 mostě :***

Zatížitelnost mostu	:	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 mostě vyhovuje	:	VMP 3,0
VJP (vzdál. jednostranné překážky)	:	vlevo VMP 2,5 + rezerva 125 mm vpravo VMP 2,5 + 2p + rezerva 125 mm + vzepětí
Nutná VJP	:	vlevo 2500 + rezerva 125 = 2625 mm vpravo 2500 + 0 + rezerva 125 + 0 = 2625 mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje	:	v ose mostu 4113 mm vlevo a 3772 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	:	ŽB deska
Rozpětí nosné konstrukce	:	4,200 m

Název akce	Optimalizace tratí Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	7	/	68

Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,033 m; v koleji č.2 1,033 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	:	510mm + 40mm je dodržena
Nutná šířka kolejového lože	:	vlevo 2200 mm+60 mm je dodržena vpravo 2200 mm+60 mm je dodržena
Popis spodní stavby	:	stávající betonové základy
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,000 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,000 m
Volná výška pod mostem	:	2,700 m
Volná šířka v ose mostu	:	12,070 m
Šířka mostu v ose mostu	:	10,800 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel křížení s přemostěvanou přek.	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Navrhovaný železniční svršek	:	na objektu tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpod- kladnicovým upevněním.

### **a) Nosná konstrukce**

Nosná konstrukce je navržena jako železobetonová deska vetknutá do železobetonových prahů o rozpětí 4,20m a tloušťce 350-400mm. Na mostě jsou římsy se zábradlím. Zábradlí bude napojeno (a zkoordinováno) se zábradlím na nástupišti.

Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37-XC3, max. průsak 35 mm, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B.

S ohledem na celkovou délku konstrukce mostu nebude prováděna žádná dilatační spára. Spára mezi jednotlivými etapami výstavby bude řešena jako pracovní. Na konstrukci bude izolace o celkové tloušťce 60 mm.

### **b) Spodní stavba**

Spodní stavbu tvoří stávající betonové základy, které nevykazují statické poruchy. Základové konstrukce jsou založeny plošně.

Z hlediska namáhání základové půdy je užití plošného základu velmi výhodné, neboť jej lze použít i pro horší zeminové prostředí a lehce vyrovnává lokální odchylky ve smykových parametrech zeminy v základové spáře. Základové konstrukce se nebudou opatřovat proti zemní vlhkosti.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	8	/	68

<b>BETON - INŽENÝRSKÉ OBJEKTY V DOSAHU VOZOVEK A PĚŠÍCH KOMUNIKACÍ SE ZIMNÍ ÚDRŽBOU</b>		
Konstrukce, konstrukční části staveb	Min. třída betonu	Stupeň vlivu prostředí
Vyplnění klínů pod drenáží	C12/15	XA1
Úložný práh	C30/37	XF2+XD1
Mostovka ochráněná izolací	C30/37	XF2+XD1
Římsy	C30/37	XF2+XD1
Tvrdá ochrana izolace	C30/37	XF1+XC2
Beton odláždění	C25/30	XC2+XF1
Úhlové zídky	C25/30	XC2+XF1

### ***c) Izolace mostu - proti stékající vodě a zemní vlhkosti s tvrdou ochranou***

*Vodorovné izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:*

Odvodnění mostu je primárně zajištěno podélným střešovitým sklonem povrchu nosné konstrukce ve spádu 1,6 %. Srážková voda je odváděna za ruby opěr do příčného drenážního systému a jím do stran mostu. Izolace nosné konstrukce, ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + 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 izolace 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 textílií 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.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	9	/	68

**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.

**e) Protikorozní ochrana**

Respektování závazného předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí. Základní požadavek na prostředí je C5-I (zinkování ponorem, ŽSP+ONS02) a životnost velmi vysoká. Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí se bude sestávat z otryskání křemičitým pískem, metalizace slitinou zinku a hliníku a aplikace vícevrstvého epoxypolyuretanového nátěrového systému v provedení dle SŽDC S 5/4. Konkrétní nátěrový systém musí disponovat osvědčením SŽDC. Krycí vrstva nátěru bude provedena v modrém odstínu s obsahem železité slídy (**DB 502** dle vzorkovnice Deutsche Bahn).

**f) Odvodnění mostu**

Rubová drenáž bude provedena jednostranným vyspádováním drenážních trubek (poloděrovaných) HDPE  $\phi 150$  mm z levé strany trati na pravou, do boku mostu 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. Vyšší konec (vlevo trati) drenáže bude zavíčkován.

**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 svahů napojených na nové těleso trati a svahy přeložky komunikace dle projektu. Provedení povrchu polní cesty před, za a pod mostem bude součástí přeložky polní cesty a ta je součástí samostatného SO. Odvodnění polní cesty včetně příkopů bude součástí její přeložky. Svahy u šikmých křídel budou odlážděny.

**e) Inženýrské sítě**

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

**Nové sítě:** Na levé i pravé straně tělesa nad mostem je možné umístit TK žlaby. Skutečný počet TK žlabů bude v dalším stupni odpovídat skutečným požadavkům

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	10	/	68

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 uvažováním přílohy č. 24 k SŽDC S 4. Na tomto objektu bude přejed proveden zesílenou konstrukcí pražcového podloží. ZKPP je součástí SO železničního spodku.

Pro zasypy 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 zasypy. Zbývající materiál po probírce bude odvezen na skládku.

#### **k) Železniční svršek**

Železniční svršek je v celém úseku stavby navrhován ve tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpodkladnicovým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty. Na celém mostě je dodržena min. tloušťka kolejového lože 510 + 40 mm (pro převýšení 96 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 pravé i levé římsy. Výška číslic 200 mm.

### **E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY**

#### **Předpisy a normy SŽDC a ČD:**

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

Směrnice generálního ředitele SŽDC 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 Protikorozi 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

Název akce	Optimalizace tratí Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuš	11	/	68



SŽDC S 4	Železniční spodek
SŽDC S 5	Správa mostních objektů, 2012
SŽDC MVL 102	Přechod mezi nosnými konstrukcemi. Přechod mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přechod 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
ČSN EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
ČSN EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	: Beton - Specifikace, 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
SO 12-34-03	Zást.Srbsko- komunikace k podchodu
SO 12-31-01	Zast. Srbsko, nástupiště
SO 12-35-01	Karlštejn-Beroun - trakční vedení
SO 12-41-01	Karlštejn-Beroun - ukolejnění OK

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuš	12	/	68



## **G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY**

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

Přestavba mostu 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. V rámci SO železničního spodku a svršku bude snesen stávající kolejový rošt a štěrkové lože za opěrami. Dále bude snesena stávající konstrukce ve vyloučené koleji. Provedou se bourací a výkopové práce v rozsahu potřeb přestavby mostu. Budou ubourány části stávajících opěr na požadovanou úroveň. Poté bude provedena sanace ponechaných stávajících opěr a křídel.

### ***Sanace stávající betonové konstrukce***

Pohledové plochy betonových konstrukcí na vtoku i výtoku budou sanovány v plném rozsahu (100%).

#### **Reprofilace:**

Otryskání povrchu vysokotlakým paprskem o tlaku 800 - 1200 barů, odstranění nehodnoceného betonu.

Diagnostika otryskaného povrchu:

- povrchová vrstva musí mít pevnost v tahu 1.0-1.5 MPa
- pH má být větší než 9.5
- obsah Cl-iontů nemá hmotnostně překročit 0.4% obsahu cementu
- povrch má být bez trhlin širších než 0,3 mm

Vlastní reprofilace, která zahrnuje přípravu betonového povrchu, výplň nerovností vzniklých po odstraněném znehodnoceném betonu, nanesení správkové hmoty v tloušťce min. 5 mm.

Práce musí být provedeny v souladu s TP 89, především kap. 2 - Příprava betonového podkladu a kap. 6 - Polymercementová malta/beton (PCC).

#### **Ochranný nátěrový systém**

Základním požadavkem na systém je zajištění dostatečné ochrany po dobu životnosti konstrukce. Bude proveden na celé ploše stávajících betonových konstrukcí.

#### **Nátěrový systém musí zajišťovat minimálně tyto funkce :**

Protikarbonatační schopnost vyjádřenou difuzním odporem SD (CO<sub>2</sub>) větším než 50 m.

Hydrofobizační schopnost.

Zajištění průniku vodních par, difuzní odpor SD (H<sub>2</sub>O) menší než 4 m.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuš	13	/	68

Uzavření trhlin do max. šířky 0,3 mm včetně.

Barevné sjednocení ploch konstrukce, a to jak na betonovém původním podkladu, tak na podkladu ze sanační malty.

Systém musí vyhovovat TP 89 (kap.8-typ OS-D).

Následně bude proveden úložný práh a nová nosná konstrukce se všemi náležitostmi. Po dokončení stavebních prací na budované polovině mostu a úpravách přechodových klínů, se provede železniční svršek a spodek (součástí samostatného objektu). Provoz bude převeden na druhou kolej. Tento postup se bude opakovat pro druhou 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 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí a předpis TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů.

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

V rámci dalšího stupně projektové dokumentace je nutno provést jeden geologický vrt délky 6 m.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	14	/	68



## 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 12-38-02 (pův. SO 12-38-09) Most v km 33,500**

Koncepce původního projektu bude zachována. Bude provedena drobná sanace a reprofilace.

*Zapsal: Ing. Řeřucha M. (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 12-38-02 (pův. SO 12-38-09) Most v km 33,500**

Navržené řešení (nová žb deska s úložnými prahy) bylo schváleno. Zábradlí na objektu bude úhelníkové se třemi vodorovnými pruty.

*Zapsal: Ing. Řeřucha M. (METROPROJEKT Praha a.s.)*

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	15	/	68

**J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM****GeoTec GS®**OPTIMALIZACE TRATI  
ŘEVNICE - BEROUN**C.18****PODCHOD V KM 33,500**

STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Zakázka 2003 - 065  
Praha, březen 2004

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	16	/	68



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 podchodu v km 33,500**

Přílohy :

Situace, 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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	17	/	68

Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

**Stavebnětechnický pasport :  
PODCHOD V KM 33,500****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Základní údaje o objektu :	stávající podchod, železobetonová deska s betonovou spodní stavbou
Cíl průzkumu :	ověření skrytých rozměrů a kvality (pevnosti) betonu

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

Průzkumné sondy :	
Jádrové DIA vrty :	V1 - délka vrtu 1,70 m Š1 - délka vrtu 2,70 m N - délka vrtu 0,45 m
Odběry vzorků :	zdivo : V1 - 0,00 - 0,50 m N - 0,00 - 0,45 m základová půda : Š1 - 1,70 - 2,50 m
Laboratorní zkoušky :	2 x stanovení prosté pevnosti v tlaku 1 x základní klasifikační rozbor zemin

**3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**

Část konstrukce	pražská opěra	deska
Materiál	beton	beton
Hloubka založení [m]	1,05 / 3,45 *)	-
Tloušťka [m]	1,50	-
Specifická vodní ztráta q [l.s-1.m-1.MPa-1]	-	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	-	-
Výpočtová pevnost R <sub>dt</sub> [MPa] (ČSN 73 0038)	18,5	22,7

\*) hloubka od ústí vrtu / hloubka pod spodní hranou desky

**4. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ**

Technická zjištění :
- tloušťka pražské opěry v místě vrtu činí 1,50 m, za opěrou byla zastižena hlína písčítá, pevné konzistence



Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

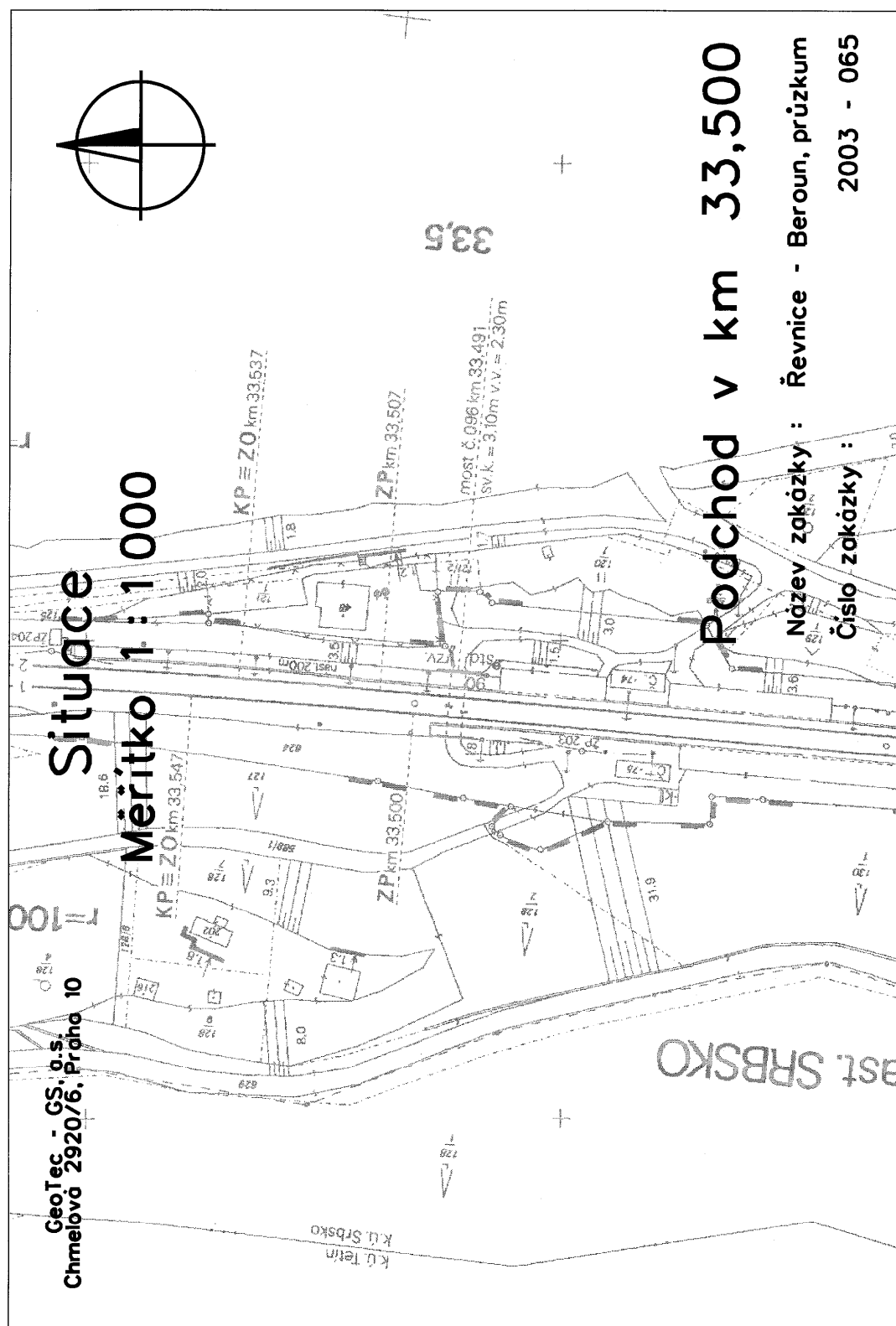
- hloubka založení objektu činí v místě vrtu 3,45 m pod spodní hranou stropu, pod základem byla zastižena hlína štěrkovitá, pevné konzistence
- výpočtová pevnost betonu byla dle ČSN 73 00 38 stanovena na 18,5 MPa u pražské opěry a 22,7 MPa u materiálu desky

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	19	/	68



<b>GeoTec GS<sup>®</sup></b> GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		<b>Podchod v km 33,500</b>	
<b>PŘÍLOHOVÁ ČÁST</b>			
<p>Situace, měřítko 1 : 1 000 Schéma umístění vrtů do konstrukce Dokumentace vrtů do konstrukce Výsledky laboratorních zkoušek</p>			
Název zakázky :	Řevnice - Beroun, průzkum		
Číslo zakázky :	2003 - 065	Objednatel :	SUDOP BRNO spol. s r.o.
Datum :	03 / 2004	Zpracoval :	Ing. Jan Hrabánek
Počet stran :	9	Schválil :	Ing. Jiří Libus





Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuší	21	/	68

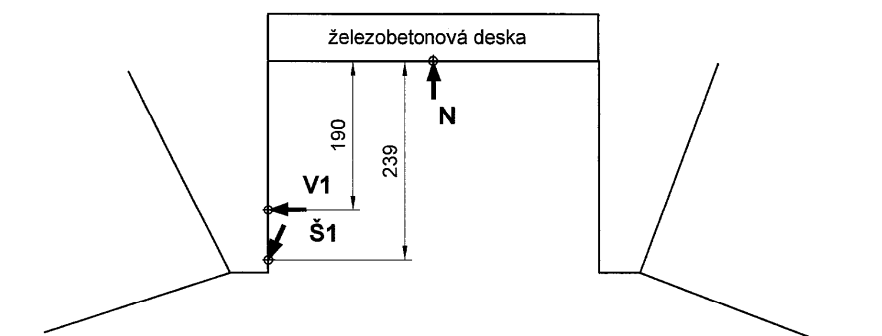
# SCHÉMA UMÍSTĚNÍ VRTŮ DO KONSTRUKCE

## Podchod v km 33,500

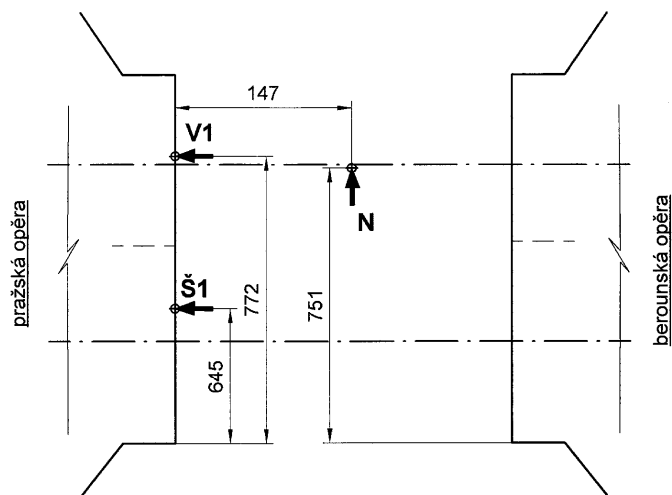
směr Praha

POHLED

směr Beroun



## PŮDORYS



Pozn.: uvedené rozměry jsou v centimetrech

Název zakázky:

Číslo zakázky:

Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

GeoTec - GS, a.s.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	22	/	68

Podchod v km :	33,500	Sonda :	V1
Lokalizace vrtu :	pražská opěra	Hloubeno dne :	1.11.2003
Výška ústí vrtu :	1,90 m pod spodní hranou desky	Souprava :	Cedima
Úklon vrtu od svislé :	90°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek
<hr/>			
Hloubka [m]			
ve směru vrtu			
od	do		
0,00	- 1,50	<b>Beton</b> - pevný, zdravý, pórovitý, v celém jádře se vyskytují uzavřené vzduchové póry, uloženy kusy jader velikosti 5 - 35 cm.	
1,50	- <u>1,70</u>	<b>Hlína písčitá</b> - pevná, hnědá, písčitá frakce jemnozrná	
<hr/>			
Odebrané vzorky :	J - 0,00 - 0,50 m		
Vodní tlaková zkouška :	---		
Poznámka :	---		

<b>Propustek v km :</b>	<b>33,500</b>	<b>Sonda :</b>	<b>Š1</b>
Lokalizace vrtu :	pražská opěra	Hloubeno dne :	1.11.2003
Výška ústí vrtu :	2,39 m pod spodní hranou desky	Souprava :	Cedima
Úklon vrtu od svislé :	18°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek
<hr/>			
Hloubka [m] ve směru vrtu			
od	do		
0,00	- 0,27	<b>Beton</b> - pevný, zdravý, pórovitý, v celém jádře se vyskytují uzavřené vzduchové póry, uloženy 1 ks jádra velikosti 27 cm	
0,27	- 1,10	<b>Zdivo kamenné</b> - lomový kámen pojený maltou vápenocementovou <u>Kamenivo</u> - vápenec, zdravý, šedý, pevný, uloženy úlomky a kusy o velikosti 10 - 30 cm. <u>Pojivo</u> - malta vápenocementová, porušená, drolivá, pórovitá, vrtné jádro tvoří v cca 50 % délky intervalu	
1,10	- 1,70	<b>Hlína štěrkovitá</b> - pevná, hnědá, poloopracované kameny hornin velikosti 2 - 4 cm, obsahu 30 %	
1,70	- <u>2,70</u>	Střídání poloh - <u>jíl se střední plasticitou</u> - pevný, hnědý a <u>jíl písčitý</u> - pevný, hnědý, slídnatý, písčitá frakce jemnozrná	
Odebrané vzorky : P - 1,70 - 2,50 m			
Vodní tlaková zkouška : ---			
Poznámka :			



GeoTec GS®

## DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km : 33,500

Sonda : N (odvrt)

Lokalizace vrtu : stropní deska

Hloubeno dne : 1.11.2003

Výška ústí vrtu : spodní povrch desky

Souprava : Cedima

Odklon od přímé : 0°

Dokumentoval : Ing. Jan Hrabánek

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,45

**Beton** - pevný, zdravý, pórovitý, v celém jádře se vyskytují uzavřené vzduchové póry

Odebrané vzorky : J - 0,00 - 0,45 m

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka : vrt proveden pro odběr vzorku betonu na stanovení pevnosti v prostém tlaku

Název zakázky - Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	24	/	68



GEMATEST spol. s r.o. Laboratoř geomechaniky Praha

Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, geotechnika@gematest.cz, www.gematest.cz

## ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH


číslo zprávy: 407

Celkový počet listů: 5


List číslo: 1/5

Název zakázky **ŘEVNICE-BEROUN, PRŮZKUM**  
Objekt **PODCHOD V KM 33,500**  
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**  
Číslo zakázky zadavatele **2003-065**  
Laboratorní čísla vzorků **3280-3282**  
Odběr vzorků in situ zajistil *zadavatel*  
Datum odběru vzorků in situ  
Datum dodání do laboratoře **11.11.2003**


Název použitého zkušební postupu  
Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN 72 1012 


Laboratorní stanovení meze plasticity zemin

ČSN 72 1013 

Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN 72 1014 

Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku

ČSN 72 1017 

Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku

ČSN EN 1926, 72 1142

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1001

Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii

ČSN 72 1001

Malé vodní nádrže


ČSN 75 2410

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,

ČGÚ, 1987.

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

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 18.11. 2003

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	25	/	68



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

MECHANIKA ZEMIN

18/11/2003

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **PODCHOD V KM 33,500/ŘEVNICE-BEROUN, PRŮZKUM**  
ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	STROP 0,0 - 0,45 3280 BETON	V 1 0,0 - 0,5 3281 BETON	Š 1 1,7 - 2,5 3282 PORUŠENÝ	
VLHKOST [%]	4,3	4,9	21,7	
MEZ TEKUTOSTI [%]			40	
MEZ PLASTICITY [%]			21	
INDEX PLASTICITY [%]			19	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	NELZE	F6 CI	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R3	R3	F6 CI	
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R3	R3	CI K3	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R3	R3	F6 CI	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ			TUHÁ	
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE	0,96	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE	2,71	
BARVA VZORKU			HNĚDÁ	
TVAR ZRN			nestanoveno	
TVAR ZRN			nestanoveno	
PR. PEV. V JEDNOSOSÉM TLAKU [MPa]	24,15	29,52		

(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	26	/	68

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

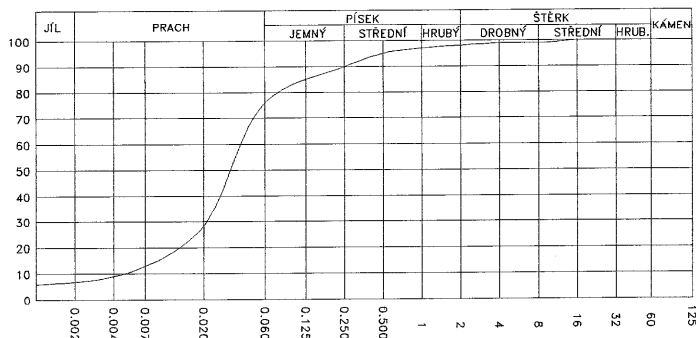
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : PODCHOD V KM 33,500

Sonda: Š 1 hloubka [m]: 1.7– 2.5 lab. číslo: 3282

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

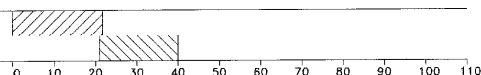


Obsah frakce [%]	
JÍL	7
PRACH	70
PÍSEK	21
ŠTĚRK	2
$C_u$	10.122
$C_c$	2.072

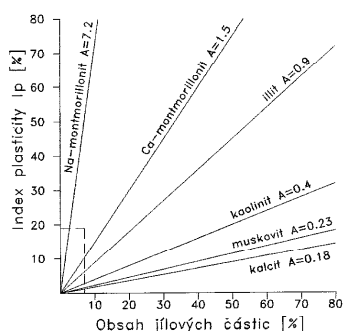
Vlhkost  $w = 21.7\%$

Atterbergovy meze :  $I_p = 19$   $w_p = 21$   $w_L = 40\%$

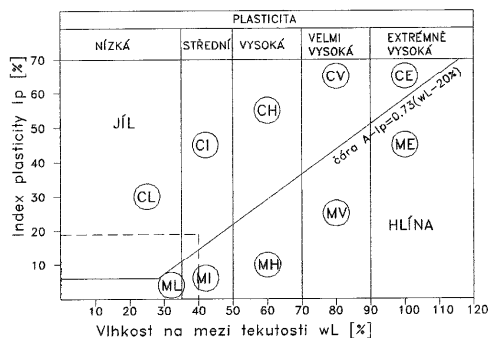
Konzistence : 0.96 TUHÁ



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY

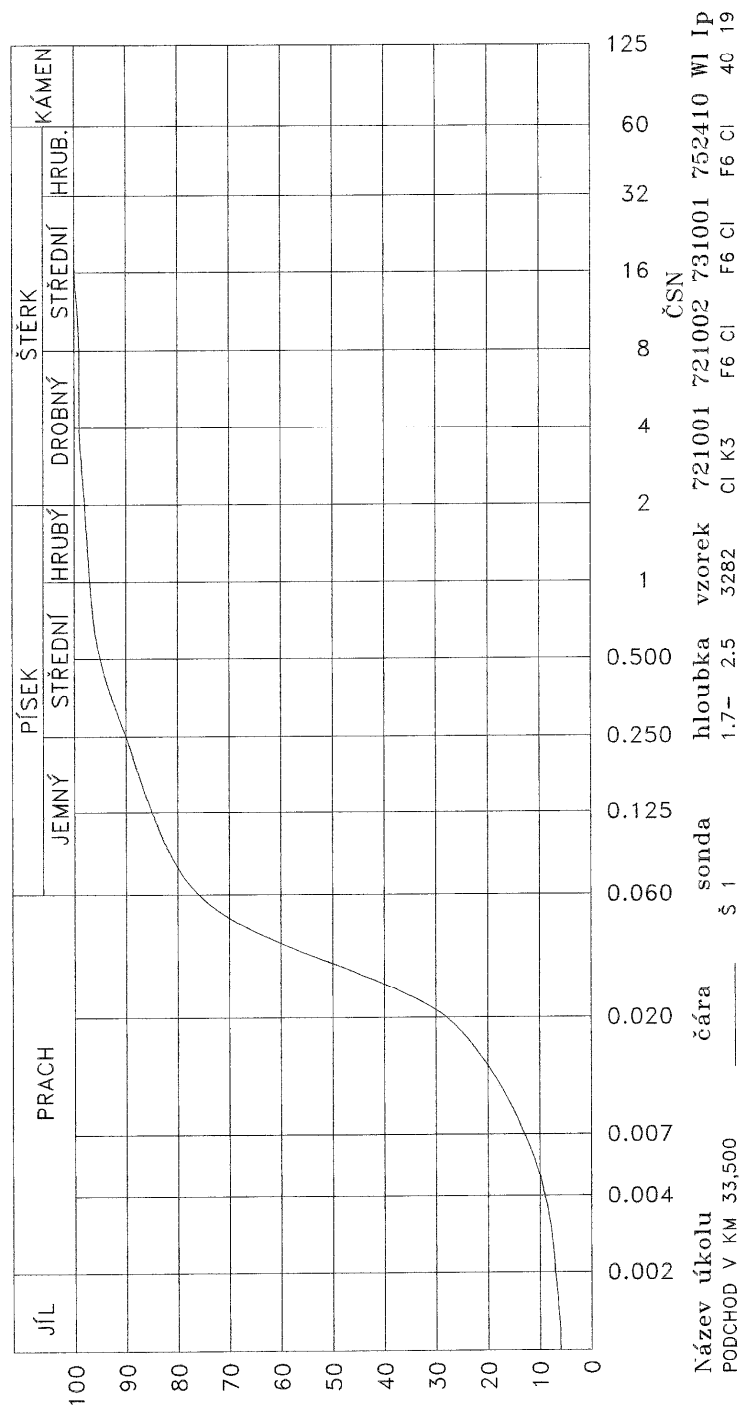


Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Uhlčitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001 F6 CI	
Klasifikace ČSN 721001 CI K3	Podloží VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

**GEMATEST spol. s r.o.Laboratoř geomechaniky Praha**

GEMATEST spol. s r.o. Laborator geomechaniky Praha  
 Vyšehradská 47, 120 00 Praha 2, tel/fax: +420 224920612, 224919805, mobil: 602322813, [geotechnika@gematest.cz](mailto:geotechnika@gematest.cz), [www.gematest.cz](http://www.gematest.cz)

## KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	28	/	68





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

## Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

NÁZEV ÚKOLU : **PODCHOD V KM 33,500**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[MPa]		
3280	STROP	0,0 - 0,45	p1 6,12x12,4 p2 6,1x6,35 p3 6,11x6,31 Ø	1,05 1,02 1,58	2287 2303 2268 2286			21,6 27,7 23,2 24,2	⊥ ⊥ ⊥	2,03 1,04 1,03
3281	V I	0,0 - 0,5	p1 5,93x12,41 p2 6,02x12,42 p3 5,91x12,31 Ø	0,73 0,64 0,76	2261 2277 2313 2284			31,1 25,9 31,6 29,5	⊥ ⊥ ⊥	2,09 2,06 2,08

## Klasifikace podle ČSN 72 1002

NÁZEV ÚKOLU : **PODCHOD V KM 33,500**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží Násyp
3282	Š 1	1,7 - 2,5	F6 CI	1,6 5,0	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ

## Filtlační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : **PODCHOD V KM 33,500**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
3282	Š 1	1,7 - 2,5			1,0000.10 <sup>-7</sup>	2,2563.10 <sup>-7</sup>

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	29	/	68

## **K. STATICKÉ POSOUZENÍ**

### TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÁ pro statický výpočet

#### **SO 12-38-02 Most v ev. km 33,500**

#### **Základní údaje**

- nosná konstrukce – železobetonová deska uložená na stávajících betonových opěrách
- přemostňovanou překážkou je komunikace pro pěší

#### **Technický popis konstrukcí**

Nosná konstrukce mostního objektu je staticky navržena jako monolitická železobetonová deska na rozpětí 4,20m, uložená na stávajících betonových opěrách.

Zatížení mostního objektu bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-2 a ČSN EN 1991-1 – pro model zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem  $\alpha = 1,21$ .

Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37, který bude vyztužen betonářskou výztuží třídy B500B.

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

#### **Výpočetní pomůcky**

Název	Verze
SCIA Engineer Základní modelář prutů [ESA.01] Rovinné plošné prvky [ESA.02] Nástroje produktivity [ESA.06] Lineární statika 2D [ESAS.00] Lineární statika 3D [ESAS.01] Vlastní kmitání pruty [ESAS.21] Vlastní kmitání plochy [ESAS.22]	17.01
FIN EC 2017 Beton	2017.2
Microsoft Office Excel Word	2013
AutoCAD	2017 7.9.1020

**Podklady a normy**

Označení	Název	Datum vydání / datum vydání revize
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí	ed. 2 [5.2015]
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	[3.2004] Oprava : Opr.1 [2.2010] Změna : Z1 [2.2010] Změna : Z2 [3.2010]
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem	ed. 2 [4.2013]
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou	[5.2005] Oprava : Opr.1 [2.2010] Oprava : Opr.2 [6.2011] Změna : Z1 [2.2010] Změna : Z2 [3.2010]
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou	ed. 2 [11.2015]
ČSN EN 206 + A1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	[5.2017]
ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace	[1.2016]
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	ed. 2 [7.2011] Změna : A1 [11.2015]
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady	[5.2007] Oprava : Opr.1 [10.2009] Změna : Z1 [3.2010] Změna : Z2 [1.2014]
	Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů; SŽDC	[1.9.2015]
	Optimalizace trati Řevnice – Beroun; C.18; Podchod v km 33,500; Stavebně technický průzkum	[3.2004]

Vypracoval: Ing. Mattuš Jakub

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	31	/	68



## Zatížení

### Obecná zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

#### Svislá zatížení

(zatížení od vlastní tíhy nosné konstrukce je počítáno automaticky výpočtním softwarem)

##### Skladba konstrukce

Popis vrstvy	Pozn.	Tl. [mm]	Tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$ [-]	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Štěrkové lože	(*) 600.1,3=	780	20	15,60	1,35	21,06
Betonové ochranné vrstvy	ochrana hydroizolace	100	25	2,50	1,35	3,38
Hydroizolace				0,10	1,35	0,14
<b><math>h =</math></b>		<b>880</b>	<b><math>\Sigma g_k =</math></b>	<b>18,20</b>	<b><math>\Sigma \gamma_f =</math></b>	<b>24,57</b>

(\*) Pozn. dle ČSN EN 1991-1-1 čl. 5.2.3 se má uvažovat s odchylkou tloušťky štěrkového lože od nominální tloušťky o  $\pm 30\%$ . Vzhledem k charakteru nosné konstrukce je rozhodující tloušťka štěrkového lože zvětšená o 30% oproti nominální tloušťce.

