



Operační program
Doprava




Evropská unie


Investice do vaší budoucnosti


Fond soudržnosti



Souřadnicový systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

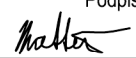

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

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
-----------	--	---

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

HIP: Ing. Petr Hofman tel.: +420 296 154 115 Garant profese: Ing. Jan Pešata Stupeň: PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE STAVBY	Podpis:  OPTIMALIZACE TRATI KARLŠTEJN (mimo) – BEROUN (mimo)
--	---

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

Vypracoval: Ing. Jakub Mattuš Kontroloval: Bc. Pavel Bartoň Skart. znak: V20/2040 Datum: 06/2019 Počet formátů: - Měřítka: -	Podpis:  Podpis:  SO 14-38-01 MOST V EV. KM 36,114	Název přílohy: SO 14-38-01 MOST V EV. KM 36,114	Složka: E.1.4.03 Číslo příl.: 000
---	---	---	--

IČD: 17 7171 05 01 04 03



SO 14-38-01

MOST V EV. KM 36,114

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	Ing. Jakub Mattuš	2	/	73

SO 14-38-01

MOST V EV. KM 36,114

001. Technická zpráva

OBSAH:

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
B. ÚVOD	5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU	6
D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV	7
E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY	11
F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY	12
G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY	12
H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ	13
I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ	14
J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	15
K. STATICKÉ POSOUZENÍ	31
L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ	70
M. VÝKAZ VÝMĚR	73



TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

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

Objekt : SO 14-38-01 - Most ev. v km 36,114

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. Úlehla Jiří
METROPROJEKT Praha a.s.
I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2

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

Kraj : Středočeský kraj

Pověřená obec : Tetín (531839)

Katastrální území : Tetín u Berouna (766917)

Překonávaná překážka : -

Datum : 06/2019

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	4	/	73

B. ÚVOD

Předmětem přípravné dokumentace je přestavba železničního mostu v ev. km 36,114 (nový km 36,066.610). Most překračuje polní cestu a občasnou vodoteč. Stávající nevyhovující nosná konstrukce bude nahrazena novým ŽB rámem. Profil mostu byl navržen s ohledem na prostorové uspořádání polní cesty. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový rám o jednom poli z betonu C 30/37. Založení mostu je navrženo plošné. Délka přemostění mostního otvoru je 3,75 m, světlá výška mostu je 4,20 m a celková šířka mostu je 23,87 m. Křídla mostu jsou kolmá a šikmá. 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 36,114
 - nové km -
 - přesné km 36,066.610

- koleje č. 1 a 2 jsou na propustku v oblouku ($R_1 = 1344$ m, $R_2 = 1340$ m)

- převýšení $p_1 = 30$ mm, $p_2 = 30$ mm (v ose mostu)

- osová vzdálenost kolejí v ose mostu je 4000 mm

- nová niveleta TK :
 - kolej č. 1 – 222,271 - tj. o 21 mm výše než stávající kolej č. 1
 - kolej č. 2 – 222,271 - tj. o 109 mm výše než stávající kolej č. 2

- posuny kolejí :
 - posun koleje č. 1 - kolej o 48 mm vlevo od stávající koleje č. 1
 - posun koleje č. 2 - kolej o 193 mm vlevo od stávající koleje č. 2

- kolej č. 1 stoupá 0,18 ‰, kolej č. 2 stoupá 0,18 ‰

- prostorové uspořádání na mostě vyhovuje ČSN 73 6201 : - VMP 2,5
 - částečně otevřené štěrkové lože

- navrhovaná rychlost :
 - 90 km/hod - pro klasické soupravy
 - 110 km/hod - pro vozy s NT

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	5	/	73

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 byly provedeny vrtý J1 a J2, 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 K1. Geologická dokumentace vrtů je součástí této technické zprávy v odstavci J. Základové poměry objektu podle ČSN 73 1001 - *složitě základové poměry*. Hladina podzemní vody je 2,5-2,8 metru pod terénem. Agresivita kapalného prostředí podle ČSN EN 206-1 - neagresivní.

Základy stávajícího mostu jsou v dosahu podzemní vody.

Inženýrsko-geologické průzkumy vypracovala firma GeoTec - GS, a.s. v roce 2004.

C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU

Stávající most je kolmý, dvukolejný, o jednom otvoru a překonává polní cestu a občasnou vodoteč. Nosnou konstrukci tvoří kamenná klenba. Opěry a křídla jsou kamenná založená na plošných základech. Stávající nosná konstrukce nebude vzhledem k jejímu stavu využita. Do nosné konstrukce silně zatéká.

Na základě toho se navrhuje komplexní přestavba objektu na nový ŽB rám s klenutou horní příčlím.

Údaje o stávajícím mostě :

Druh nosné konstrukce	:	klenba
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + šikmá kamenná křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,750 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,750 m

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	6	/	73

Rozpětí nosné konstrukce	:	4,350 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,937 m; v koleji č.2 1,849 m
Volná výška pod mostem	:	3,840 m
Šířka mostu v ose mostu	:	9,500 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel kříž. s přemostňovanou překážkou	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Rok výstavby	:	1907
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost mostu	:	s ohledem k výměně nosné konstrukce nebyla stávající zatížitelnost počítána
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	2, 2
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 most bude ubourán v nutném rozsahu. Poté se na místě stávajícího mostu vybuduje nový rámový most. Nová křídla mostu budou navazovat na křídla stávající.

V rámci SO žel. svršku a spodku se provede ZKPP a obnoví se původní železniční 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 2,5
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 + 60 + rezerva 125 + 3 = 2688 mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje	:	v ose mostu 3035 mm vlevo a 3035 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	:	ŽB rám

Název akce	Optimalizace tratí Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	7	/	73

Rozpětí nosné konstrukce	:	4,150 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,501 m; v koleji č.2 1,501 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	:	510mm + 40mm pro převýšení 30 mm je dodržena
Nutná šířka kolejového lože	:	vlevo 2200 mm+60 mm je dodržena vpravo 2200 mm+60 mm je dodržena
Popis spodní stavby	:	ŽB základová deska (součást ŽB rámu)
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	3,750 m
Kolmá světlost otvoru	:	3,750 m
Volná výška pod mostem	:	4,200 m
Volná šířka v ose mostu	:	10,070 m
Šířka mostu v ose mostu	:	10,600 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 bezpodkladnicovým upevněním.

a) Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako uzavřená monolitická železobetonová rámová konstrukce o vnitřních světlostech rozměrech 3750x4850 mm a jednotné tloušťce obou stěn 400 mm, tloušťce dna 460 mm a proměnné tloušťce stropu 500-730 mm. Na mostě jsou římsy se zábradlím. . Nová křídla mostu budou navazovat na křídla stávající.

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 základová deska železobetonového rámu, která je schopna přenést veškerá vyvolaná zatížení, zajišťuje zároveň rozepření svislých stěn a tím zabezpečuje celkovou stabilitu nosné konstrukce. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C30/37-XF3 max. průsak 35 mm, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B. Na rám navazují rovnoběžná a šikmá křídla.

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

Vana rámu bude izolována z vrchu i zespodu.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	8	/	73

BETON - INŽENÝRSKÉ OBJEKTY		
MIMO DOSAH VOZOVEK A PĚŠÍCH KOMUNIKACÍ SE ZIMNÍ ÚDRŽBOU		
Konstrukce, konstrukční části staveb	Min. třída betonu	Stupeň vlivu prostředí
Podkladní beton, vyplnění klínů pod drenáží	C12/15	XA1
Spodní deska, stěny, křídla	C30/37	XF3
Mostovka ochráněná izolací	C30/37	XC3
Římsy	C30/37	XF3+XC4
Tvrdá ochrana izolace	C25/30	XF1+XC2
Beton odláždění	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/m², 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 rovinaniny), bude netkaná textilie s výztužnou mřížkou nahrazena extrudovaným polystyrenem tl. 50 mm s netkanou textílií 500 g/m², volně ukládaným po vrstvách při pokládání drenáží a vytváření rovinanin a zásypů. Spáry mezi deskami polystyrenu je nutno zajistit tak, aby nedošlo k poškození vodotěsné vrstvy, např. přelepením páskou.

Vnitřní plochy rámu a ochrana ostatních betonových konstrukcí se předpokládá z 1x asfaltového penetračního nátěru + 2x asfaltového nátěru SA12.

d) Ochrana proti bludným proudům

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	9	/	73

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 zavíčkovan.

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 profesí. TK žlaby nejsou součástí tohoto objektu. Rozsah nových sítí vč. přeložek, je znázorněn v situaci.

Název akce	Optimalizace tratí Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	10	/	73

j) Přejchod tělesa železničního spodku

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

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

k) Železniční svršek

Železniční svršek je v celém úseku stavby navrhován ve tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpodkladnicovým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty. Na celém 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

SŽDC S 4 Železniční spodek

SŽDC S 5 Správa mostních objektů, 2012

Název akce	Optimalizace tratí Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	11	/	73

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 12-35-01	Karlštejn-Beroun - trakční vedení
SO 12-41-01	Karlštejn-Beroun - ukolejnění OK

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.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	12	/	73

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. Provede se 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). Převeze se provoz na druhou kolej. Tento postup se bude opakovat pro fázi, kdy bude vyloučena druhá kolej.

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

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

H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ

V rámci dalšího stupně projektové dokumentace je požadován šikmý a vodorovný vrt do pražské opěry. Do berounské opěry je nutné provést druhý šikmý vrt pod opěru v jiném místě (u již provedeného vrtu je rozpor se sondami J1 a J2).

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	13	/	73

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 14-38-01 (pův. SO 12-38-17) Most v km 36,114

Koncepce rekonstrukce objektu s nasazením ŽB izolované vany byla změněna na přestavbu na nový monolitický rám s klenutou horní příčlím. Rám bude delší a přesýpaný.

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 14-38-01 (pův. SO 12-38-17) Most v km 36,114

Navržené řešení (nový monolitický žb. rám s klenutou horní příčlím) bylo projednáno a odsouhlaseno. Stávající kamenný most bude ubourán v nezbytně nutném rozsahu a nahrazen novým, železobetonovým rámovým propustkem o světlosti 3,75 m. Mostní křídla vlevo jsou kolmá, křídla vpravo jsou založena na základech stávajících křídel a jsou mírně rozevřená. Na křídla navazuje odláždění svahů.

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

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	14	/	73

**J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM****GeoTec GS[®]**OPTIMALIZACE TRATI
ŘEVNICE - BEROUN**C.26****MOST V KM 36,114**

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Zakázka 2003 - 065
Praha, březen 2004

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	15	/	73



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 :

Geotechnický a stavebnětechnický pasport mostu v km 36,114

Přílohy :

Situace, měřítko 1 : 1 000
Geotechnický profil 1 - 1'
Geologická dokumentace sond J1 a J2
Schéma umístění vrtů do konstrukce
Dokumentace vrtů do konstrukce
Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, březen 2004

Zpracovali : Ondřej Prosický

Ing. Antonín Kropáček
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	16	/	73

Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

**Geotechnický a stavebnětechnický pasport :
MOST V KM 36,114**

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu :</u>	jednopólový klenbový most, kamenný
<u>Cíl průzkumu :</u>	posouzení základových poměrů objektu, ověření hloubky založení a tloušťky berounské opěry a klenby, stanovení kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	
Jádrové IG vrtý :	J1 - hloubka 3,60 m (vlevo od mostu) J2 - hloubka 4,00 m (vpravo od mostu)
Jádrové DIA vrtý :	V1 - délka vrtu 1,90 m Š1 - délka vrtu 3,90 m K1 - délka vrtu 0,90 m
<u>Odběry vzorků :</u>	zdivo : V1 - 0,00 - 0,35 m K1 - 0,30 - 0,70 m voda : J1 - 2,60 m
<u>Laboratorní zkoušky :</u>	1 x zkrácený chemický rozbor podzemní vody 2 x pevnost zdiva v prostém tlaku
<u>Vodní tlakové zkoušky :</u>	V1 - v intervalu 0,30 - 0,90 m

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Stanovení místních základových poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace vrtů J1 a J2 (viz geotechnický profil 1 - 1' a dokumentace sond v přílohové části).

Kvartér (Q) :

	Navážka - kameny (CbY), velikosti 20 cm, obsahu 60 %, s hlinitou výplní
	Hlína se střední plasticitou (F5/MIO) - tuhá, humózní s kořínky
Geotechnický typ I :	Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy (G3/G-F) - středně ulehlý, valounky velikosti 0,6 - 8 a úlomky do velikosti 15 cm, obsahu do 70 % - fluvio-deluviální

Paleozoikum (P) - silur :

Geotechnický typ II :	Vápenec mírně zvětralý (R4) - kameny velikosti do 20 cm, obsahu 40 %, výplň vápencová drť
Geotechnický typ III :	Vápenec zdravý (R3 - R2) - kameny velikosti 18 - 25 cm, obsahu 80 - 90 %

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	17	/	73

Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ
Základové poměry (podle ČSN 73 1001) : složité

- základy mostu jsou trvale v dosahu podzemní vody
- základová půda se v prostoru objektu výrazně nemění

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) - neagresivní
5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Charakteristika zvodně : průlinová v propustných kvartérních sedimentech. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá. Hladina podzemní vody v kolektoru komunikuje s úrovní hladiny vody v řece Berounce (tok v blízkosti objektu) a její úroveň se sezónně mění.

Údaje o hladině podzemní vody :

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]
J1	2,80	213,44	2,60	213,64
J2	2,60	213,63	2,50	213,73

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost I_D	Stupeň konzistence I_c	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{ef} [°] *)	c_{ef} [kPa] *)	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa]	Těžitelnost ČSN 73 3050
	Q	Cb	19,0	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	4.
	Q	F5/MIO	20,0	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	2.
I.	Q	G3/G-F	19,0	0,6	-	90	0,25	35	0	-	-	700	3.-4.
II.	P	R4	22,0	-	-	100	0,25	35*)	100*)	-	-	400	5.
III.	P	R3-R2	24,0	-	-	500	0,20	38*)	400*)	-	-	800	6.

Pozn.: R_{dt} - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51,
 ČSN 73 1001 (pouze orientační hodnoty), u nesoudržných zemin pro $b = 3$ m
 - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

*) - u hornin (G typy II. a III.) se jedná o zdánlivé hodnoty smykové pevnosti

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	18	/	73

Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Část konstrukce	berounská opěra	klenba
Materiál	kamenné zdivo	kamenné zdivo
Hloubka založení [m/m.n.m]	3,25 / 6,85 ^{*)}	-
Tloušťka [m]	1,55	0,70
Specifická vodní ztráta q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	2,99	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	do 10%	-
Výpočtová pevnost R_{dt} [MPa] (ČSN 73 0038)	1,8	1,7

*) hloubka od ústí vrtu / pod vrcholem klenby

8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Technická zjištění :

- hloubka založení berounské opěry činí v místě vrtu 6,85 m pod vrcholem klenby; pod základem, v místě šikmého vrtu, byla zastižena vrstva štěrku hlinitého, pevné konzistence
- tloušťka berounské opěry je 1,55 m; za opěrou byl zastižen štěrk hlinitý
- mocnost klenby v místě vrtu je 0,70 m; nad klenbou byl zastižen štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, existence izolace nebyla vrtem ověřena
- zdivo berounské opěry je středně pórovité
- výpočtová pevnost zdiva berounské opěry byla stanovena na 1,8 MPa
- výpočtová pevnost zdiva klenby byla stanovena na 1,7 MPa

Založení objektu :

- objekt se nachází v inundační oblasti
- podle výsledků jádrových vrtů je objekt s největší pravděpodobností založen v horninách skalního podloží, charakterizovaných geotechnickými typy II. a III. Šikmým diagnostickým vrtem do konstrukce byla pod základem patrně zastižena vyrovnávací štěrková vrstva
- základy objektu jsou trvale v dosahu podzemní vody
- podzemní voda v místě objektu je ve smyslu ČSN EN 206-1 neagresivní na betonové konstrukce