##### Kolejnice a pražce

Popis	Pozn.	$g_k$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$\gamma_f$ [-]	$g_d$ [kN/m <sup>1</sup> ]
2. kolejnice	UIC 60	1,20	1,35	1,62
Betonové pražce a upevňovací		4,80	1,35	6,48
<b><math>\Sigma g_k =</math></b>		<b>6,00</b>	<b><math>\Sigma \gamma_f =</math></b>	<b>8,10</b>

### Zemní tlak v klidu dle ČSN EN 1997-1

#### Prvek: Opěra

##### Obecně

Návrhový přístup 2 A1 "+" M1 "+" R2	Použité vzorce
Přetížení na povrchu působí celoplošně	$\sigma_r = \sigma_z K_r$
Zemina je nesoudržná.	$K_r = 1 - \sin \varphi$

##### Uvažované vlastnosti zemin

Objemová tíha	$\gamma =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} =$	30,00 °
Součinitel zatížení pro zeminu	$\gamma_G =$	1,35

##### Náhradní zatížení povrchu terénu - obecně

##### Železniční doprava

Viz. příslušný zatěžovací model (LM71, ....).

##### Přetížení povrchu

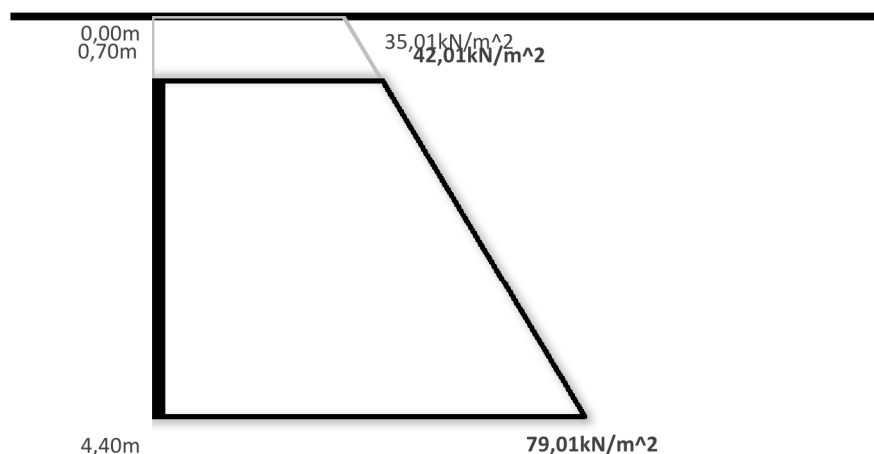
Přetížení od kolejové dopravy (LM71)	$f_k =$	63,02 kN/m <sup>2</sup>
	$f_d = f_k \gamma_Q =$	94,53 kN/m <sup>2</sup>
	$\gamma_Q =$	1,50

**Geometrie konstrukce**

Hloubka horní hrany konstrukce od povrchu	$z_A =$	0,70 m
Hloubka spodní hrany konstrukce od povrchu	$z_B =$	4,40 m

**Zemní tlak v klidu**

$z$	$\sigma_{z,d}$	$K_r$	$\sigma_{r,d}$	$\sigma_{r,d} / \gamma_g^*$
[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0,00	94,53	0,50	47,27	35,01
0,70	113,43	0,50	56,72	<b>42,01</b>
4,40	213,33	0,50	106,67	<b>79,01</b>



\* Výpočtová hodnota zemního tlaku do výpočtu. Zjednodušeně byla tato hodnota zpětně dopočtena z návrhové hodnoty za použití součinitele  $\gamma_g$ . Skutečná výpočtová hodnota je ve skutečnosti menší, protože součinitel  $\gamma_q$  je větší než  $\gamma_g$ .

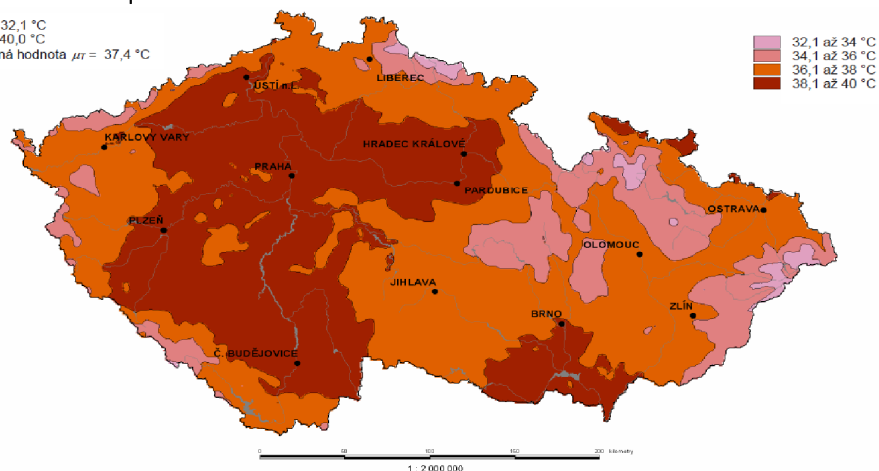
**Zatížení mostů teplotou  
dle ČSN EN 1991-1-5**
**Prvek: Most v ev. km 33,500**
**Rovnoměrná složka teploty**

Minimální teplota vzduchu ve stínu	$T_{min} =$	-32,0 °C
Maximální teplota vzduchu ve stínu	$T_{max} =$	40,0 °C
Typ nosné konstrukce 3. typ betonová nosná konstrukce (betonová deska; betonový nosník; betonový komorový nosník)		
Minimální rovnoměrná složka teploty	$T_{e,min} =$	-24,0 °C
Maximální rovnoměrná složka teploty	$T_{e,max} =$	41,5 °C
Výchozí teplota	$T_0 =$	10 °C
Charakteristická hodnota maximálního rozsahu rovnoměrných teplot		
kladných	$\varnothing T_{N.exp} = T_{e,max} - T_0 =$	<b>31,5 °C</b>
záporných	$\varnothing T_{N.con} = -(T_0 - T_{e,min}) =$	<b>-34,0 °C</b>

**Hodnoty maximální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními maximy s pravděpodobností 0,02.**

Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu.

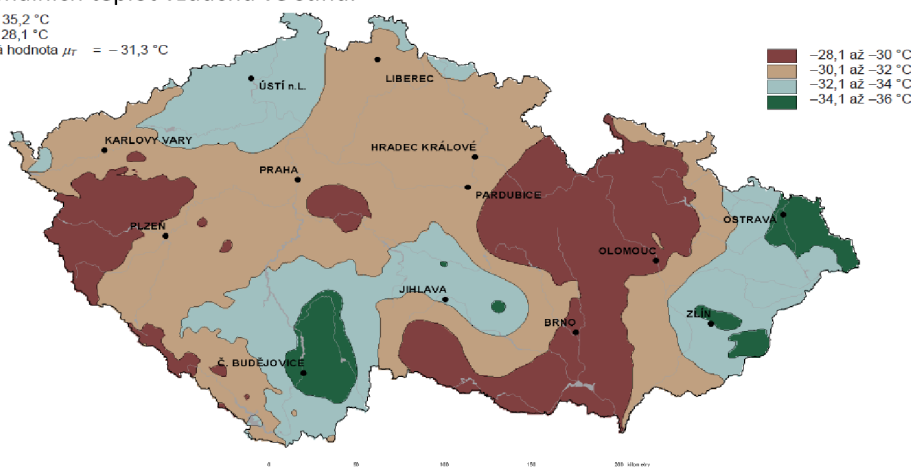
$T_{min} = 32,1\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $T_{max} = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 průměrná hodnota  $\mu_T = 37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$



**Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.**

Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu.

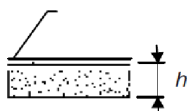
$T_{min} = -35,2\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $T_{max} = -28,1\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 průměrná hodnota  $\mu_T = -31,3\text{ }^{\circ}\text{C}$



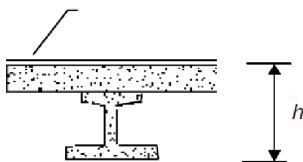
Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	34	/	68

**Rozdílové složky teploty (nosná kosntukce - 3.typu)**

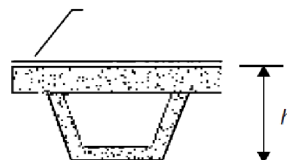
Oteplování a ochlazování horního povrchu nosné konstrukce mostu v určeném časovém intervalu vyvodí největší změny teplot vlivem oteplení (horní povrch teplejší) a největší změny teplot vlivem ochlazení (dolní povrch teplejší).

**Svislé složky teploty s nelineárními účinky (postup 2)**
**Geometrie**


Typ 3.a: betonová desková konstrukce



Typ 3.b: betonový nosník



Typ 3.c: betonový komorový nosník

**Výška nosné kosntukce**

$$h = 0,38 \text{ m}$$

Výška nosné kosntukce pro výpočet rozdílové složky teploty (je uvažována nejmenší nižší hodnota tloušťky z tabulky B.3 ČSN EN 1991-1-5)

$$h_o = 0,2 \text{ m}$$

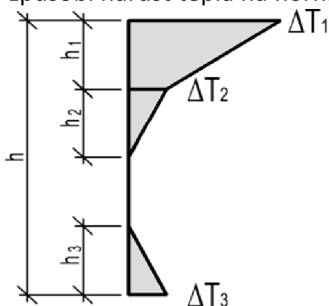
Tloušťka mostního svršku pro výpočet rozdílové složky teploty (je uvažována nejmenší nižší hodnota tloušťky z tabulky B.3 ČSN EN 1991-1-5)

$$h_s = 200 \text{ mm}$$

**Rozdíly teplot  $\varrho T_{heat}$  - oteplení**

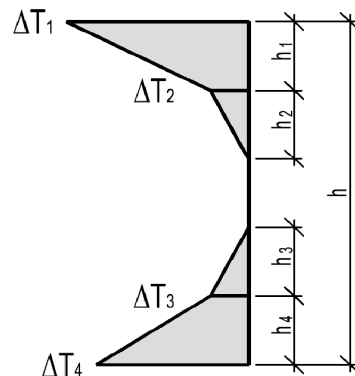
„oteplení“ - vztahuje k podmínkám, kdy sluneční záření a další účinky způsobí nárůst tepla na horním povrchu nosné konstrukce.

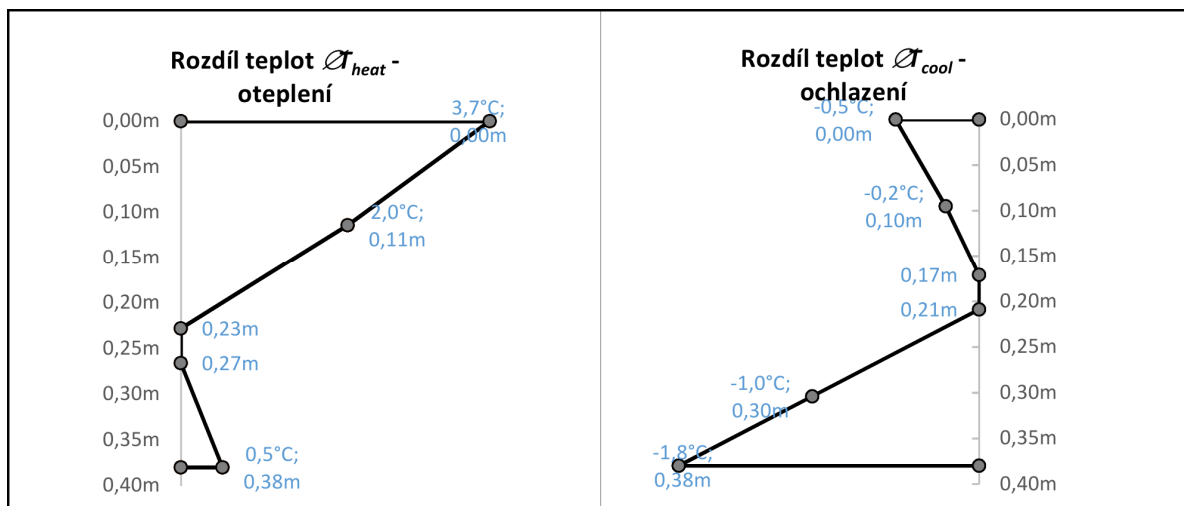
$h_1 =$	0,11 m	$\varrho T_1 =$	3,7 °C
$h_2 =$	0,11 m	$\varrho T_2 =$	2,0 °C
$h_3 =$	0,114 m	$\varrho T_3 =$	0,5 °C


**Rozdíly teplot  $\varrho T_{cool}$  - ochlazení**

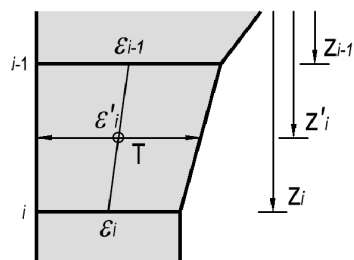
„ochlazení“ - vztahuje se k podmínkám, kdy se ztrácí teplo z horního povrchu nosné konstrukce vyzařováním a dalšími vlivy.