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	19	/	73

**GeoTec GS[®]**

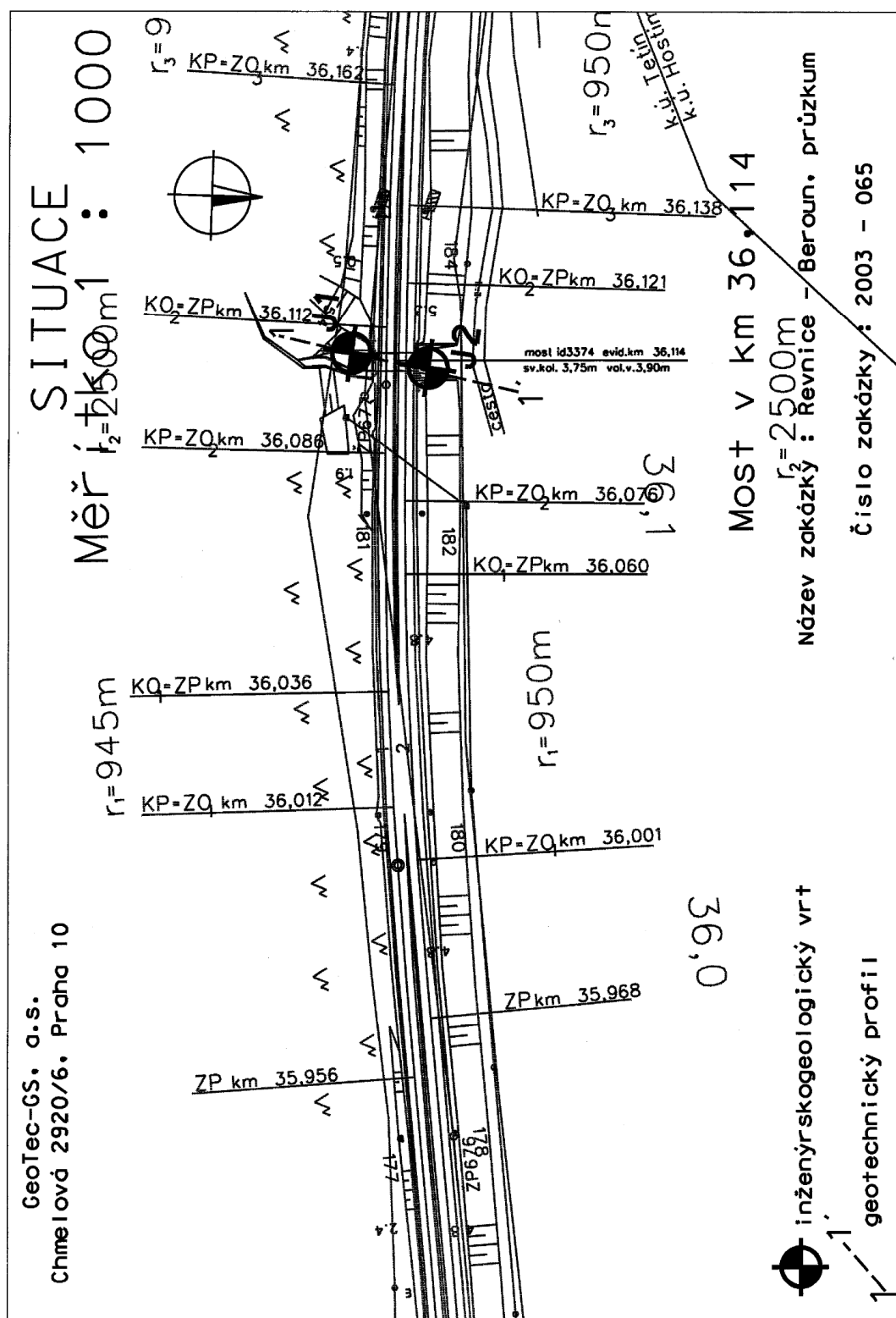
GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**Most
v km 36,114****PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Situace, měřítko 1 : 1 000
Geotechnický profil 1 - 1'
Geologická dokumentace sond J1 a J2
Schéma umístění vrtů do konstrukce
Dokumentace vrtů do konstrukce
Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :	Řevnice - Beroun, průzkum		
Číslo zakázky :	2003 - 065	Objednatel :	SUDOP BRNO spol. s r.o.
Datum :	03 / 2004	Zpracoval :	Ing. Jan Hrabánek
Počet stran :	10	Schválil :	Ing. Jiří Libus

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	20	/	73



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	21	/	73

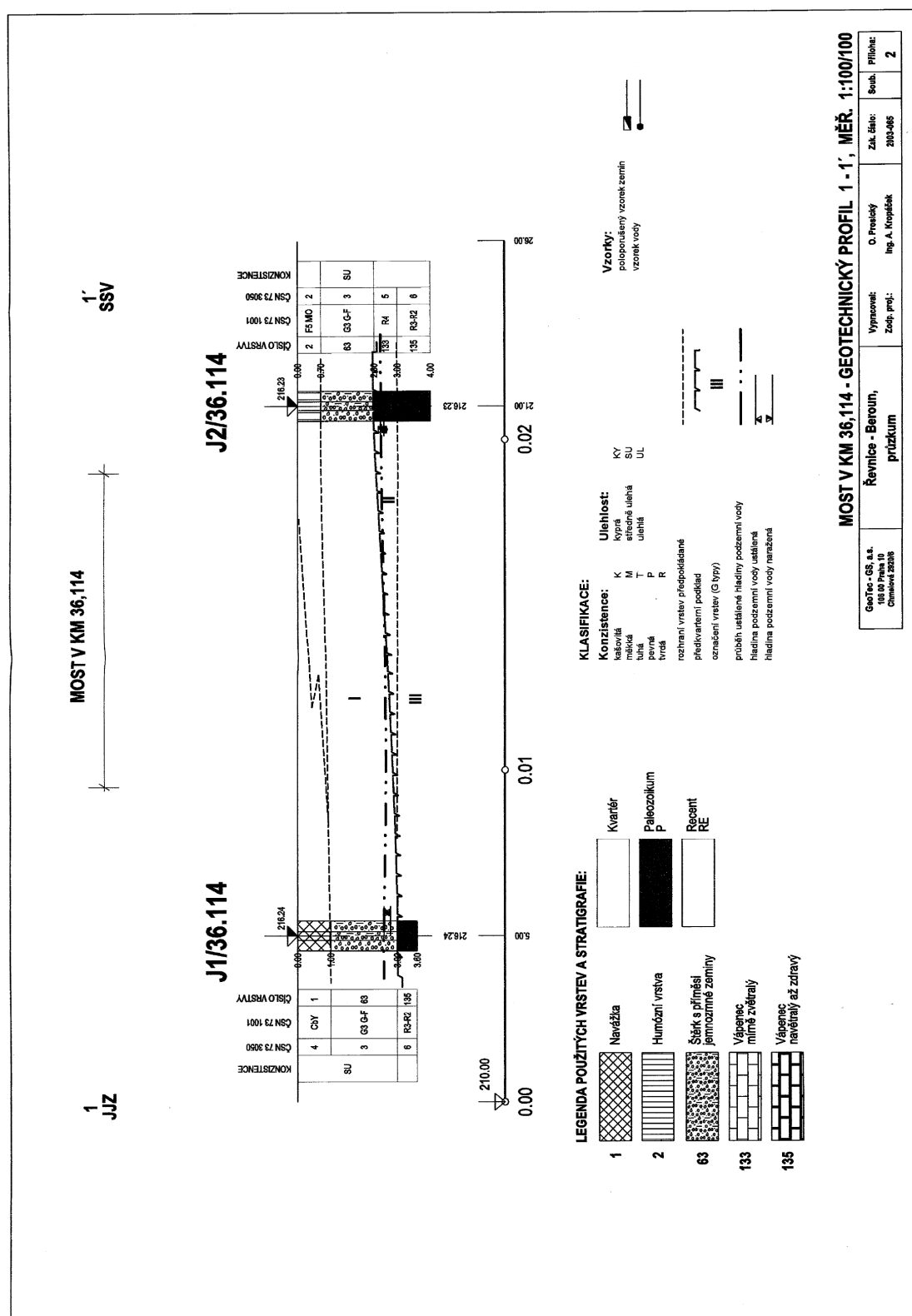


SCHÉMA UMÍSTĚNÍ VRTŮ DO KONSTRUKCE

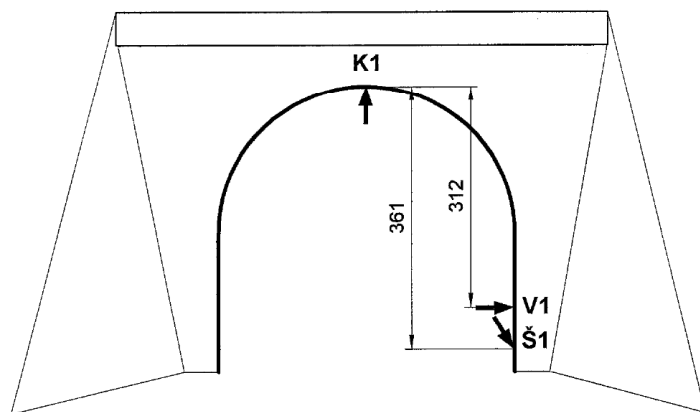
Most v km 36.114

směr Praha

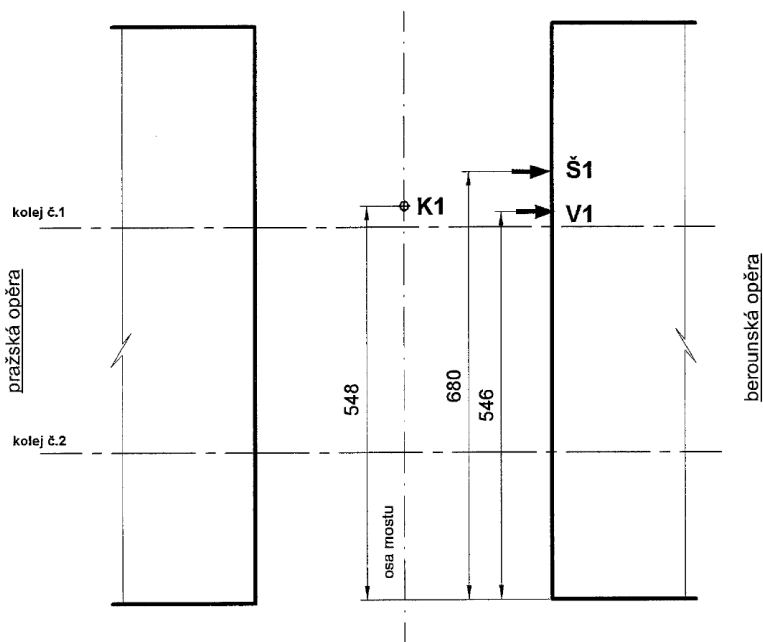


pohled

směr Beroun



půdorys



Pozn.: rozměry jsou uvedeny v centimetrech

Název zakázky:

Řevnice - Beroun, průzkum

Číslo zakázky:

2003 - 065

GeoTec - GS, a.s.

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	23	/	73

Sonda : **J1**Most v km **36,114**

Souřadnice : Y = 767057,19 X = 1054987,45 Z = 216,24 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Ondřej Prosický / 16.1.2004

Souprava / průměr : UGB / 156 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	1,00	Navážka - kameny velikosti 20 cm, obsahu 60 %, s hlinitou výplní, středně ulehlá	CbY	4.
1,00	3,00	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy – středně ulehlý, šedohnědý, valouny křemene velikosti do 8 cm a poloopracované úlomky vápence velikosti do 15 cm (průměrně 3 cm), obsahu 70 %, s jílovitopísčitou výplní - deluviofluviální	G3/G-F	3.-4.
kvartér				
3,00	3,60	Vápenec zdravý - světle šedý až narůžovělý, kameny a úlomky velikosti 4 - 18 cm, které lze velice obtížně rozbít kladivem, bez výplně	R3-R2	6.
paleozoikum (silur)				

Hladina podzemní vody : naražená v hloubce 2,80 m pod terénem
ustálená v hloubce 2,60 m pod terénem

Odebrané vzorky :

Sonda : **J2**Most v km **36,114**

Souřadnice : Y = 767054,59 X = 1054970,85 Z = 216,23 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Ondřej Prosický / 16.1.2004

Souprava / průměr : UGB / 156 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	0,70	Hlína se střední plasticitou - humózní, černohnědá, s kořínky	F5/MIO	2.
0,70	2,30	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy - středně uhlý, světle šedohnědý, valounky velikosti 0,6 - 4 cm, (ojediněle větší), obsahu 65 % - terasa	G3/G-F	3.
kvarter				
2,30	3,00	Vápenec mírně zvětralý - šedý, kameny velikosti do 20 cm, obsahu 40 %, výplň vápencová drť	R4	5.
3,00	4,00	Vápenec zdravý - šedý, šedorůžový, s křemitými žilkami velikosti do 1 cm, úlomky a kameny velikosti 20 - 25 cm, obsahu 80 - 90 %, výplň kamenná drť, lze obtížně rozbít kládívem	R3-R2	6.
paleozoikum (silur)				

Hladina podzemní vody : naražená v hloubce 2,60 m pod terénem
ustálená v hloubce 2,50 m pod terénem

Odebrané vzorky : V 2,60 m

Most v km :	36,114	Sonda :	V1
Lokalizace vrtu :	berounská opěra	Hloubeno dne :	12.11.2003
Výška ústí vrtu :	3,12 m od vrcholu klenby	Souprava :	Cedima
Úklon od svislé :	90 °	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek
<hr/>			
Hloubka [m]			
ve směru vrtu			
od	do		
0,00	- 1,55	Zdivo kamenné - z lomového kamene na maltu vápenocementovou <u>Kamenivo</u> - vápenec, zdravý, šedý, pevný, uloženy úlomky a kusy jader velikosti 5 - 25 cm <u>Pojivo</u> - malta vápenocementová, pevná, zdravá, místy porušená a vrtáním vyplavená, převážně tvoří vrtné jádro	
1,55	- <u>1,90</u>	Štěrk hlinitý - středně ulehlý, hnědý, ostrohranné úlomky vápenců velikosti 1 - 4 cm, výplň hlína písčitá	
<hr/>			
Odebrané vzorky :		J - 0,00 - 0,35 m	
Vodní tlaková zkouška :		provedena v intervalu 0,30 - 0,90 m	
Poznámka :			

Most v km :	36,114	Sonda :	Š1
Lokalizace vrtu :	berounská opěra	Hloubeno dne :	12.11.2003
Výška ústí vrtu :	3,61 m od vrcholu klenby	Souprava :	Cedima
Úklon vrtu od svislé :	18°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek
<hr/>			
Hloubka [m] ve směru vrtu od do			
0,00	- 3,40	Zdivo kamenné - lomový kámen pojený maltou vápenocementovou <u>Kamenivo</u> - střídání vápence a dioritu - - vápenec - zdravý, šedý, pevný, uloženy úlomky a kusy jader velikosti 5 - 25 cm - diorit - šedobílý, zdravý, pevný, uloženy úlomky a kusy jader velikosti 3 - 20 cm <u>Pojivo</u> - malta vápenocementová, pevná, zdravá, místy porušená a vrtáním vyplavená, převážně tvoří vrtné jádro	
3,40	- 3,80	Štěrk hlinitý - ulehlý, valouny a poloopracované úlomky křemene velikosti 2 - 4 cm (obsah cca 40 %), výplň hlína písčitá	
3,80	- <u>3,90</u>	Jíl písčitý - pevný až tuhý, hnědý, písčité frakce jemnozrnná	
<hr/>			
Odebrané vzorky :		---	
Vodní tlaková zkouška :		---	
Poznámka :			

Most v km :	36,114	Sonda :	K1
Lokalizace vrtu :	klenba	Hloubeno dne :	12.11.2003
Výška ústí vrtu :	ve vrcholu klenby	Souprava :	Cedima
Úklon vrtu od svislé :	0°	Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek

Hloubka [m]		
ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,70	Zdivo kamenné - z lomového kamene na maltu vápno cementovou <u>Kamenivo</u> - diabas, navětralý, pevný, uloženy kusy jader velikosti 2 - 40 cm <u>Pojivo</u> - malta vápenocementová, pevná, zdravá, zachovaná v podobě vrtného jádra
0,70	- 0,90	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy - středně ulehlý, hnědý, úlomky a poloopracované valouny křemene velikosti 2 - 3 cm, výplň písek hlinitý

Odebrané vzorky :	J - 0,30 - 0,70 m
Vodní tlaková zkouška :	---
Poznámka :	

**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 ZKOUŠKÁCHčíslo zprávy: **444**Celkový počet listů: **2**List číslo: **1/2**

Název zakázky

ŘEVNICE-BEROUN, PRŮZKUM

Objekt

MOST V KM 36,114

Název a adresa zadavatele

GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10

Číslo zakázky zadavatele

2003-065

Laboratorní čísla vzorků

3469-3470

Odběr vzorků in situ zajistil

zadavatel

Datum odběru vzorků in situ

Datum dodání do laboratoře 24.11.2003

Název použitého zkušebního postupu

Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN 72 1012

Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku

ČSN EN 1926, 72 1142

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: 26.11. 2003

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

GEMATEST s.r.o.
Laboratoř geomechaniky
Vyšehradská 47, Praha 2
tel./fax: 22 492 0612

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	28	/	73



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

MECHANIKA ZEMIN

26/11/2003

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK HORNIN

NÁZEV ÚKOLU : **MOST V KM 36,114**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

SONDA	V 1	K 1		
HLOUBKA [m]	0,0 - 0,35	0,3 - 0,7		
LAB. Č.	3469	3470		
DRUH VZORKU	JÁDRO	JÁDRO		
VLHKOST [%]	0,3	2,4		
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	NELZE		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2	R3		
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2	R3		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	R3		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ				
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE		
PR. PEV. V JEDNOSOSEM TLAKU [MPa]	63,2	44,85		

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

Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

NÁZEV ÚKOLU : **MOST V KM 36,114**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2003-065**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m ³]	[%]	[%]	[MPa]		
3469	V 1	0,0 - 0,35	p1 6,11x6,23	1,44	2709			70,2	⊥	1,02
			p2 6,11x6,25	1,92	2708			53,5	⊥	1,02
			p3 6,11x6,23	2,25	2722			65,8	⊥	1,02
			p4 6,11x6,23	2,09	2710			63,4	⊥	1,02
			Ø		2712			63,2		
3470	K 1	0,3 - 0,7	p1 6,13x6,17	1,13	2645			44,8	⊥	1,01
			p2 6,12x6,24	1,44	2663			67,3	⊥	1,02
			p3 6,14x6,24	1,12	2544			27,1	⊥	1,02
			p4 6,14x6,25	0,96	2636			42,0	⊥	1,02
			p5 6,03x6,25	1,12	2686			43,1	⊥	1,04
			Ø		2635			44,9		

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

2/2

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	29	/	73

**GEMATEST spol. s r.o.**

LABORATOŘE PRO EKOLOGII A STAVEBNICTVÍ

Analytická laboratoř
Dr. Janského 954
252 28 ČERNOŠICEtel. 251 64 21 89
fax. 251 64 21 54
604 96 08 36Laboratoř geotechniky
Vyšehradská 47
120 00 PRAHA 2tel. 224 91 98 05
tel / fax 224 92 06 12
602 32 28 15**PROTOKOL O ZKOUŠCE**

Zadavatel : GeoTec GS a.s., Praha
Název akce : Řevnice - Beroun, průzkum
Objekt : Most v km 36.114
Označení vzorku: J2 Č.protokolu : 3021/04/2
Datum odběru : 16.01.04 Č.vzorku : 38

pH : 7.70 Vzhled vody : bezbarvá průhledná
Vodivost mS/m : 66.00 Zápach : bez pachu
Lang.index : 0.05 Sediment : velmi slabý
žlutohnědý

KNK 8.3 mmol/l :	0.00	CO2 volný	mg/l :	25.08
KNK 4.5 mmol/l :	4.40	CO2 bikarb.	mg/l :	193.60
ZNK 4.5 mmol/l :	0.00	CO2 karb.	mg/l :	0.00
ZNK 8.3 mmol/l :	0.57	CO2 agr. Heyer	mg/l :	0.00

Kationty	mg/l	mmol/l	Anionty	mg/l	mmol/l
NH4	0.07	<0.01	Cl	66.76	1.88
Ca	148.30	3.70	OH	0.00	0.00
Mg	13.38	0.55	HCO3	268.50	4.40
			CO3	0.00	0.00
			SO4	89.71	0.93

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215:
neagresivní

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206 - 1 :
neagresivní

Ca + Mg (tvrdost) mmol/l : 4.25 Reakce vody : alkalická

GEMATEST spol. s r.o.
Dr. Janského 954
252 28 ČERNOŠICE II

V Černošicích 29.01.2004

Ing. Alexandr Manda
vedoucí analytické laboratoře

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	30	/	73

K. STATICKÉ POSOUZENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÁ pro statický výpočet

SO 14-38-01 Most v ev. km 36,114

Základní údaje

- nosná konstrukce – železobetonový rám uzavřený (železobetonová klenba)
- most překračuje polní cestu a občasnou vodoteč

Technický popis konstrukcí

Nosná konstrukce mostního objektu je staticky navržena jako rám na rozpětí 4,15m.

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.26; Most v km 36,114; Geotechnický a stavebnětechnický průzkum	[3.2004]

Vypracoval: Ing. Mattuš Jakub

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	32	/	73



Zatížení

Obecná zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

Svislá zatížení

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

Skladba konstrukce

Popis vrstvy	Pozn.	Tl. [mm]	Tíha [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ_f [-]	g_d [kN/m ²]
Štěrkové lože	(*) 1050.1,3=	1365	20	27,30	1,35	36,86
Betonové ochranné vrstvy	ochrana hydroizolace	100	25	2,50	1,35	3,38
Hydroizolace				0,10	1,35	0,14
$h =$		1465	$\Sigma g_k =$	29,90	$\Sigma g_d =$	40,37

(*) 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 ¹]	γ_f [-]	g_d [kN/m ¹]
2. kolejnice	UIC 60	1,20	1,35	1,62
Betonové pražce a upevňovací		4,80	1,35	6,48
$\Sigma g_k =$		6,00	$\Sigma g_d =$	8,10

Zemní tlak v klidu dle ČSN EN 1997-1

Prvek: Opěra

Obecně

Návrhový přístup 2 A1 "+" M1 "+" R2
 Přetížení na povrchu působí celoplošně
 Zemina je nesoudržná.

Použité vzorce

$$\sigma_r = \sigma_z K_r$$

$$K_r = 1 - \sin \varphi$$

Uvažované vlastnosti zemin

Objemová tíha	$\gamma =$	20,00 kN/m ³
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

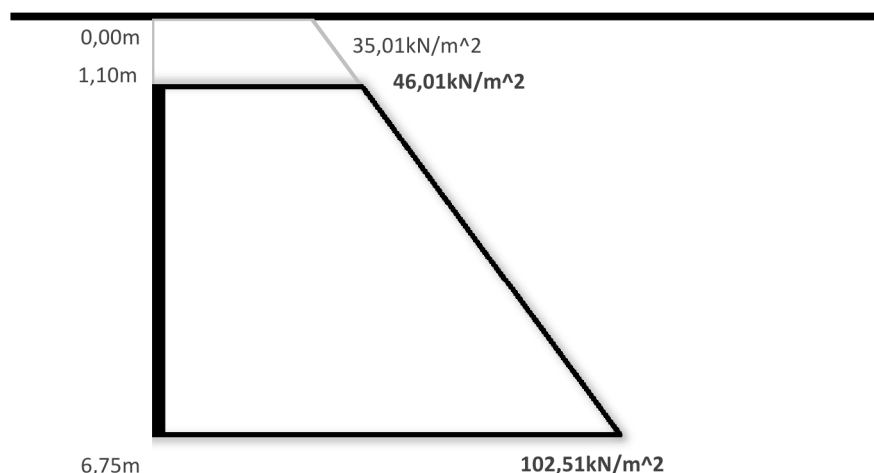
Přetížení od kolejové dopravy (LM71)	$f_k =$	63,02 kN/m ²
	$f_d = f_k \gamma_Q =$	94,53 kN/m ²
	$\gamma_Q =$	1,50