$h_1 =$	0,08 m	$\varrho T_1 =$	-0,5 °C
$h_2 =$	0,10 m	$\varrho T_2 =$	-0,2 °C
$h_3 =$	0,10 m	$\varrho T_3 =$	-1,0 °C
$h_4 =$	0,08 m	$\varrho T_4 =$	-1,8 °C




**Stanovení účinků svislé složky teploty**

Rozměry průřezu	$b =$	1,00 m	
	$h =$	0,38 m	
Součinitel teplotní roztažnosti	$\alpha =$	1,20E-05	
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	33,00 GPa	Beton C30/37
Plocha id. průřezu	$A =$	0,38 m <sup>2</sup>	
Moment setrvačnosti id. průřezu	$I_y =$	4,57E-03 m <sup>4</sup>	
Průřezový modul	$W_y =$	2,41E-02 m <sup>3</sup>	


**Použité vzorce**

$$\sigma_i = E_{cm} \varepsilon_i$$

$$A_i = b h_i$$

$$F'_i = E_{cm} \varepsilon'_i A_i$$



Oteplení						
Odpovídající poměrná přetvoření jednotlivých vrstev průřezu						
$i$	$z_i$ [m]	$h_i$ [m]	$T_i$ [°C]	$\varepsilon_i$ [-]	$z'_i$ [m]	$\varepsilon'_i$ [-]
0	0		3,70	4,44E-05		
1	0,11	0,11	2,00	2,40E-05	0,05	3,42E-05
2	0,23	0,11	0,00	0,00E+00	0,15	1,20E-05
3	0,27	0,04	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00
4	0,38	0,11	0,50	6,00E-06	0,34	3,00E-06
Účinky zatížení						
$i$	$z_i$ [m]	$E_{cm}$ [GPa]	$\sigma_i$ [MPa]	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$F'_i$ [kN]	$F'_i z'_i$ [kNm]
0	0	33,00	1,47			
1	0,11	33,00	0,79	0,114	128,66	6,60
2	0,23	33,00	0,00	0,114	45,14	6,86
3	0,27	33,00	0,00	0,038	0,00	0,00
4	0,38	33,00	0,20	0,114	11,29	3,86
				Σ	185,09	17,33
Celkové sekundární účinky						
$F_{x.sec} = \Sigma F'_i =$				185,09 kN		
$M_{y.sec} = \Sigma F'_i z'_i - \Sigma F' \cdot h/2 =$				-17,84 kNm		
Ekvivalentní napětí s lineárním průběhem, které vyvolá stejné silové účinky						
hor. povrch $\sigma_h = F_{x.sec}/A + M_{y.sec}/W =$				-0,25 MPa		
dol. povrch $\sigma_d = F_{x.sec}/A - M_{y.sec}/W =$				1,23 MPa		
Odpovídající změna teploty (pro rozdílovou složku teploty - oteplení)						
hor. povrch $\Delta T_{h.heat} = \sigma_h / (E_{cm} \alpha) =$				-0,64 °C		
dol. povrch $\Delta T_{d.heat} = \sigma_d / (E_{cm} \alpha) =$				3,10 °C		

**Ochlazení**

Odpovídající poměrná přetvoření jednotlivých vrstev průřezu

$i$	$z_i$ [m]	$h_i$ [m]	$T_i$ [°C]	$\varepsilon_i$ [-]	$z'_i$ [m]	$\varepsilon'_i$ [-]
0	0		-0,50	-6,00E-06		
1	0,08	0,08	-0,20	-2,40E-06	0,03	-4,20E-06
2	0,17	0,10	0,00	0,00E+00	0,11	-1,20E-06
3	0,21	0,04	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00
4	0,30	0,10	-1,00	-1,20E-05	0,27	-6,00E-06
5	0,38	0,08	-1,80	-2,16E-05	0,35	-1,68E-05

Účinky zatížení

$i$	$z_i$ [m]	$E_{cm}$ [GPa]	$\sigma_i$ [MPa]	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$F'_i$ [kN]	$F'_i z'_i$ [kNm]
0	0	33,00	-0,20			
1	0,08	33,00	-0,08	0,076	-10,53	-0,34
2	0,17	33,00	0,00	0,095	-3,76	-0,41
3	0,21	33,00	0,00	0,038	0,00	0,00
4	0,30	33,00	-0,40	0,095	-18,81	-5,12
5	0,38	33,00	-0,71	0,076	-42,13	-14,56
				$\Sigma$	-75,24	-20,43

Celkové sekundární účinky

$$F_{x.sec} = \Sigma F'_i = -75,24 \text{ kN}$$

$$M_{y.sec} = \Sigma F'_i z'_i - \Sigma F'_i \cdot h/2 = -6,14 \text{ kNm}$$

Ekvivalentní napětí s lineárním průběhem, které vyvolá stejné silové účinky

$$\text{hor. povrch } \sigma_h = F_{x.sec}/A + M_{y.sec}/W = -0,45 \text{ MPa}$$

$$\text{dol. povrch } \sigma_d = F_{x.sec}/A - M_{y.sec}/W = 0,06 \text{ MPa}$$

**Odpovídající změna teploty (pro rozdílovou složku teploty - ochlazení)**

$$\text{hor. povrch } \Delta T_{h.heat} = \sigma_h / (E_{cm} \alpha) = -1,14 \text{ °C}$$

$$\text{dol. povrch } \Delta T_{d.heat} = \sigma_d / (E_{cm} \alpha) = 0,14 \text{ °C}$$

**Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty**

 Jestliže je nutné uvažovat současně rozdíl teplot  $\Delta T_{M,heat}$  (nebo  $\Delta T_{M,cool}$ ) a maximální rozsah rovnoměrné složky teploty mostu  $\Delta T_{N,exp}$  (nebo  $\Delta T_{N,con}$ ), např. u rámových konstrukcí, lze použít následující vztahy (které se mohou považovat za kombinace zatížení):

$$\omega_N \Delta T_{heat} \text{ (nebo } \omega_N \Delta T_{cool}) + \omega_M \Delta T_{N,exp} \text{ (nebo } \omega_M \Delta T_{M,con})$$

nebo

$$\omega_M \Delta T_{heat} \text{ (nebo } \omega_M \Delta T_{cool}) + \omega_N \Delta T_{N,exp} \text{ (nebo } \omega_N \Delta T_{M,con})$$

$$\omega_N = 0,35$$

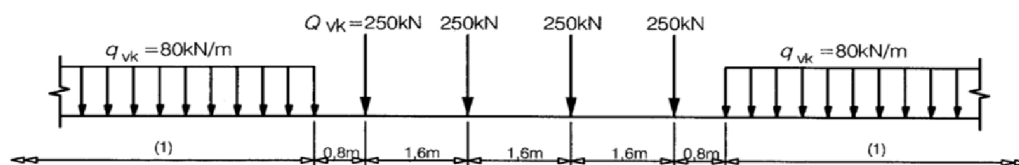
$$\omega_M = 0,75$$

**Zatížení od kolejové dopravy pro ŽB konstrukce**  
(prosté nosníky, jednoduché a uzavřené rámy) dle ČSN EN 1991-2: Z4; ČSN EN 1991-1-4

**Prvek:** Most v ev. km 33,500

**Model zatížení 71 (LM71)**

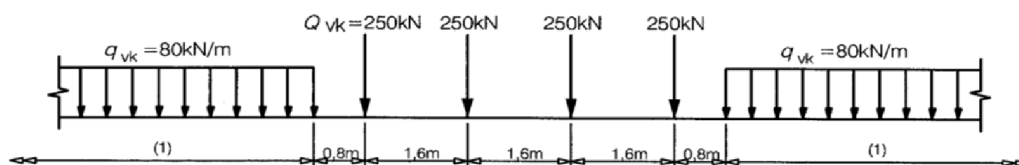
Charakteristické hodnoty svislých zatížení



Klasifikační součinitel	$\alpha =$	1,21 (trať 1. a 2. třídy)
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45
Dynamický součinitel	$\phi_3 =$	1,80 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,53 (pro MSP)

**Model zatížení 71 (LMC71) - pro stanovení zatížitelnosti**

Charakteristické hodnoty svislých zatížení



Klasifikační součinitel	$\alpha =$	1,00
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45 (Nosné prvky mostních objektů mladších než 30 let.)
Dynamický součinitel	$\phi_3 =$	1,80 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,53 (pro MSP)

**Excentricita svislých zatížení**

Pro model zatížení LM71.

$r =$  1500 mm

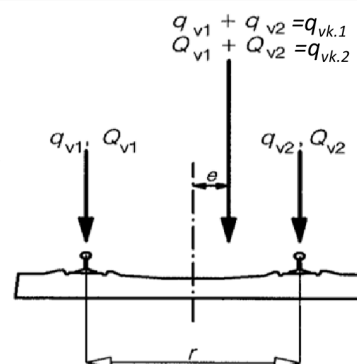
$e \leq r/18 =$  83 mm

Odpovídající moment, který vyvolá excentricita svislých zatížení

$$M_{ex.k.2} = q_{vk.2} \cdot e = 13,02 \text{ kNm/m} \quad *$$

$$M_{ex.k.1} = q_{vk.1} \cdot e = 6,67 \text{ kNm/m}$$

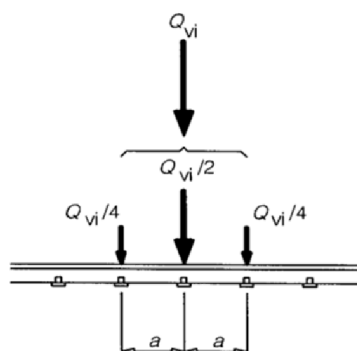
\* Uvažováno s podélným roznosem (viz dále).



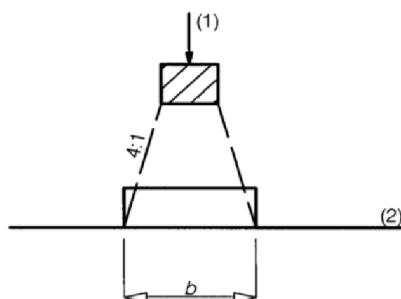
Dynamické účinky				
Náhradní délka $L_\phi$				
číslo pole $i$	rozpětí polí $L$ [m]	počet polí $n$	$k$	$L_m = 1/n(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)$ $L_m =$ 3,80 m $L_\phi = kL_m$ (ne méně než $\max L_i (i=1, \dots, n)$ ) $L_\phi =$ 4,94 m
1.	3,60	3	1,3	
2.	4,20			
3.	3,60			
Meze vlastních frekvencí $n_o$ [Hz] mostu jako funkce $L_\phi$ [m].				
Horní mez			Dolní mez (pro $4\text{m} \leq L \leq 20\text{m}$ )	
$n_{o.h} = 94,76L_\phi^{-0,748} =$ 28,69 Hz			$n_{o.d} = 80/L_\phi =$ 16,19 Hz	
První vlastní frekvence pro danou konstrukci při uvážení hmotnosti od stálých zatížení				
$n_o =$ 22,32 Hz				
$n_{o.d}$	<	$n_o$	<	$n_{o.h}$
16,19Hz	<	22,32Hz	<	28,69Hz
VYHOVUJE				
Dynamická analýza není požadována. Posouzení rezonančního zrychlení a posouzení na únavu při rezonanci není požadováno.				
Použití dynamického součinitele $\phi$ se statickou analýzou.				
Dynamický součinitel				
Pro model zatížení LM 71			Pro posouzení mezního stavu použitelnosti	
Pro posouzení mezního stavu únosnosti STR				
$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,73 \geq 1,00; \leq 2,00$			$\phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,82 \geq 1,00; \leq 1,67$	
$\phi_3 =$ 1,80			$\phi_2 =$ 1,53	

**Roznášení nápravových zatížení kolejnicemi, pražci a kolejovým ložem**
**Podélné roznášení osamělé síly nebo kolového zatížení kolejnicí**

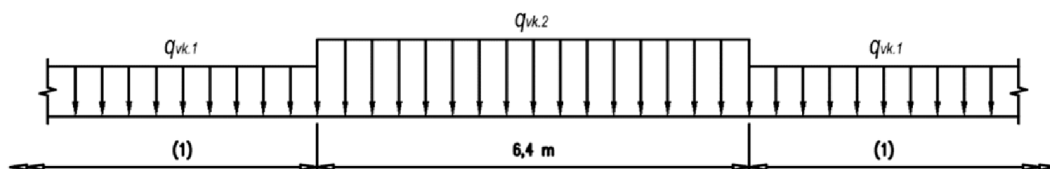
Podélné roznášení osamělé síly nebo kolového zatížení kolejnicí



Podélné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem



Skupina nápravových sil zatěžovacího schématu LM71 nahrazená rovnoměrným zatížením rozneseným podélně na zatěžovací délku 6,4m.

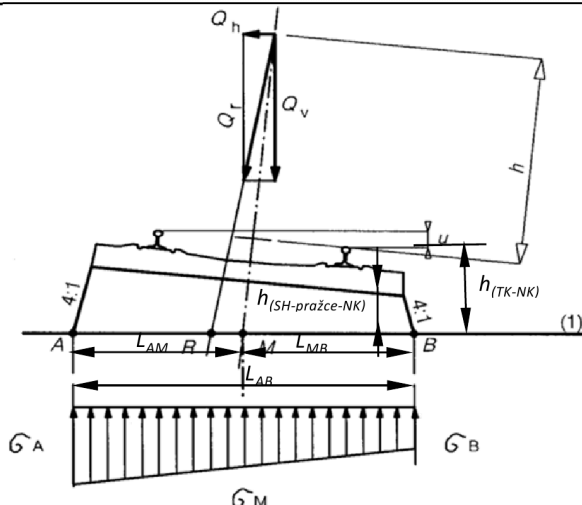


$$q_{vk.1} = 80,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk.2} = 4Q_{vk}/6,40 = 156,25 \text{ kN/m}$$

**Příčné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem pro kolej s převýšením**
**Příčné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem pro kolej bez převýšení (pro  $u = 0,0\text{m}$ )**

$h =$	1,8 m
$u =$	0,00 m
$L_{\text{pražce}} =$	2,60 m
$h_{(SH \text{ pražce} - NK)} =$	0,40 m
$h_{(TK - NK)} =$	0,80 m
$L_{AB} =$	<b>2,80 m</b>
$L_{AM} =$	1,40 m
$L_{MB} =$	1,40 m



**Hodnoty svislých zatížení LM71 bez dynamického a klasifikačního součinitele (uvažováno s podél. roznosem; bez dynamického a klasifikačního součinitele)**



$q_{vk.2} =$ (podél. roznos)	156,3 kN/m	$q_{vk.1} =$	80,0 kN/m
------------------------------	------------	--------------	-----------

Odpovídající ohybový moment k bodu M

$M_{Mk.2} =$	0,0 kNm/m	$M_{Mk.1} =$	0,0 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	<b>55,8 kPa</b>	$\sigma_{A.1} =$	<b>28,6 kPa</b>
$\sigma_{B.2} =$	<b>55,8 kPa</b>	$\sigma_{B.1} =$	<b>28,6 kPa</b>

**Hodnoty vodorovných zatížení odpovídající LM71 vyvolané odstředivými silami (max. hodnota ze zatěžovacích případů a) a b), které vyvolávají svislé reakce do NK (uvažováno s podél. roznosem; bez klasifikačního součinitele; nevětšuje se dynamickým souč.)**

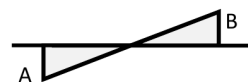


$q_{hk.2} = 4 \cdot Q_{tk} / 6,4 =$	<b>0,0 kN/m</b>	$q_{hk.2} = q_{tk} =$	<b>0,0 kN/m</b>
-------------------------------------	-----------------	-----------------------	-----------------

Odpovídající ohybový moment k bodu M



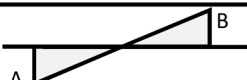
$M_{Mk.2} =$	0,0 kNm/m	$M_{Mk.1} =$	0,0 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	<b>0,0 kPa</b>	$\sigma_{A.1} =$	<b>0,0 kPa</b>
$\sigma_{B.2} =$	<b>0,0 kPa</b>	$\sigma_{B.1} =$	<b>0,0 kPa</b>

**Hodnoty zatížení od excentricit svislých zatížení modelu LM71, které vyvolají svislé reakce do NK (uvažováno s podélným roznosem; bez dynamického součinitele a klasifikačního součinitele)**



Odpovídající ohybový moment k bodu M

$M_{ex.k.2} =$	13,0 kNm/m	$M_{ex.k.1} =$	6,7 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	<b>10,0 kPa</b>	$\sigma_{A.1} =$	<b>5,1 kPa</b>
$\sigma_{B.2} =$	<b>-10,0 kPa</b>	$\sigma_{B.1} =$	<b>-5,1 kPa</b>

Hdonoty zatížení větrem na kolejové vozidlo, které vyvolávají svislé reakce do NK			
$f_{w.b1.k} =$	6,68 kN/m		
Odpovídající ohybový moment k bodu M			
$M_k = f_{w.b1.k} \cdot (h_w + h_{(TK-NK)})$	18,70 kNm/m		
$\sigma_{A.1} = \sigma_{A.2} =$	14,3 kPa		
$\sigma_{B.1} = \sigma_{B.2} =$	-14,3 kPa		
Kontrolní součet			
$\Sigma \sigma_{A.2} =$	80,1 kPa	$\Sigma \sigma_{A.1} =$	48,0 kPa
$\Sigma \sigma_{B.2} =$	31,5 kPa	$\Sigma \sigma_{B.1} =$	9,2 kPa
Hdonoty zatížení od bočního rázu, které vyvolávají svislé reakce do NK			
Odpovídající ohybový moment k bodu M		Odpovídající ohybový moment k bodu M s uvažováním roznosu v podélném směru	
$M_{sk} =$	80,00 kNm	$M_{sk.b} =$	72,73 kNm/m
Odpovídající vodorovná síla (působící na šířku b)			
$q_{sk} = Q_{sk}/b =$	90,91 kN/m		
V podélném směru je zjednodušeně uvažováno s rovnoměrným roznosem na šířku b			
$b =$	1,10 m		
$\sigma_A =$	55,66 kPa		
$\sigma_B =$	-55,66 kPa		

**Boční ráz**

Osamělá síla, působící vodorovně v úrovni temene kolejnic kolmo na osu koleje.

Boční ráz je kombinován se svislým zatížením dopravou.

Charakteristická hodnota	Klasifikovaná charakteristická hodnota
$Q_{sk} =$ <b>100 kN</b>	$Q_{sk} \alpha =$ <b>121 kN</b>
Výška (od NK po TK)	Charakteristická hodnota ohybového momentu v úrovni NK
$h_{(TK-NK)} + u =$ <b>0,80 m</b>	$M_{sk} = Q_{sk} h =$ <b>80 kNm</b>

**Zatížení od rozjezdu a brždění**

Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdících sil

Rozjezdová síla (pro modely zatížení 71)

$$Q_{lak} = 33 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 1000 \text{ [kN]}$$

Brzdná síla

$$Q_{lbk} = 20 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 1000 \text{ [kN]}$$

Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdících sil se nesmí násobit součinitelem  $\phi$ .

Hodnoty se mají násobit klasifikačním součinitelem  $\alpha$ .

$L_{ab}$  příčnížící délka

**Ekvivalentní svislé zatížení od kolejové dopravy pro zemní těleso a účinky zemního tlaku**

Odpovídající modelu LM71

Uvažuje se s rovnoměrným rozložením:

- bodové síly  $Q_{vk}$  na šířku 3,0m a déku 1,6m  $f_{k,Q} = \alpha Q_{vk} / (3,0 \cdot 1,6) =$  **63,02 kN/m<sup>2</sup>**
- liniového zatížení  $Q_{vk}$  na šířku 3,0m  $f_{k,q} = \alpha q_{vk} / (3,0) =$  **32,27 kN/m<sup>2</sup>**

Není uvažováno s dynamickým součinitelem.

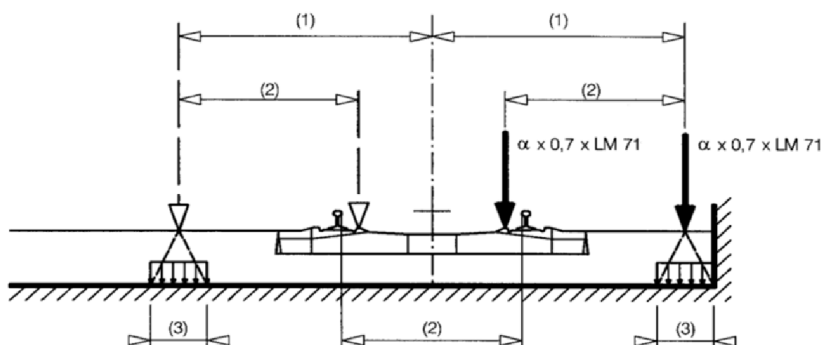
Zatížení působí v úrovni 0,7m pod pojížděnou plochou.

**Zatížení od vykolejení železniční dopravy (mimořádné zatížení)**
**Návrhová situace I:**

Vykolejení železničních vozidel, kdy vykolejená vozidla zůstanou v prostoru koleje na nosné konstrukci a vozidla jsou zadržena sousední kolejnicí nebo postranní stěnou nebo okrajovým nosníkem.

Busí být vyloučeno zřícení hlavní části nosné konstrukce. Místní poškození však lze tolerovat. Části dotčených konstrukcí se musí navrhovat na následující návrhová zatížení v mimořádné návrhové situaci.

Dynamický součinitel není uvažován.



- (1) 1,5s nebo méně pokud je tam stěna
- (2) rozchod koleje  $s =$  1,45 m
- (3) pro mosty s kolejovým ložem lze předpokládat že osamělé síly působí na čtverci o straně 450mm na horním povrchu nosné konstrukce

Osamělá síla	Osamělá síla rozpočtená do plochy 0,450*0,450 [m]
$Q_{A1k} = \alpha \cdot 0,7 \cdot Q_{v1k} =$ <b>211,75 kN</b>	$Q_{A1k} / 0,45^2 =$ <b>1045,68 kN/m<sup>2</sup></b>
Liniové zatížení	Liniové zatížení rozpočtené na šířku 0,45 [m]
$q_{A1k} = \alpha \cdot 0,7 \cdot q_{vk} =$ <b>67,76 kN/m</b>	$q_{A1k} / 0,45 =$ <b>150,58 kN/m<sup>2</sup></b>

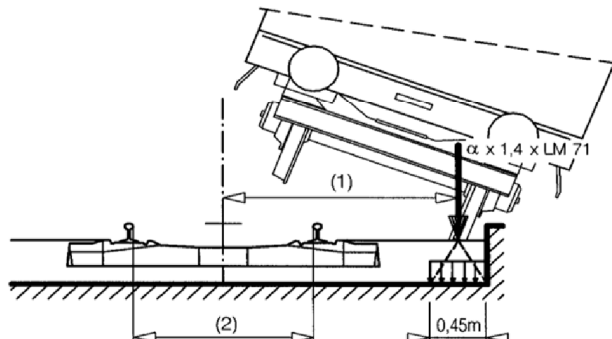


**Návrhová situace II:**

Vykolejení železničních vozidel, kdy vykolejená vozidla jsou zachycena na okraji mostu a zatěžují okraj nosné konstrukce (kromě nenosných prvků jako chodník pro pěší).

Při návrhové situaci II se most nemá převrátit nebo zřítit.

Dynamický součinitel není uvažován.



(1) zatížení působící na okraji konstrukce

(2) rozchod koleje s

Pro určení celkové stability se musí na maximální celkové délce 20 m uvažovat  $q_{A2d}$ .

Osamělá síla

$$Q_{A2k} = \alpha \cdot 1,4 \cdot Q_{vk} = \mathbf{423,5 \text{ kN}}$$

Osamělá síla rozpočtená do plochy 0,450\*0,450 [m]

$$Q_{A2k} / 0,45^2 = \mathbf{2091,36 \text{ kN/m}^2}$$

Liniové zatížení

$$q_{A2k} = \alpha \cdot 1,4 \cdot q_{vk} = \mathbf{135,52 \text{ kN/m}}$$

Liniové zatížení rozpočtené na šířku 0,45 [m]

$$q_{A2k} / 0,45 = \mathbf{301,16 \text{ kN/m}^2}$$

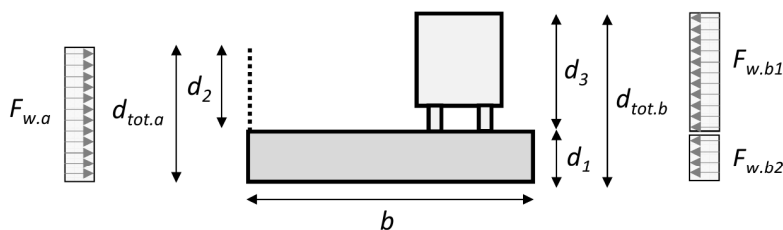
**Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 ve směru x (obecná metoda)**

 Součinitel sil pro zatížení nosné konstrukce  $c_{f,x} = c_{f,x,0} =$  1,30

Nosná konstrukce s plnostěnnými nosníky

**Geometrie**

$d_1 =$  1,25 m neprodyšné části konstrukcí pod TK  
 $d_2 =$  0,30 m neprodyšné části konstrukcí nad TK, ale nejméně 0,3m  
 $d_3 =$  4,00 m  
 $b =$  12,40 m šířka nosné konstrukce  
 $z_e =$  3,00 m referenční výška - vzdálenost od nejnižší úrovně terénu ke středu hlavní nosné konstrukce



Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenosti jsou větší než 20násobek výšky překážek

 $c_0 =$  1,00

 $k_1 =$  1,00

Základní rychlost větru

 $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$   $c_{dir} =$  1,00  $c_{season} =$  1,00

Měrná hmotnost vzduchu

 $\rho =$  1,25 kg/m<sup>3</sup>

Síla větru ve směru osy x

$$F_w = \frac{1}{2} \delta v_b^2 c A_{ref,x}$$

Pozn. Zatížení větrem na nosou konstrukci (a) a zatížení větrem od dopravy (b) se navzájem alternují.

**(a) Zatížení větrem na nosnou konstrukci**

$$d_{tot.a} = d_1 + d_3 = 1,55 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 8,00$$

Základní výchozí rychlost větru

$$v_{b,0} = v_b = 25,0 \text{ m/s} \quad (\text{větrová oblast II.})$$

Součinitel zatížení větrem

$$c = 3,60$$

Charakteristické liniové zatížení vyvolané větrem na nosnou konstrukci

$$f_{w.a.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^2 \cdot c \cdot d_{tot.a} = 2,18 \text{ kN/m}$$

**(b) Zatížení větrem od dopravy**

$$d_{tot.b} = \{d_1 + d_3 \text{ (pro } d_3 > d_2); d_1 + d_2 \text{ (pro } d_3 < d_2)\} = 5,25 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 2,36$$

Základní výchozí rychlost větru

$$v_{b,0}^{**} = v_b^{**} = 23,0 \text{ m/s}$$

Součinitel zatížení větrem

$$c = 5,05$$

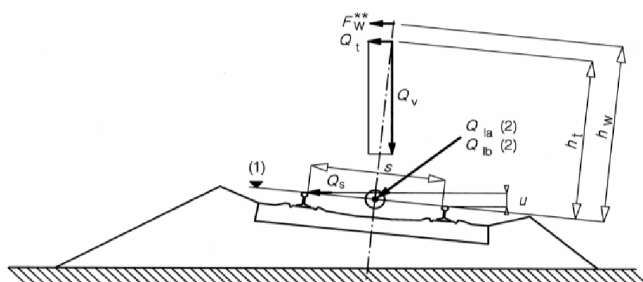
Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na nosnou konstrukci

$$f_{w.b2.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_1 = 2,47 \text{ kN/m}$$

Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na kolejové vozidlo

$$f_{w.b1.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_3 = f_w^{**} = 6,68 \text{ kN/m}$$

$$h_w = 2,00 \text{ m}$$



**Zatěžovací stavy a kombinace****Sastavení kombinací zatížení od kolejové dopravy  
dle ČSN EN 1990****Prvek: Most v ev. km 33,500****Zatěžovací stavy**

č.z.s.	název zatěžovacího stavu	skupina	řídící zatěž. stav*
LC1	VLASTNÍ TÍHA	LG1	
LC2	STÁLÉ	LG1	
LC3	ZEMNÍ TLAKY	LG2	
LC4	LM71 - 01 - SVISLÉ	LG3	
LC5	LM71 - 01 - EXCENTRICITA	LG4	LC4
LC6	LM71 - 01 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	LG4	LC4
LC7	LM71 - 01 - VÍTR	LG4	LC4
LC8	LM71 - 01 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	LG4	LC4
LC9	LM71 - 01 - BOČNÍ RÁZ	LG4	LC4
LC10	LM71 - 02 - SVISLÉ	LG3	
LC11	LM71 - 02 - EXCENTRICITA	LG5	LC10
LC12	LM71 - 02 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	LG5	LC10
LC13	LM71 - 02 - VÍTR	LG5	LC10
LC14	LM71 - 02 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	LG5	LC10
LC15	LM71 - 02 - BOČNÍ RÁZ	LG5	LC10
LC16	VÍTR	LG6	
LC17	UŽITNÉ	LG7	
LC18	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	LG8	
LC19	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	LG8	
LC20	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	LG9	
LC21	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	LG9	
LC22	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	LG10	
LC23	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	LG10	
LC24	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	LG10	
LC25	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	LG10	

Pozn.: \* Určitý zatěžovací stav může být zahrnut do kombinace pouze, pokud je v kombinaci zahrnut jiný určený (řídící) zatěžovací stav.

LM71 - 01 - Zatížení, je v takové poloze, které vyvolá maximální účinky uprostřed pole.

LM71 - 02 - Zatížení, je v takové poloze, které vyvolá maximální účinky nad podporou.

**Skupiny zatížení**

skupina	typ působení	vztah	poznámka
LG1	stálé	-	STÁLÉ
LG2	proměnné	standard	ZEMNÍ TLAKY
LG3	proměnné	výběrová	LM71 - 01 - SVISLÉ; LM71 - 01 - SVISLÉ
LG4	proměnné	standard	LM71 - 01
LG5	proměnné	standard	LM71 - 02
LG6	proměnné	standard	VÍTR
LG7	proměnné	standard	UŽITNÉ
LG8	proměnné	výběrová	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKY
LG9	proměnné	výběrová	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA
LG10	proměnné	výběrová	LM71 - MIMOŘÁDNÁ SITUACE



Názvy kombinací	
č.k.	název kombinace
C01	MSÚ - LM71
C02	MSÚ - LM71 (ZATÍŽITELNOST)
C03	MSP - CHARAKTERISTICKÁ
C04	MSP - KVAZISTÁLÁ
C05	MSÚ - POUZE LM71 (ZATÍŽITELNOST)
C06	MSÚ - VSE KROMĚ LM71 (ZATÍŽITELNOST)
C07	MSP - POUZE LM71 (ZATÍŽITELNOST)
C08	MSP - VSE KROMĚ LM71 (ZATÍŽITELNOST)
C09	MIMOŘÁDNÁ
C99	SOILIN
Pozn.:	
Kombinace C99 slouží pro výpočet pružných konstant podloží modulem SOILIN.	

Hodnoty jednotlivých součinitelů			
Klasifikační součinitel		$\alpha = 1,21$	
		$\alpha_{zat} = 1,00$ (pro výpočet zatížitelnosti)	
Součinitel zat.	stálá zatížení	$\gamma_G = 1,35$	
		$\gamma_{G,NK} = 1,30$ (NK - pro výpočet zatížitelnosti)	
		$\gamma_{G,0} = 1,30$ (ostatní - pro výpočet zatížitelnosti)	
	železniční doprava	$\gamma_{Q,LM71} = 1,45$	
		$\gamma_{Q,LM71} = 1,45$ (pro výpočet zatížitelnosti)	
	vítr	$\gamma_{Q,W} = 1,50$	
		$\gamma_{Q,W} = 1,50$ (pro výpočet zatížitelnosti)	
	ostatní nahodilá včetně teploty	$\gamma_Q = 1,50$	
Dynamický součinitel		$\phi_3 = 1,80$ (pro MSÚ)	
		$\phi_2 = 1,53$ (pro MSP)	
Kombinační součinitel	LM71	$\psi_2 = 0,00$	
	vítr	$\psi_2 = 0,00$	
	teplota	$\psi_2 = 0,50$	

Klíč kombinací	
Mezní stav použitelnosti	
Charakteristická kombinace	
$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + P + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_{k,i}$	
Častá kombinace	
$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$	
Kvazistálá kombinace	
$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + P + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$	
Mezní stav únosnosti	
Nepříznivá kombinace (výraz 6.10)	
$1,35 G_{k,j,sup} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$	
Mimořádná návrhová situace	
$G_{k,j,sup} + A_d + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$	

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	49	/	68



Klíč součinitelů použitých v jednotlivých kombinacích											
zatěžovací stav / kombinace		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C99
LC1	VLASTNÍ TÍHA	$\gamma_G$	$\gamma_{G.NK}$	1	1	-	$\gamma_{G.NK}$	-	1	1	1
LC2	STÁLÉ	$\gamma_G$	$\gamma_{G.O}$	1	1	-	$\gamma_{G.O}$	-	1	1	1
LC3	ZEMNÍ TLAKY	$\gamma_G$	$\gamma_{G.O}$	1	1	-	$\gamma_{G.O}$	-	1	1	1
LC4	LM71 - 01 - SVISLÉ	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha$ $\phi_2$	$\alpha$ $\phi_2$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	-	$\alpha_{zat}$ $\phi_2$	-	-	-
LC5	LM71 - 01 - EXCENTRICITA	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha$ $\phi_2$	$\alpha$ $\phi_2$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	-	$\alpha_{zat}$ $\phi_2$	-	-	-
LC6	LM71 - 01 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC7	LM71 - 01 - VÍTR	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC8	LM71 - 01 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC9	LM71 - 01 - BOČNÍ RÁZ	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC10	LM71 - 02 - SVISLÉ	$\sigma$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha$ $\phi_2$	$\alpha$ $\phi_2$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	-	$\alpha_{zat}$ $\phi_2$	-	-	-
LC11	LM71 - 02 - EXCENTRICITA	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	$\alpha$ $\phi_2$	$\alpha$ $\phi_2$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$ $\phi_3$	-	$\alpha_{zat}$ $\phi_2$	-	-	-
LC12	LM71 - 02 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC13	LM71 - 02 - VÍTR	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC14	LM71 - 02 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC15	LM71 - 02 - BOČNÍ RÁZ	$\alpha$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	$\alpha$	$\alpha$ $\psi_2$	$\alpha_{zat}$ $\gamma_{QLM71}$	-	$\alpha_{zat}$	-	-	-
LC16	VÍTR	$\gamma_{Q.W}$	$\gamma_{Q.W}$	1	$\psi_2$	-	$\gamma_{Q.W}$	-	1	-	-
LC17	UŽITNÉ	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1	1	-	$\gamma_Q$	-	1	-	-
LC18	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1	$\psi_2$	-	$\gamma_Q$	-	1	$\psi_2$	-
LC19	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1	$\psi_2$	-	$\gamma_Q$	-	1	$\psi_2$	-
LC20	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1	$\psi_2$	-	$\gamma_Q$	-	1	$\psi_2$	-
LC21	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1	$\psi_2$	-	$\gamma_Q$	-	1	$\psi_2$	-
LC22	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
LC23	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
LC24	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
LC25	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	50	/	68