Geometrie konstrukce

Hloubka horní hrany konstrukce od povrchu	$z_A =$	1,10 m
Hloubka spodní hrany konstrukce od povrchu	$z_B =$	6,75 m

Zemní tlak v klidu

z	$\sigma_{z,d}$	K_r	$\sigma_{r,d}$	$\sigma_{r,d} / \gamma_g^*$
[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
0,00	94,53	0,50	47,27	35,01
1,10	124,23	0,50	62,12	46,01
6,75	276,78	0,50	138,39	102,51



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

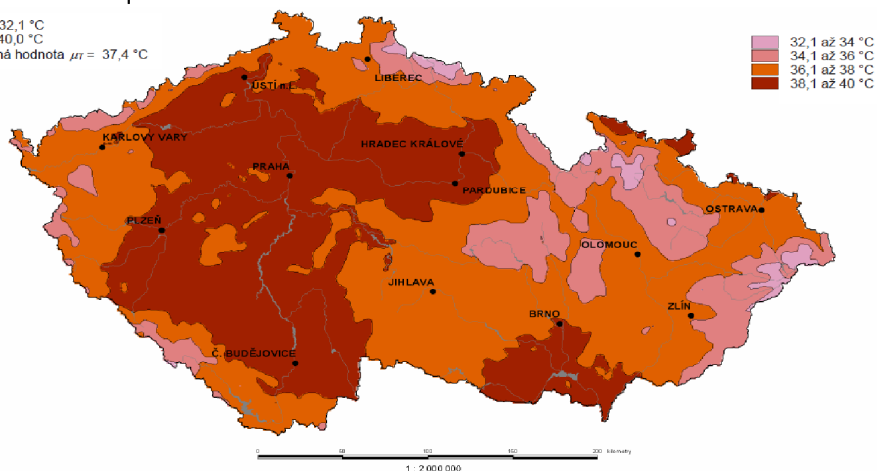
**Zatížení mostů teplotou
dle ČSN EN 1991-1-5**
Prvek: Most v km 36,114
Rovnoměrná složka teploty

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	$\varepsilon T_{N.exp} = T_{e,max} - T_0 =$	31,5 °C
záporných	$\varepsilon T_{N.con} = -(T_0 - T_{e,min}) =$	-34,0 °C

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

Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu.

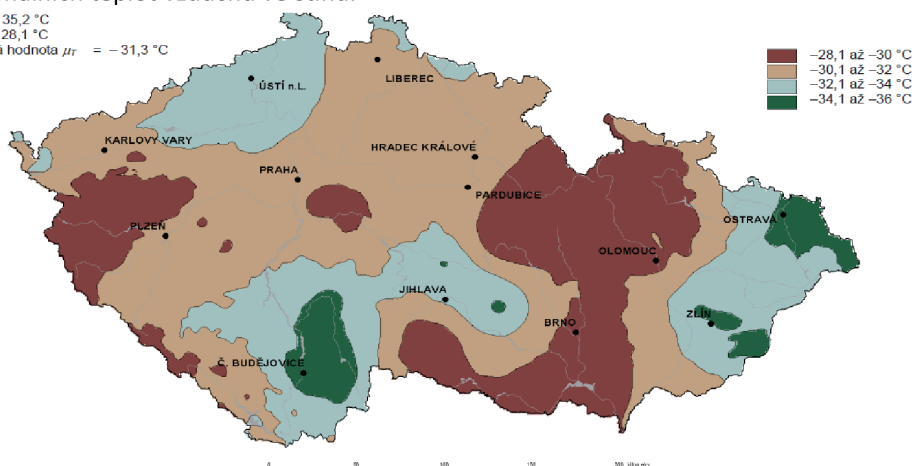
$T_{min} = 32,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_{max} = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
 průměrná hodnota $\mu_T = 37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$



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

Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu.

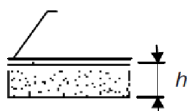
$T_{min} = -35,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_{max} = -28,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
 průměrná hodnota $\mu_T = -31,3\text{ }^{\circ}\text{C}$



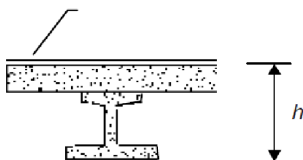
Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	35	/	73

Rozdílové složky teploty (nosná kosntukce - 3.typu)

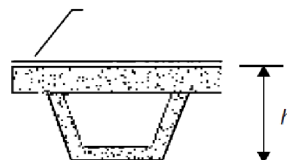
Oteplování a ochlazování horního povrchu nosné konstrukce mostu v určeném časovém intervalu vyvodí největší změny teplot vlivem oteplení (horní povrch teplejší) a největší změny teplot vlivem ochlazení (dolní povrch teplejší).

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

$$h = 0,50 \text{ m}$$

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

$$h_o = 0,4 \text{ m}$$

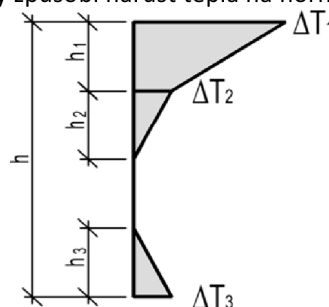
Tloušťka mostního svršku pro výpočet rozdílové složky teploty (je uvažována nejmenší nižší hodnota tloušťky z tabulky B.3 ČSN EN 1991-1-5)

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

Rozdíly teplot ΔT_{heat} - oteplení

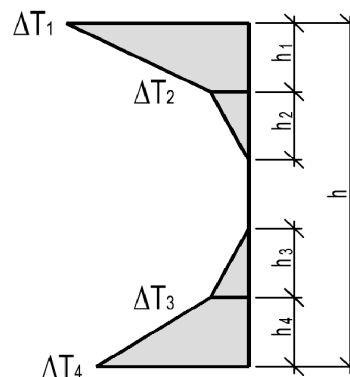
„oteplení“ - vztahuje k podmínkám, kdy sluneční záření a další účinky způsobí nárůst tepla na horním povrchu nosné konstrukce.

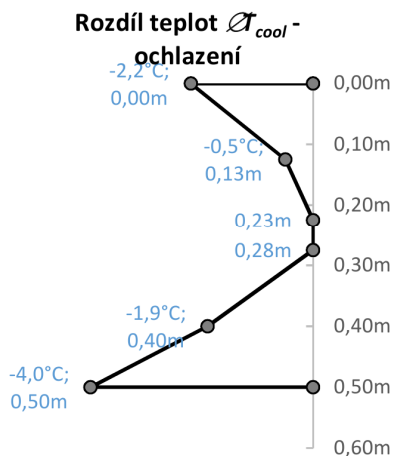
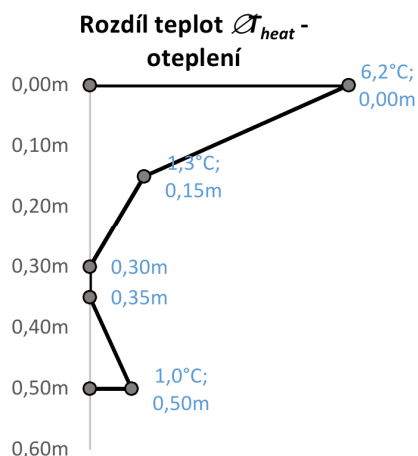
$h_1 =$	0,15 m	$\Delta T_1 =$	6,2 °C
$h_2 =$	0,15 m	$\Delta T_2 =$	1,3 °C
$h_3 =$	0,15 m	$\Delta T_3 =$	1,0 °C


Rozdíly teplot ΔT_{cool} - ochlazení

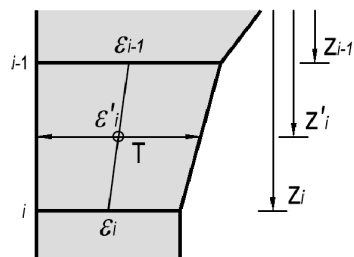
„ochlazení“ - vztahuje se k podmínkám, kdy se ztrácí teplo z horního povrchu nosné konstrukce vyzařováním a dalšími vlivy.