**Výčíslení součinitelů pro jednotlivé zatěžovací stavy a kombinace**

<i>zatěžovací stav / kombinace</i>		MSÚ - LM71	MSÚ - LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSP - CHARAKTERISTICKÁ	MSP - KVAZISTÁLÁ	MSÚ - POUZE LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSÚ - VŠE KROMĚ LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSP - POUZE LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSP - VŠE KROMĚ LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MIMOŘÁDNÁ	SOILIN
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C99
LC1	VLASTNÍ TÍHA	1,35	1,30	1,00	1,00	-	1,30	-	1,00	1,00	1,00
LC2	STÁLÉ	1,35	1,30	1,00	1,00	-	1,30	-	1,00	1,00	1,00
LC3	ZEMNÍ TLAKY	1,35	1,30	1,00	1,00	-	1,30	-	1,00	1,00	1,00
LC4	LM71 - 01 - SVISLÉ	3,15	2,61	1,85	0,00	2,61	-	1,53	-	-	-
LC5	LM71 - 01 - EXCENTRICITA	3,15	2,61	1,85	0,00	2,61	-	1,53	-	-	-
LC6	LM71 - 01 - VODOROVNÉ - ODSŤŘEDIVÉ SÍLY	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC7	LM71 - 01 - VÍTR	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC8	LM71 - 01 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC9	LM71 - 01 - BOČNÍ RÁZ	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC10	LM71 - 02 - SVISLÉ	3,15	2,61	1,85	0,00	2,61	-	1,53	-	-	-
LC11	LM71 - 02 - EXCENTRICITA	3,15	2,61	1,85	0,00	2,61	-	1,53	-	-	-
LC12	LM71 - 02 - VODOROVNÉ - ODSŤŘEDIVÉ SÍLY	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC13	LM71 - 02 - VÍTR	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC14	LM71 - 02 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC15	LM71 - 02 - BOČNÍ RÁZ	1,75	1,45	1,21	0,00	1,45	-	1,00	-	-	-
LC16	VÍTR	1,50	1,50	1,00	0,00	-	1,50	-	1,00	-	-
LC17	UŽITNÉ	1,50	1,50	1,00	1,00	-	1,50	-	1,00	-	-
LC18	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	1,50	1,50	1,00	0,50	-	1,50	-	1,00	0,50	-
LC19	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	1,50	1,50	1,00	0,50	-	1,50	-	1,00	0,50	-
LC20	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	1,50	1,50	1,00	0,50	-	1,50	-	1,00	0,50	-
LC21	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	1,50	1,50	1,00	0,50	-	1,50	-	1,00	0,50	-
LC22	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-
LC23	LM71 - 01 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-
LC24	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE I	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-
LC25	LM71 - 02 - MIMOŘÁDNÉ - SITUACE II	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-

Pozn.:

V kombinacích na MSÚ byl použit výraz 6.10. z ČSN EN 1990.

Při sestavování kombinací bylo přistoupeno k následujícím zjednodušením:

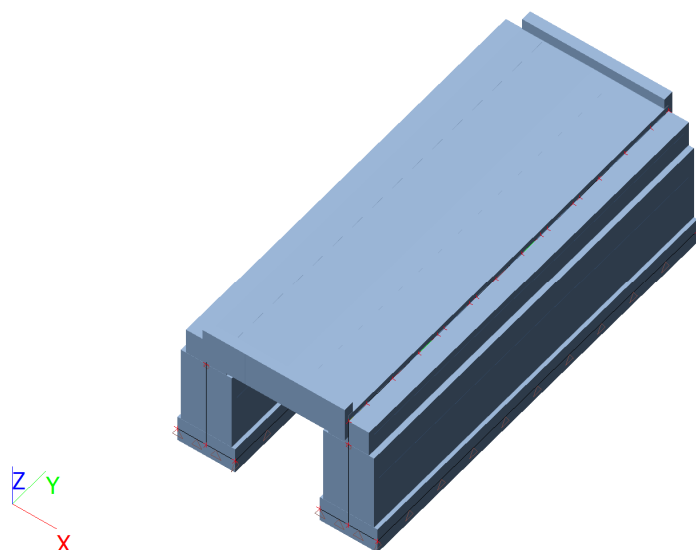
- Součinitele  $\gamma$  byly uvažovány rovné 1,00 (výjimka je  $\gamma_2$  ve kvazistálé kombinaci).
- Součinitele jednotlivých složek v sestavách zatížení železniční dopravou byly uvažovány rovné 1,00.
- Při kombinované rovnoměrné složce teploty s rozdílovou složkou teploty byly uvažovány součinitele  $\omega_N = \omega_N = 1,00$ .

\* Ve výpočtech byla uvažována pouze větší ze sil rozjezdová / brzdová síla.

**Skupiny výsledků**

č.sk.	název skupiny	zahrnuté kombinace	
		č.k.	název kombinace
RC1	ÚNOSNOST	C01	MSÚ - LM71
		C09	MIMOŘÁDNÁ

## Výpočtový model



## Vnitřní síly na integračních pásech (b=1,00m)

### Nosná konstrukce

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B3, B4, B11, B12, B17, B18, B23, B24, B29, B30, B35, B36, B41, B42, B47, B48, B53, B54, B59, B60, B65, B66, B70, B71

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B17	2,100	CO1/1	-261,03	48,58	-445,55	3,31	-231,48	3,27
B42	0,300-	CO1/2	148,34	57,78	-7,14	-33,32	75,47	-9,79
B71	2,100	CO1/3	-200,27	-144,49	-130,16	9,57	-110,17	-6,39
B41	2,100	CO1/4	-210,72	160,46	-128,20	-10,86	-110,33	8,64
B17	2,100	CO1/5	-256,18	56,20	-450,31	3,99	-223,36	3,11
B18	0,000	CO1/6	-224,92	-84,10	466,48	-7,63	-212,93	-0,84
B70	0,000	CO9/7	-150,33	27,95	283,80	-52,50	-116,62	-2,15
B71	2,100	CO9/8	-145,62	-12,57	-285,58	61,37	-102,22	-2,11
B17	2,100	CO1/9	-260,44	64,71	-450,01	4,20	-233,35	3,25
B18	2,100	CO1/10	-71,09	-11,24	-7,47	0,23	250,32	-1,69
B42	0,300-	CO1/11	147,60	64,77	-6,41	-34,16	75,33	-10,05
B70	0,000	CO1/12	112,34	-130,26	24,03	20,75	74,84	11,15



## RC1-ÚNOSNOST; $M_y$ [kNm]

Hodnoty:  $M_y$

Lineární výpočet

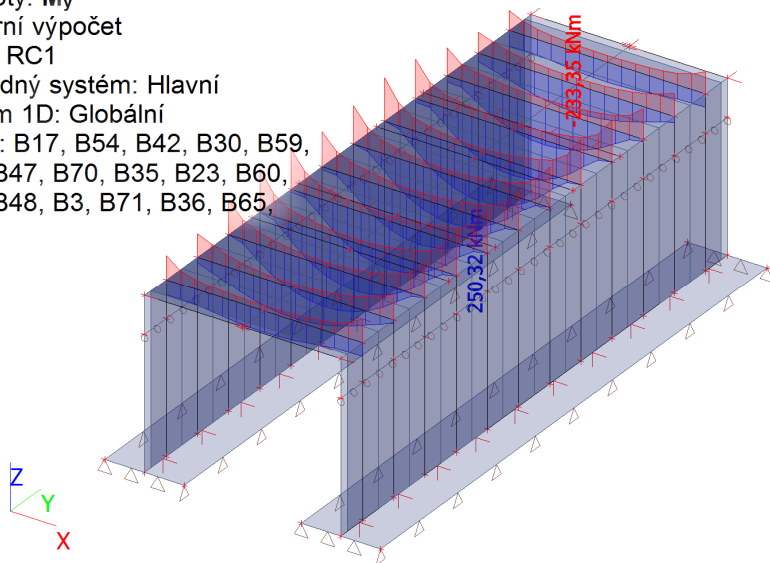
Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B17, B54, B42, B30, B59,  
B18, B47, B70, B35, B23, B60,  
B11, B48, B3, B71, B36, B65,

...



## RC1-ÚNOSNOST; $V_z$ [kNm]

Hodnoty:  $V_z$

Lineární výpočet

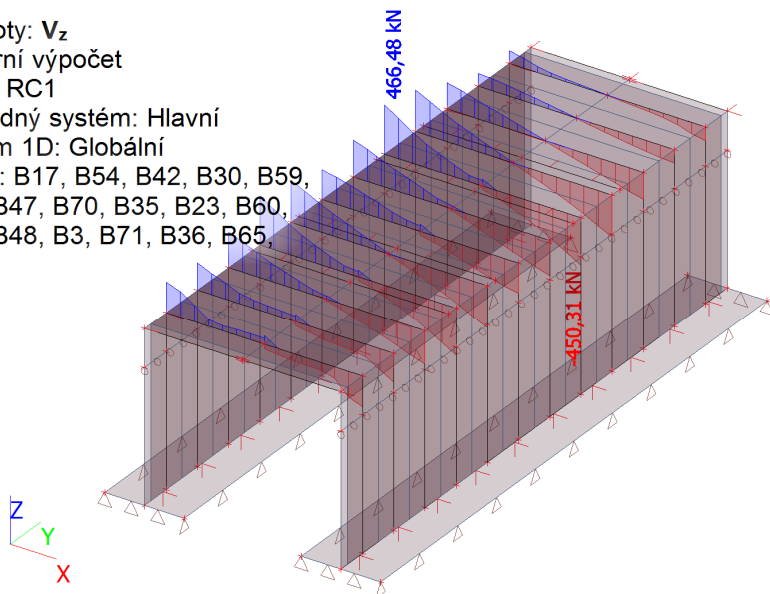
Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B17, B54, B42, B30, B59,  
B18, B47, B70, B35, B23, B60,  
B11, B48, B3, B71, B36, B65,

...



## Úložný práh

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B5, B6, B10, B14, B16, B20, B22, B26, B28, B32, B34, B38, B40, B44, B46, B49, B52, B55, B58, B61,  
B64, B67, B69, B72

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
B72	0,800	CO9/1	-567,82	161,15	176,86	52,80	-3,30	-83,31
B32	0,000	CO1/2	21,50	17,55	28,73	-15,29	-30,05	10,60
B67	0,800	CO1/3	-166,58	-198,40	26,97	-168,79	-2,56	7,47

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	53	/	68

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B28	0,800	CO1/4	-255,29	<b>217,93</b>	153,46	104,71	-0,73	-11,69
B72	0,800	CO1/5	-170,74	-85,98	<b>-251,77</b>	-134,97	13,88	-20,19
B69	0,800	CO1/6	-156,57	-88,65	<b>276,99</b>	145,97	-14,63	-18,97
B38	0,533-	CO1/7	-105,41	155,05	20,70	<b>-230,70</b>	-6,52	-4,15
B64	0,533-	CO1/8	-126,83	-149,21	4,75	<b>232,25</b>	-1,36	6,90
B69	0,000	CO1/7	-129,45	-106,31	76,33	72,21	<b>-276,91</b>	-31,06
B72	0,000	CO1/9	-138,57	-110,82	-65,98	-69,94	<b>255,52</b>	-31,88
B72	0,267-	CO9/10	-427,21	128,45	28,42	13,41	-25,34	<b>-95,99</b>
B67	0,000	CO9/11	-291,68	-34,19	18,87	-31,69	-38,69	<b>33,42</b>

## RC1-ÚNOSNOST; M<sub>y</sub> [kNm]

Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

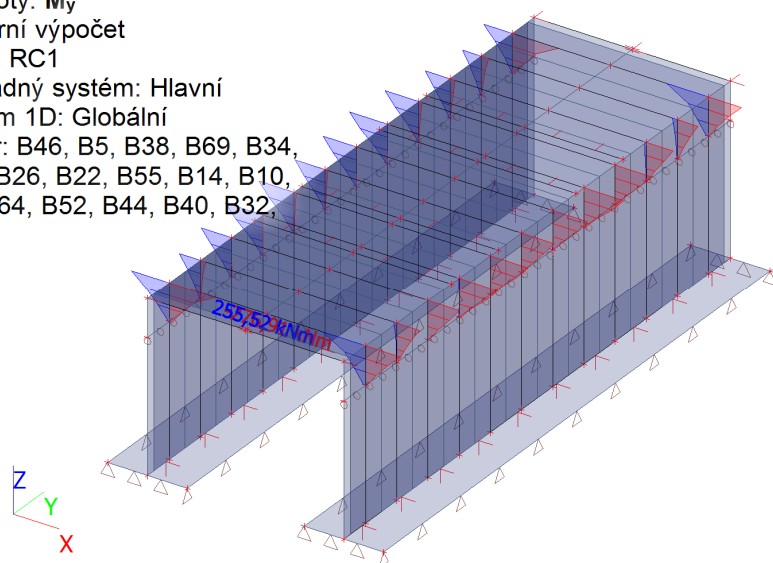
Extrém 1D: Globální

Výběr: B46, B5, B38, B69, B34,

B67, B26, B22, B55, B14, B10,

B6, B64, B52, B44, B40, B32,

...



## RC1-ÚNOSNOST; N [kN]

Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

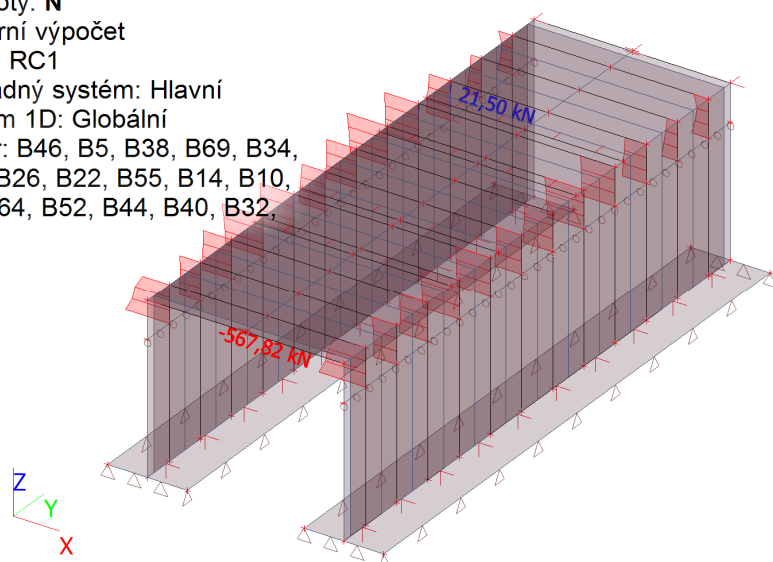
Extrém 1D: Globální

Výběr: B46, B5, B38, B69, B34,

B67, B26, B22, B55, B14, B10,

B6, B64, B52, B44, B40, B32,

...



## RC1-ÚNOSNOST; $V_z$ [kN]

Hodnoty:  $V_z$

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

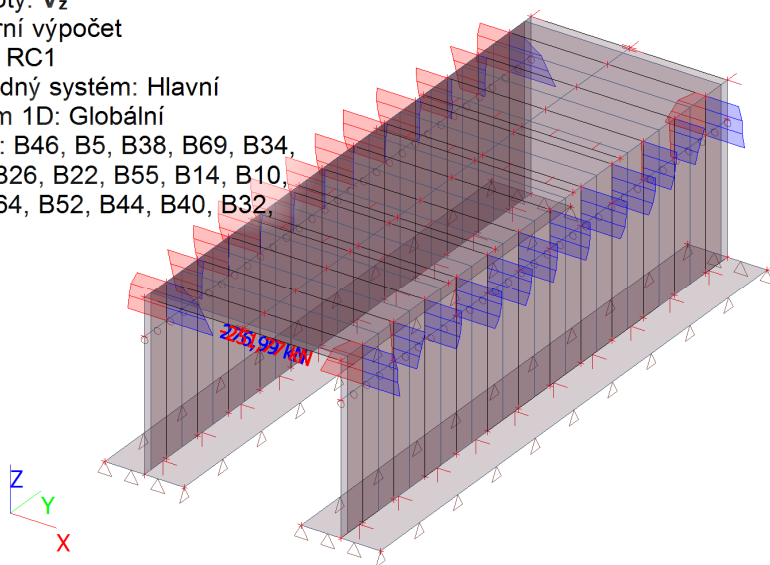
Extrém 1D: Globální

Výběr: B46, B5, B38, B69, B34,

B67, B26, B22, B55, B14, B10,

B6, B64, B52, B44, B40, B32,

...



## Opěra – strávající

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B7..B9, B13, B15, B19, B21, B25, B27, B31, B33, B37, B39, B43, B45, B50, B51, B56, B57, B62, B63, B68, B73, B74

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
B39	2,800	CO1/1	-579,70	73,95	-85,52	-6,77	98,28	30,66
B31	0,000	CO1/2	-23,35	77,09	-75,82	-0,34	-2,35	2,93
B62	0,000	CO1/3	-306,34	-198,76	166,63	-39,65	-3,34	13,98
B31	0,311	CO1/4	-249,82	222,11	-20,90	-25,24	-23,42	-9,40
B73	0,000	CO1/5	-172,43	-68,37	-219,78	-57,60	0,24	-18,73
B74	0,000	CO1/6	-158,36	-70,75	243,97	65,26	-0,99	-17,58
B37	0,000	CO1/7	-113,99	177,12	30,61	-102,74	0,43	-4,64
B63	0,000	CO1/8	-135,81	-172,35	18,49	102,98	0,64	7,46
B13	1,556	CO1/9	-366,64	57,72	-7,84	24,07	-126,23	2,12
B73	1,867	CO1/10	-293,72	-45,88	-4,89	-9,53	159,52	-9,85
B73	0,000	CO9/11	-557,55	178,95	2,07	14,95	-3,98	-82,00
B39	2,489	CO1/12	-579,29	94,64	22,27	-24,41	53,16	31,55

## RC1-ÚNOSNOST; $M_y$ [kNm]

Hodnoty:  $M_y$

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

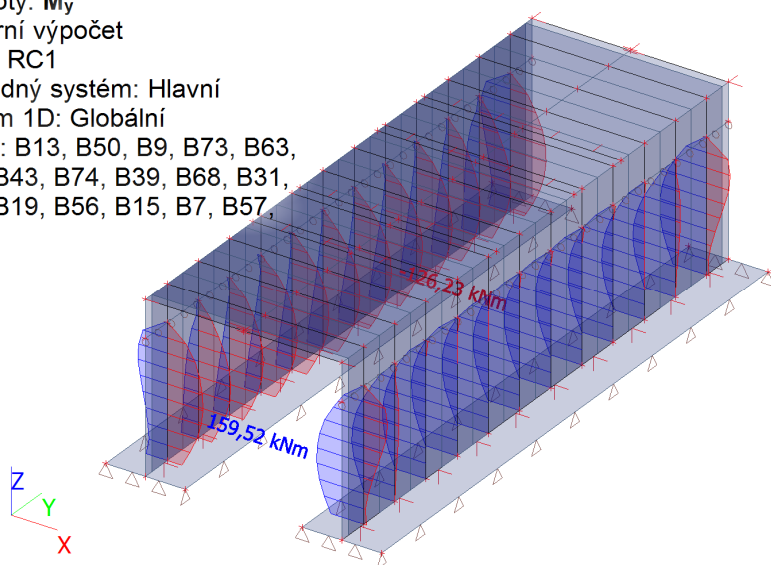
Extrém 1D: Globální

Výběr: B13, B50, B9, B73, B63,

B51, B43, B74, B39, B68, B31,

B27, B19, B56, B15, B7, B57,

...



## RC1-ÚNOSNOST; $V_z$ [kN]

Hodnoty:  $V_z$

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

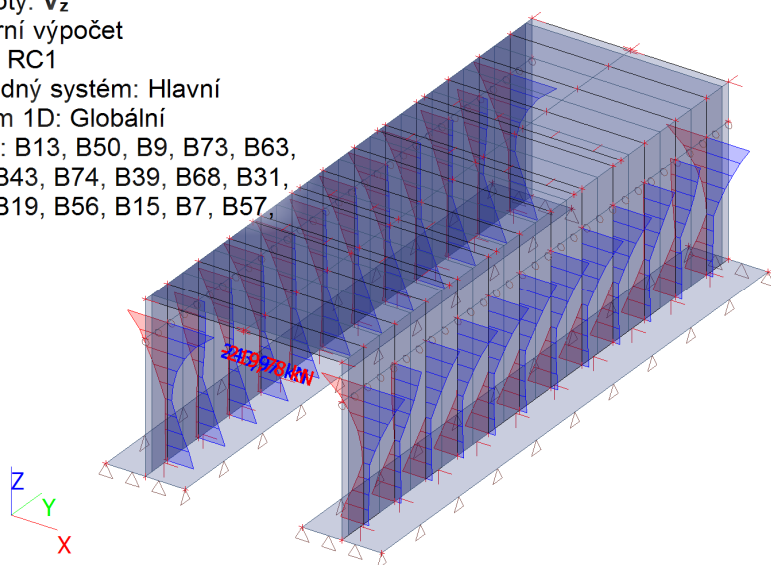
Extrém 1D: Globální

Výběr: B13, B50, B9, B73, B63,

B51, B43, B74, B39, B68, B31,

B27, B19, B56, B15, B7, B57,

...



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	56	/	68

## RC1-ÚNOSNOST; N [kN]

Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

Třída: RC1

Souřadný systém: Hlavní

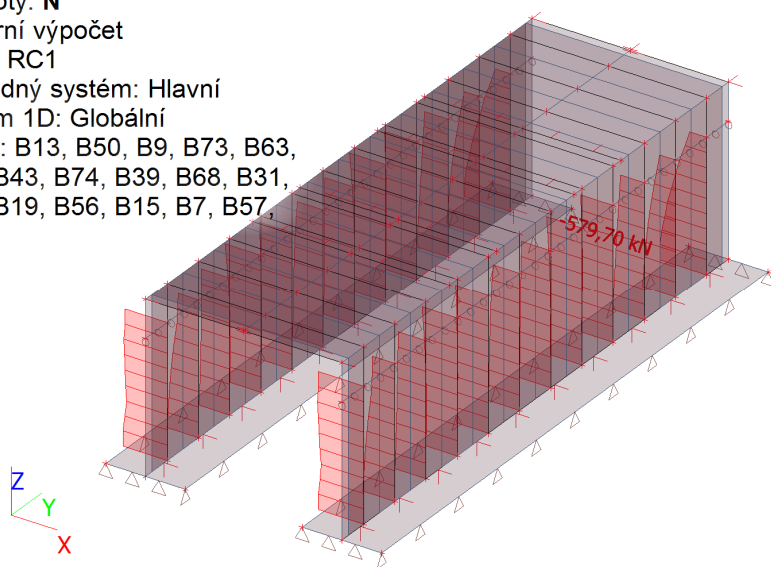
Extrém 1D: Globální

Výběr: B13, B50, B9, B73, B63,

B51, B43, B74, B39, B68, B31,

B27, B19, B56, B15, B7, B57,

...



## Kontaktní napětí; $\sigma_z$ ; RC1

Hodnoty:  **$\sigma_z$** 

Lineární výpočet

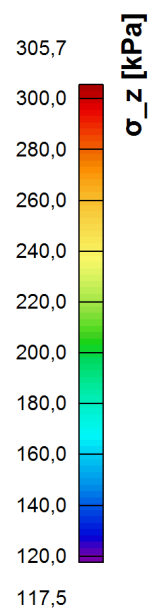
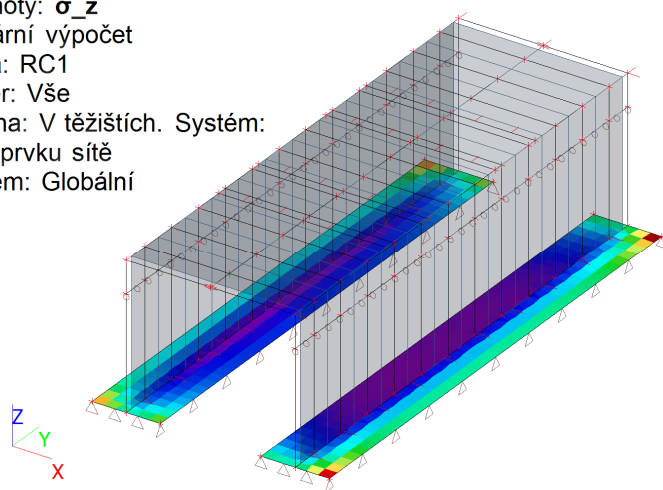
Třída: RC1

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém:

LSS prvku sítě

Extrém: Globální



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	57	/	68

Posudky

NK		<div> <div> <div>370,0</div> <div>1000,0</div> </div> <div> <div>20/150,0-kr.60,0</div> <div>20/150,0-kr.60,0</div> </div> </div>		Typ prvku: stěna Prostředí: X0 <b>Beton: C 30/37</b> $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ <b>Ocel podélná: B500B</b> ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) <b>Ocel příčná: B500</b> ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) <b>Vzpěr</b> Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží není počítáno. <b>Spony svislé</b> Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 6,666
----	--	---	--	--

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0113 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 1\,047 \text{ mm}^2$

Posouzení konstrukčních zásad třmíneků

Minimální průměr třmíneků  $d = 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	B17	-261,03	-231,48	0,00	-445,55	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-281,97	0,00	-701,17	0,00	
2	B42	148,34	75,47	0,00	-7,14	0,00	Vyhovuje
		1951,68	234,43	0,00	-414,21	0,00	
3	B71	-200,27	-110,17	0,00	-130,16	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-275,34	0,00	-706,32	0,00	
4	B41	-210,72	-110,33	0,00	-128,20	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-276,49	0,00	-705,44	0,00	
5	B17	-256,18	-223,36	0,00	-450,31	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-281,46	0,00	-701,60	0,00	
6	B18	-224,92	-212,93	0,00	466,48	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-278,05	0,00	704,25	0,00	
7	B70	-150,33	-116,62	0,00	283,80	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-269,62	0,00	710,25	0,00	
8	B71	-145,62	-102,22	0,00	-285,58	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-269,08	0,00	-710,61	0,00	
9	B17	-260,44	-233,35	0,00	-450,01	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	-281,91	0,00	-701,22	0,00	
10	B18	-71,09	250,32	0,00	-7,47	0,00	Vyhovuje
		-6290,00	260,41	0,00	-716,35	0,00	
11	B42	147,60	75,33	0,00	-6,41	0,00	Vyhovuje
		1951,68	234,52	0,00	-414,20	0,00	
12	B70	112,34	74,84	0,00	24,03	0,00	Vyhovuje
		1951,68	238,69	0,00	413,62	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
13	B17	-182,78	-153,60	0,00	14,48	222,00	15,48	Vyhovuje
14	B42	94,15	47,37	0,00	4,50	106,64	-3,97	Vyhovuje
15	B71	-146,21	-80,01	0,00	7,45	103,24	10,55	Vyhovuje

VYHOVUJE

[FIN EC - Beton | verze 11.2017.24.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	58	/	68



NK								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
16	B41	-153,12	-80,15	0,00	7,45	101,82	10,88	Vyhovuje
17	B17	-179,54	-148,23	0,00	13,97	213,47	15,10	Vyhovuje
18	B53	-161,13	-147,06	0,00	13,88	215,96	14,12	Vyhovuje
19	B71	38,68	40,27	0,00	3,85	79,99	-0,77	Vyhovuje
20	B70	42,48	43,93	0,00	4,20	87,33	-0,86	Vyhovuje
21	B17	-182,37	-154,88	0,00	14,60	224,33	15,51	Vyhovuje
22	B18	-43,97	157,53	0,00	15,01	263,33	8,30	Vyhovuje
23	B42	71,36	46,67	0,00	4,45	99,53	-2,54	Vyhovuje
24	B70	71,06	45,52	0,00	4,34	97,45	-2,57	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		
Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
25	B60	-135,50	-10,08	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
26	B41	22,78	16,25	0,00	$102 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,040	Vyhovuje
27	B71	-128,99	-67,55	0,00	$257 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,101	Vyhovuje
28	B70	-128,98	-67,55	0,00	$257 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,101	Vyhovuje
29	B71	-130,13	-68,11	0,00	$260 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,102	Vyhovuje
30	B42	-130,13	-68,11	0,00	$260 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,102	Vyhovuje
31	B42	2,93	13,88	0,00	$74,8 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,029	Vyhovuje
32	B41	2,93	13,88	0,00	$74,8 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,029	Vyhovuje
33	B4	-126,13	-75,60	0,00	$301 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,118	Vyhovuje
34	B11	-10,56	48,92	0,00	$248 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,097	Vyhovuje
35	B70	-130,13	-68,11	0,00	$260 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,102	Vyhovuje
36	B41	-130,13	-68,11	0,00	$260 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,102	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$							0,300	
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
VYHOVUJE								

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	59	/	68

<





## ÚLOŽNÝ PRÁH

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
15	B67	-114,07	-1,72	0,00	0,10	-0,53	0,60	Vyhovuje
16	B28	-164,65	-0,15	0,00	0,13	-0,81	0,81	Vyhovuje
17	B20	-289,86	146,04	0,00	1,15	8,35	6,01	Vyhovuje
18	B16	-295,09	-156,55	0,00	1,27	10,33	6,54	Vyhovuje
19	B38	-74,20	-3,44	0,00	0,07	-0,29	0,44	Vyhovuje
20	B64	-87,93	-0,08	0,00	0,07	-0,43	0,43	Vyhovuje
21	B69	-91,45	-174,42	0,00	1,80	47,01	7,29	Vyhovuje
22	B72	-97,73	159,71	0,00	1,64	40,51	6,79	Vyhovuje
23	B72	-105,46	141,93	0,00	1,45	32,68	6,16	Vyhovuje
24	B40	-102,57	137,95	0,00	1,41	31,75	5,99	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

## Mezní stav omezení šířky trhlin

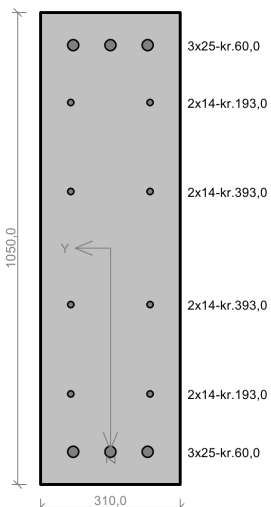
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
25	B72	-111,28	-0,69	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
26	B40	-51,08	33,27	0,00	$10,5 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,004	Vyhovuje
27	B72	-94,27	-111,76	0,00	$71,3 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,026	Vyhovuje
28	B44	-94,27	111,76	0,00	$71,3 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,026	Vyhovuje
29	B44	-105,59	1,34	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
30	B72	-105,59	-1,34	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
31	B38	-67,77	4,93	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
32	B34	-67,76	-4,93	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
33	B72	-70,95	-121,63	0,00	$94,4 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,035	Vyhovuje
34	B44	-70,95	121,63	0,00	$94,4 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,035	Vyhovuje
35	B72	-74,39	43,13	0,00	$10,7 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,004	Vyhovuje
36	B44	-74,39	-43,13	0,00	$10,7 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,004	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$							0,300	

## Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	61	/	68

### ŘÍMSA



Typ prvku: nosník  
Prostředí: X0

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové těminky**  
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm; Krytí: 50,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0074 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0128 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží**

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00507 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost těmínek  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větví těmínek  $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	B1	-159,08	-131,31	0,00	-23,49	0,00	Vyhovuje
		-7204,20	-904,07	0,00	-1004,28	0,00	
2	B1	253,74	522,25	0,00	-3,79	0,00	Vyhovuje
		1946,07	742,55	0,00	-580,14	0,00	
3	B1	73,38	381,68	0,00	53,07	0,00	Vyhovuje
		1946,07	814,69	0,00	577,65	0,00	
4	B2	76,40	392,04	0,00	52,43	0,00	Vyhovuje
		1946,07	813,53	0,00	577,69	0,00	
5	B2	8,40	77,69	0,00	-366,45	0,00	Vyhovuje
		1946,07	839,80	0,00	-1009,05	0,00	
6	B2	8,39	77,71	0,00	366,44	0,00	Vyhovuje
		1946,07	839,80	0,00	1009,05	0,00	
7	B2	156,65	426,70	0,00	-93,08	0,00	Vyhovuje
		1946,07	781,59	0,00	-578,78	0,00	
8	B2	155,33	445,62	0,00	85,55	0,00	Vyhovuje
		1946,07	782,12	0,00	578,76	0,00	
9	B1	-82,68	-210,22	0,00	-5,85	0,00	Vyhovuje
		-7204,20	-874,93	0,00	-1006,65	0,00	
10	B2	247,09	548,61	0,00	-1,31	0,00	Vyhovuje
		1946,07	745,22	0,00	-580,04	0,00	
11	B2	74,83	389,64	0,00	52,53	0,00	Vyhovuje
		1946,07	814,13	0,00	577,67	0,00	
12	B1	71,80	379,26	0,00	53,16	0,00	Vyhovuje
		1946,07	815,30	0,00	577,62	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
13	B2	-112,61	-77,87	0,00	2,27	21,51	11,15	Vyhovuje
14	B1	166,17	339,93	0,00	9,59	247,47	35,48	Vyhovuje
15	B1	49,06	244,02	0,00	7,08	159,91	27,85	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