$h_1 =$	0,10 m	$\Delta T_1 =$	-2,2 °C
$h_2 =$	0,13 m	$\Delta T_2 =$	-0,5 °C
$h_3 =$	0,13 m	$\Delta T_3 =$	-1,9 °C
$h_4 =$	0,10 m	$\Delta T_4 =$	-4 °C




Stanovení účinků svislé složky teploty

Rozměry průřezu	$b =$	1,00 m
	$h =$	0,50 m
Součinitel teplotní roztažnosti	$\alpha =$	1,20E-05
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	33,00 GPa
		Beton C30/37
Plocha id. průřezu	$A =$	0,50 m ²
Moment setrvačnosti id. průřezu	$I_y =$	1,04E-02 m ⁴
Průřezový modul	$W_y =$	4,17E-02 m ³


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]	ε_i [-]	z'_i [m]	ε'_i [-]
0	0		6,20	7,44E-05		
1	0,15	0,15	1,30	1,56E-05	0,06	4,50E-05
2	0,30	0,15	0,00	0,00E+00	0,20	7,80E-06
3	0,35	0,05	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00
4	0,50	0,15	1,00	1,20E-05	0,45	6,00E-06
Účinky zatížení						
i	z_i [m]	E_{cm} [GPa]	σ_i [MPa]	A_i [m ²]	F'_i [kN]	$F'_i z'_i$ [kNm]
0	0	33,00	2,46			
1	0,15	33,00	0,51	0,15	222,75	13,07
2	0,30	33,00	0,00	0,15	38,61	7,72
3	0,35	33,00	0,00	0,05	0,00	0,00
4	0,50	33,00	0,40	0,15	29,70	13,37
				Σ	291,06	34,16
Celkové sekundární účinky						
$F_{x.sec} = \Sigma F'_i =$				291,06 kN		
$M_{y.sec} = \Sigma F'_i z'_i - \Sigma F' \cdot h/2 =$				-38,61 kNm		
Ekvivalentní napětí s lineárním průběhem, které vyvolá stejné silové účinky						
hor. povrch	$\sigma_h = F_{x.sec}/A + M_{y.sec}/W =$			-0,34 MPa		
dol. povrch	$\sigma_d = F_{x.sec}/A - M_{y.sec}/W =$			1,51 MPa		
Odpovídající změna teploty (pro rozdílovou složku teploty - oteplení)						
hor. povrch	$\Delta T_{h.heat} = \sigma_h / (E_{cm} \alpha) =$			-0,87 °C		
dol. povrch	$\Delta T_{d.heat} = \sigma_d / (E_{cm} \alpha) =$			3,81 °C		

Ochlazení						
Odpovídající poměrná přetvoření jednotlivých vrstev průřezu						
i	z_i [m]	h_i [m]	T_i [°C]	ε_i [-]	z'_i [m]	ε'_i [-]
0	0		-2,20	-2,64E-05		
1	0,10	0,10	-0,50	-6,00E-06	0,04	-1,62E-05
2	0,23	0,13	0,00	0,00E+00	0,14	-3,00E-06
3	0,28	0,05	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00
4	0,40	0,13	-1,90	-2,28E-05	0,36	-1,14E-05
5	0,50	0,10	-4,00	-4,80E-05	0,46	-3,54E-05
Účinky zatížení						
i	z_i [m]	E_{cm} [GPa]	σ_i [MPa]	A_i [m ²]	F'_i [kN]	$F'_i z'_i$ [kNm]
0	0	33,00	-0,87			
1	0,10	33,00	-0,20	0,1	-53,46	-2,11
2	0,23	33,00	0,00	0,125	-12,38	-1,75
3	0,28	33,00	0,00	0,05	0,00	0,00
4	0,40	33,00	-0,75	0,125	-47,03	-16,85
5	0,50	33,00	-1,58	0,1	-116,82	-53,26
				Σ	-229,68	-73,98
Celkové sekundární účinky						
$F_{x.sec} = \Sigma F'_i =$				-229,68 kN		
$M_{y.sec} = \Sigma F'_i z'_i - \Sigma F' \cdot h/2 =$				-16,56 kNm		
Ekvivalentní napětí s lineárním průběhem, které vyvolá stejné silové účinky						
hor. povrch	$\sigma_h = F_{x.sec}/A + M_{y.sec}/W =$			-0,86 MPa		
dol. povrch	$\sigma_d = F_{x.sec}/A - M_{y.sec}/W =$			-0,06 MPa		
Odpovídající změna teploty (pro rozdílovou složku teploty - ochlazení)						
hor. povrch	$\Delta T_{h.heat} = \sigma_h/(E_{cm} \alpha) =$			-2,16 °C		
dol. povrch	$\Delta T_{d.heat} = \sigma_d/(E_{cm} \alpha) =$			-0,16 °C		

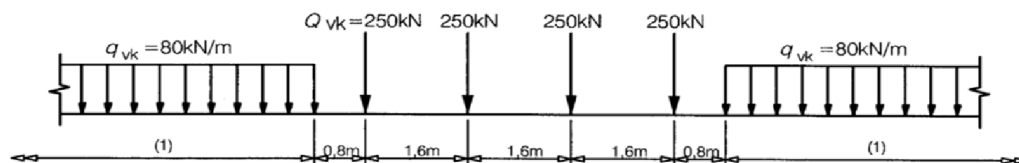
Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty	
Jestliže je nutné uvažovat současně rozdíl teplot $\Delta T_{M,heat}$ (nebo $\Delta T_{M,cool}$) a maximální rozsah rovnoměrné složky teploty mostu $\Delta T_{N,exp}$ (nebo $\Delta T_{N,con}$), např. u rámových konstrukcí, lze použít následující vztahy (které se mohou považovat za kombinace zatížení):	
εT_{heat} (nebo εT_{cool}) + $\omega_N \varepsilon T_{N,exp}$ (nebo $\varepsilon T_{M,con}$)	
nebo	
$\omega_M \varepsilon T_{heat}$ (nebo εT_{cool}) + $\varepsilon T_{N,exp}$ (nebo $\varepsilon T_{M,con}$)	
$\omega_N =$	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 km 36,114

Model zatížení 71 (LM71)

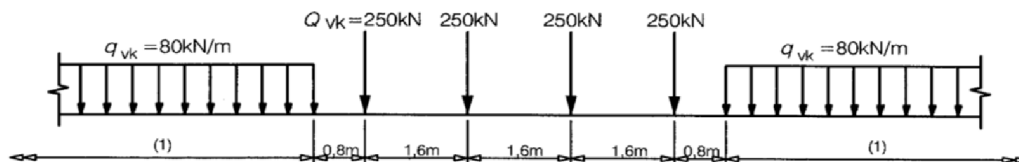
Charakteristické hodnoty svislých zatížení



Klasifikační součinitel	$\alpha =$	1,21 (trať 1. a 2. třídy)
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45
Dynamický součinitel	$\phi_3 =$	1,65 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,43 (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	$\phi_3 =$	1,65 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,43 (pro MSP)

Excentricita svislých zatížení

Pro model zatížení LM71.

$r =$ 1500 mm

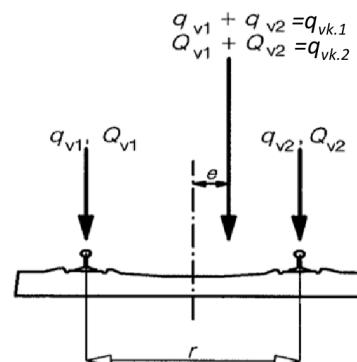
$e \leq r/18 =$ 83 mm

Odpovídající moment, který vyvolá excentricita svislých zatížení

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

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

* Uvažováno s podélným roznosem (viz dále).



Dynamické účinky

 Náhradní délka L_ϕ

číslo pole i	rozpětí polí L [m]	počet polí n	k	$L_m = 1/n(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)$ $L_m =$ 4,63 m $L_\phi = kL_m$ (ne méně než $\max L_i (i=1, \dots, n)$ $L_\phi =$ 6,48 m
1.	4,15	4	1,4	
2.	5,10			
3.	5,10			
4.	4,15			

 Meze vlastních frekvencí n_0 [Hz] mostu jako funkce L_ϕ [m].