[FIN EC - Beton | verze 11.2017.24.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



## ŘÍMSA

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
16	B2	50,84	250,66	0,00	7,27	164,37	28,59	Vyhovuje
17	B2	8,17	207,80	0,00	6,10	127,79	24,72	Vyhovuje
18	B2	9,87	223,77	0,00	6,56	137,88	26,59	Vyhovuje
19	B2	102,93	273,48	0,00	7,81	191,29	29,63	Vyhovuje
20	B2	102,03	286,48	0,00	8,20	198,92	31,24	Vyhovuje
21	B1	-59,89	-152,99	0,00	4,57	78,00	19,85	Vyhovuje
22	B2	161,21	357,24	0,00	10,12	256,66	37,77	Vyhovuje
23	B2	49,76	249,01	0,00	7,22	163,11	28,43	Vyhovuje
24	B1	47,98	242,36	0,00	7,03	158,64	27,68	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

## Mezní stav omezení šířky trhlin

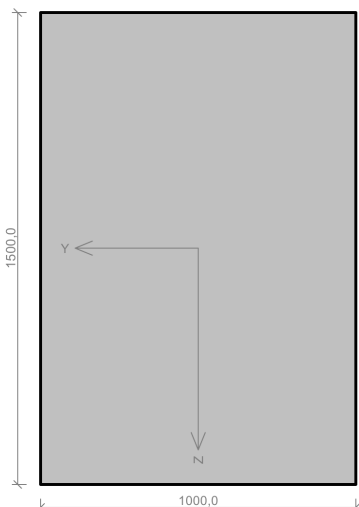
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
25	B1	-86,35	-88,12	0,00	$95,5 \cdot 10^{-6}$	0,252	0,024	Vyhovuje
26	B2	70,56	159,23	0,00	$333 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,101	Vyhovuje
27	B1	22,48	80,11	0,00	$158 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,049	Vyhovuje
28	B1	22,48	80,12	0,00	$158 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,049	Vyhovuje
29	B2	3,18	78,95	0,00	$141 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,044	Vyhovuje
30	B1	3,18	78,95	0,00	$141 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,044	Vyhovuje
31	B1	46,96	112,74	0,00	$233 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,071	Vyhovuje
32	B1	46,96	112,75	0,00	$233 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,071	Vyhovuje
33	B2	-47,37	-126,23	0,00	$189 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,059	Vyhovuje
34	B1	70,56	159,23	0,00	$333 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,101	Vyhovuje
35	B1	-45,56	-124,34	0,00	$187 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,058	Vyhovuje
36	B2	-45,56	-124,34	0,00	$187 \cdot 10^{-6}$	0,312	0,058	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$							0,300	

## Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Mattuš	63	/	68

OPĚRA-STÁVAJÍCÍ



**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ Beton neodpovídá doporučenému rozsahu C30/37 až C70/85 doporučenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**  
 Vybočení kolmo k ose Y je bráněno  
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 2,80 \times 1,00 = 2,80 \text{ m}$   
 Není započítána pevnost betonu v tahu.

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	B39	-579,70	0,00	30,66 → 34,72	-85,52	0,00	Vyhovuje
		-17166,14	0,00	280,55	-1015,00	0,00	
2	B31	-23,35	0,00	2,93 → 3,09	-75,82	0,00	Vyhovuje
		-14296,45	0,00	11,40	-847,75	0,00	
3	B62	-306,34	0,00	13,98 → 16,12	166,63	0,00	Vyhovuje
		-17484,62	0,00	149,13	936,56	0,00	
4	B31	-249,82	0,00	-9,40 → -11,15	-20,90	0,00	Vyhovuje
		-17849,47	0,00	-121,76	-919,51	0,00	
5	B73	-172,43	0,00	-18,73 → -19,94	-219,78	0,00	Vyhovuje
		-14951,80	0,00	-84,18	-895,63	0,00	
6	B74	-158,36	0,00	-17,58 → -18,69	243,97	0,00	Vyhovuje
		-14858,91	0,00	-77,31	891,22	0,00	
7	B37	-113,99	0,00	-4,64 → -5,44	30,61	0,00	Vyhovuje
		-17707,92	0,00	-55,65	877,17	0,00	
8	B63	-135,81	0,00	7,46 → 8,41	18,49	0,00	Vyhovuje
		-17078,64	0,00	66,30	884,11	0,00	
9	B13	-366,64	0,00	2,12 → 4,69	-7,84	0,00	Vyhovuje
		-19366,91	0,00	178,32	-954,42	0,00	
10	B73	-293,72	0,00	-9,85 → -11,91	-4,89	0,00	Vyhovuje
		-18038,52	0,00	-143,02	-932,78	0,00	
11	B73	-557,55	0,00	-82,00 → -85,90	2,07	0,00	Vyhovuje
		-13455,43	0,00	-269,94	1008,87	0,00	
12	B39	-579,29	0,00	31,55 → 35,61	22,27	0,00	Vyhovuje
		-17098,57	0,00	280,35	1014,89	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

## Zatížitelnost

### Zatížitelnost železničního mostu

dle SŽDC, Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (09/2015)

#### Kategorie C - zatížitelnost určená přepočtem

##### Obecně

Zatížitelnost nových mostních objektů se vyjadřuje v hladině účinků svislého proměnného zatížení železniční dopravou, reprezentovaného modelem zatížení 71 se součinitelem  $\alpha = 1,00$  pro úroveň spolehlivosti danou ČSN EN 1990.

Přepočet se provádí podle platných norem a předpisů pro zatížení a navrhování stavebních konstrukcí a mostních objektů doplněných o ustanovení tohoto metodického pokynu. Normy a směrnice platné v době návrhu mostního objektu se považují za informativní podklad.

Globální analýza mostního objektu se má provádět přednostně pružnostními metodami s využitím vhodného výpočtového modelu.

Požaduje se vystižení prostorového působení mostního objektu. Doporučuje se proto používat prostorové výpočtové modely umožňující komplexní globální analýzu mostního objektu zohledňující jeho prostorové působení. Nevylučuje se možnost provedení globální analýzy mostního objektu pomocí nelineárních analýz zejména v souvislosti s přesnějšími výpočty betonových, zděných, spřažených ocelobetonových mostních objektů apod., kde může být aplikace nelineárních výpočtů výstižnější i žádoucí.

Při globální analýze stávajícího mostního objektu se vždy přihlíží ke skutečnému stavu jeho jednotlivých prvků a částí. Případné poruchy včetně příslušných imperfekcí nosných prvků a částí mostního objektu je třeba vhodným způsobem zahrnout dovoletého výpočtového modelu tak, aby se vliv poruch promítl do výsledné odezvy na zatížení a zohlednila se redistribuce vnitřních sil vyvolaná poruchami.

Při volbě výpočtových modelů se má přiměřeně uvážit i možné spolupůsobení nenosných částí mostního objektu s jeho nosnou konstrukcí (například spolupůsobení říms).

Vliv poruch jednotlivých prvků stávajícího mostního objektu je třeba vhodným způsobem zohlednit i při stanovení únosnosti průřezů, prvků a dílčích částí mostního objektu.

##### Zatížení

##### Dílčí součinitele účinků stálého zatížení $\gamma_G$

Prvky nebo části mladší než 30 let		Prvky nebo části starší než 30 let			
Ocelové a prefabrik. betonové prvky	Prvky z ostatních materiálů	Ocelové a prefabrikované betonové prvky		Prvky z ostatních materiálů	
		Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly	Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly
1,25	1,30	1,20	1,25	1,25	1,30

##### Dílčí součinitel účinků zatížení větrem $\gamma_{Q,w}$

Pro nosné prvky mostních objektů mladší než 30 let	$\gamma_{Q,w} =$	1,50
Pro nosné prvky stávajících mostních objektů starší než 30 let:	$\gamma_{Q,w} =$	1,35

##### Dynamický součinitel

Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.

##### Zatížení kolejovou dopravou - model zatížení 71

Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.

##### Dílčí součinitel zatížení $\gamma_{Q,LM71}$

Pro nosné prvky mostních objektů mladší než 30 let	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45
Pro nosné prvky stávajících mostních objektů starší než 30 let:	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,30

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matuší	65	/	68

**Výpočet zatížitelnosti prvku**
**Mezní stav únosnosti**

$$Z_{LM71} = \left( R_d - \sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i} \right) / E_{LM71.Ed}$$

$R_d$  Návrhová hodnota únosnosti průřezu nebo prvku mostního objektu.

$E_{LM71.Ed}$  Návrhová hodnota účinků svislého proměnného zatížení železniční dopravou, reprezentovaného modelem zatížení 71 včetně dynamických vlivů.

$\sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i}$  Návrhové, kombinační nebo skupinové hodnoty účinků ostatních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou.

**Mezní stavy použitelnosti**

Zatížitelnost ZLM71 z hlediska kritérií nepřipustných přetvoření

$$Z_{LM71} = \left( \delta_{lim} - \sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i} \right) / \delta_{LM71}$$

$\delta_{lim}$  Mezní hodnota přetvoření podle kritéria příslušného mezního stavu použitelnosti.

$\delta_{LM71}$  Hodnota přetvoření vyvolaná svislým proměnným zatížením železniční dopravou, reprezentovaným modelem zatížení 71 (podle povahy kritéria i vč. dynamických vlivů),

$\sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i}$  Hodnoty přetvoření od ostatních relevantních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou v případě, že nebyly eliminovány vnějším zásahem (například nadvýšením nosné konstrukce).

**Výpočet zatížitelnosti prvku**

<i>prvek</i>	<i>poznámka</i>		<i>posuzovaný stav</i>	<i>jednotka</i>	$R_d$ $\delta_{lim}$ (mezní hodnota únosnosti/ použit.)	$E_{LM71.Ed}$ $\delta_{LM71}$ (LM-71)	$E_{rs.Ed}$ $\delta_{rs.i}$ (pro veškeré zatížení kromě LM- 71)	$Z_{LM71}$
NK	pole	ohybová únosnost*	MSÚ	kNm	259	126	63	<b>1,56</b>
NK	podpora	ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	-280	-106	-104	<b>1,66</b>
NK	podpora	smyková únosnost	MSÚ	kN	705	321	116	<b>1,84</b>
OPĚRA		ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	184	66	24	<b>2,43</b>
ZS		kontaktní napětí	MSÚ	kPa	320	117	159	<b>1,38</b>
MIN $Z_{LM71}$								<b>1,38</b>

\*Ohybová únosnost je určena z odpovídajícího interakčního diagramu průřezu (N, My) pro nanejvýš příznivou kombinaci ohybového momentu a normálové síly v kombinaci zatížení kde na konstrukci působí veškeré zatížení včetně zatížení kolejovou dopravou.

**Přehled zatížitelnosti částí mostu****A. Identifikace mostu****SO 12-38-02 - Most v ev. km 33,500**

TÚ (číslo, název): TÚ 0202 Praha - Plzeň

DÚ: 12

km **33,500****B. Identifikace části mostu**

část mostu: NK / OPĚRA / ZS

poř. číslo (ve směru staničení):

pod koleji č. 1, 2

**C. Doplnující data pro část mostu**

Kategorie zatížitelnosti:

**C**

Výpočetní model:

**prostorový - desk-stěnový**

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

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	- [m]	- [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	ohybové	1,0	M	4,20	1,80	4,94	1,45			<b>1,56</b>		
2	NOSNÁ KCE.	deska	smykové	1,0	Q	4,20	1,80	4,94	1,45			<b>1,84</b>		
3	OPĚRA	stěna	ohybové	1,0	M	4,20	1,80	4,94	1,45			<b>2,43</b>		
4	ZS	kontaktní napětí		1,0	S	4,20	1,80	4,94	1,45			<b>1,38</b>		

Dne: 10/10/2017

Zatížitelnost určil:

Ing. Jakub Matušík

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Jakub Matušík	67	/	68



## M. VÝKAZ VÝMĚR

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

Stavební objekt: SO 12-38-02 Most v ev. km 33,500

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	210,00	1,1x 2x 6,6m2*14,1m
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné zásky (50% ze záskyů nebo 50 % z výkopů)	m3	49,50	Nepisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	160,50	Nepisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
4	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení nekotvené	m2	35,00	2x 5*3,5
5	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení kotvené	m2		
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		
11	Bourání konstrukcí z železobetonu	m3	62,00	6m2*5,4m + 2x 3,5m2*1,5 + 4x 3,1m2*1,5m
12	Odstranění kovového zábradlí	m	19,00	2x 9,5m
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	Hlubkové spárování včetně čištění zdiva	m2		
24	Reprofilací omítka	m2	19,50	10% z pol.6.28
25	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
26	Nové kamenné zdivo	m3		
27	Obklad zdi kamenem	m2		
28	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2	195,00	2x 2,2*12,4 + 4x 3,5m2
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	12,50	2x 0,5m2*12,5
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	58,00	5,5m2*5,4 + 2x 0,7m2*12,5 + 4x 1,3m2*1,9
40	Předpínací výztuž vč. kotev a spojek	t		
41	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
42	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
43	Protikorozi 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	18,40	2x 9,2m
50	Zábradlí vč. PKO - silniční mosty	m		
51	Zámečnické kce. pozink včetně nátěrů a osazení	kg	4,00	2x letopočet a 2kg
52	Mostní ložiska (elastomerová, hrncová) pro zatížení do 2,5MN	ks		
53	Mostní ložiska (elastomerová, hrncová) pro zatížení do 5,0MN	ks		
54	Mostní ložiska (elastomerová, hrncová) 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	49,00	4x 6*1 + 2x 12,4*1
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	166,00	1,1x 12*12,6
60	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompl. dodávka)	m2		
61	Izolace stíkané - 3xEP a 1xPU	m2		
62	Antivibrační rohož	m2		
63	Separáční geotextilie - dodávka a uložení	m2	240,00	2x 10*12
64	Rubová drenáž	m	25,00	2x 12,5m
65	Rubová kamenná rovnánina	m3	36,00	2x 1,5m2*12
66	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného a dovezeného materiálu)	m3	99,00	2x 4,1m2*12
67	Dodávka hutnění nemamravné šterkodrti	m3	49,50	Nepisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
68	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks	4,00	
69	Vsakovací jímka včetně skruže a vyplnění šterkem	m		
70	Odvodňovač vč. svodu	ks		
71	Vrty do kam. a bet. zdiva průměru do 200mm	m	4,00	4x 1m
72	Pročištění koryta	m2		
73	Kamenná dlažba vodoteče a svahů do bet. lože	m2	24,00	4x 6*1
74	Dlažba vodoteče kamenná - rekonstrukce	m2		
75	Ohumsování svahu vč. omice, rohože, osetí, odplevelení a zalévání	m2		Součástí SO spodku
76	Příkop otevřený z tvárnice	m		
77	Odvodňovací žlab s krycí mřížkou	m		
78	Dlažba zámková / betonová dlažba - podchody (sokly)	m2		
79	Obklad ze žulových desek tl. 25mm vč. osazení	m2		
80	Keramické obklady - podchod	m2		
81	Ochranné nátěry - antigrfiti	m2		
82	Multikanál včetně zemních prací a komor	m		
83	Elektroinstalace pro podchody	m2	36,00	3*12
84	Výtah včetně elektroinstalace	ks		
85	Zatěžkávací zkoušky	ks		
86	Provizorní dopravní značení - objížďky	kpl		
87	Demontáž koleje	m		
88	Obnova koleje	m		
89	Vozovky lehké	m2		
90	Vozovky těžké	m2		
91	Vozovky rekonstrukce (frézování, nová obrusná vrstva, vyspravení výtluků)	m2		
92	Příplatek za výkopy ve skalním podloží	m3		
93				
94	Odpady (beton, kámen, asfalt) - skládkové	t	148,80	Nepisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
95	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkové	t	337,05	Nepisovat 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	Jakub Mattuš	68	/	68