Horní mez

 Dolní mez (pro $4\text{m} \leq L \leq 20\text{m}$)

$$n_{0,h} = 94,76 L_\phi^{-0,748} = 23,43 \text{ Hz}$$

$$n_{0,d} = 80/L_\phi = 12,36 \text{ Hz}$$

První vlastní frekvence pro danou konstrukci při uvážení hmotnosti od stálých zatížení

$$n_0 = 23,21 \text{ Hz}$$

$$n_{0,d} < n_0 < n_{0,h}$$

$$12,36\text{Hz} < 23,21\text{Hz} < 23,43\text{Hz}$$

VYHOVUJE

Dynamická analýza není požadována. Posouzení rezonančního zrychlení a posouzení na únavu při rezonanci není požadováno.

 Použití dynamického součinitele ϕ se statickou analýzou.

Dynamický součinitel

Pro model zatížení LM 71

Pro posouzení mezního stavu únosnosti STR

$$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,73 \geq 1,00; \leq 2,00$$

$$\phi_3 = 1,65$$

Pro posouzení mezního stavu použitelnosti

$$\phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,82 \geq 1,00; \leq 1,67$$

$$\phi_2 = 1,43$$

Odstředivé síly

Odstředivé síly působí vodorovně ven ze směru oblouku ve výšce 1,8m nad pojiždeným povrchem.

Odstředivá síla je kombinována se svislým zatížením a není zvětšována dynamickým součinitelem.

Maximální rychlost

$$V_{\max} = 110 \text{ km/h}$$

Poloměr zakřivení oblouku

$$r = 1340,00 \text{ m}$$

Přičiňující délka zatíž. části koleje v oblouku

$$L_f = 4,55 \text{ m}$$

Zatěžovací případy (pro rychlost $V_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$ je uvažován pouze případ b))

a) rychlost $V = 120 \text{ km/h}$

redukční součinitel $f = 1,00$

b) rychlost $V = V_{\max} = 110 \text{ km/h}$

redukční součinitel
$$f = \left[1 - \frac{V - 120}{1000} \left(\frac{814}{V} + 1,75 \right) \left(1 - \sqrt{\frac{2,88}{L_f}} \right) \right]$$

$f = 1$ buď pro: $V \leq 120 \text{ km/h}$; nebo; $L_f \leq 2,88 \text{ m}$.

$f < 1$ pro: $120 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$; a $L_f > 2,88 \text{ m}$.

$f = 1,00$

Charakteristické hodnoty svislých zatížení

$$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$$

$$q_{vk} = 80 \text{ kN/m}$$

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} (f \times Q_{vk}) = \frac{V^2}{127r} (f \times Q_{vk})$$

$$q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} (f \times q_{vk}) = \frac{V^2}{127r} (f \times q_{vk})$$

Charakteristické hodnoty odstředivých sil (zatěžovací případ a))

$$Q_{tk} = 0 \text{ kN}$$

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

Klasifikované charakteristické hodnoty odstředivých sil (zatěžovací případ a)); $\alpha = \alpha$

$$Q_{tk} \alpha = 0 \text{ kN}$$

$$q_{tk} \alpha = 0,0 \text{ kN/m}$$

Charakteristické hodnoty odstředivých sil (zatěžovací případ b))

$$Q_{tk} = 18 \text{ kN}$$

$$q_{tk} = 5,7 \text{ kN/m}$$

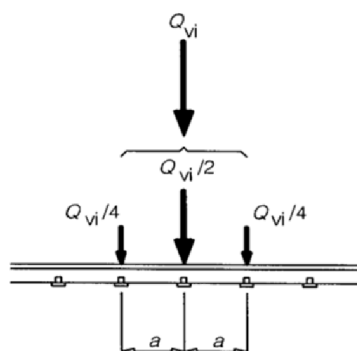
Klasifikované charakteristické hodnoty odstředivých sil (zatěžovací případ b)); $\alpha = 1,0$

$$Q_{tk} \alpha = 18 \text{ kN}$$

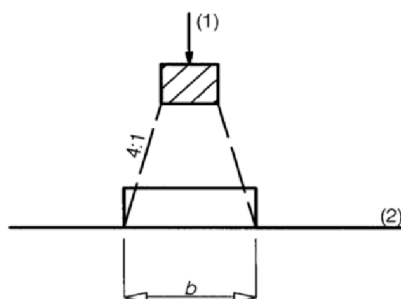
$$q_{tk} \alpha = 5,7 \text{ kN/m}$$

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

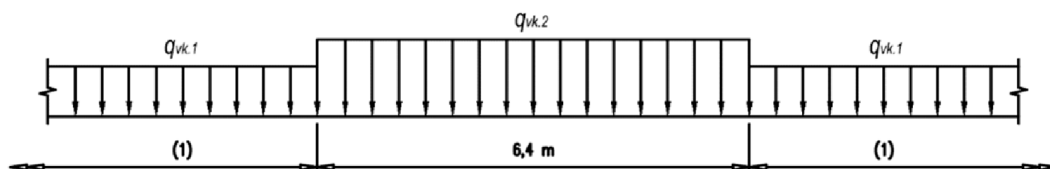
Podélné roznášení osamělé síly nebo kolového zatížení kolejnicí



Podélné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem



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

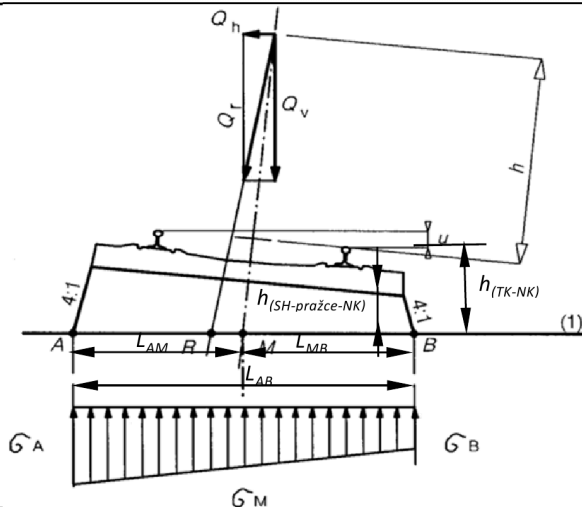


$$q_{vk.1} = 80,00 \text{ kN/m}$$

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

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
$u =$	0,03 m
$L_{\text{pražce}} =$	2,60 m
$h_{(SH \text{ pražce} - NK)} =$	0,77 m
$h_{(TK - NK)} =$	1,18 m
$L_{AB} =$	3,00 m
$L_{AM} =$	1,49 m
$L_{MB} =$	1,51 m



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

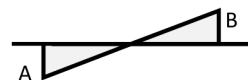


$q_{vk.2} =$ (podél. roznos)	156,3 kN/m	$q_{vk.1} =$	80,0 kN/m
------------------------------	------------	--------------	-----------

Odpovídající ohybový moment k bodu M

$M_{Mk.2} =$	-9,5 kNm/m	$M_{Mk.1} =$	-4,8 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	45,8 kPa	$\sigma_{A.1} =$	23,5 kPa
$\sigma_{B.2} =$	58,5 kPa	$\sigma_{B.1} =$	29,9 kPa

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.)



$q_{hk.2} = 4 \cdot Q_{tk} / 6,4 =$	11,1 kN/m	$q_{hk.1} = q_{tk} =$	5,7 kN/m
-------------------------------------	------------------	-----------------------	-----------------

Odpovídající ohybový moment k bodu M



$M_{Mk.2} =$	33,3 kNm/m	$M_{Mk.1} =$	17,0 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	22,1 kPa	$\sigma_{A.1} =$	11,3 kPa
$\sigma_{B.2} =$	-22,4 kPa	$\sigma_{B.1} =$	-11,4 kPa

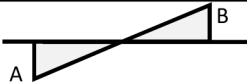
Hodnoty zatížení od excentricit svislých zatížení modelu LM71, které vyvolají svislé reakce do NK (uvažováno s podélným roznosem; bez dynamického součinitele a klasifikačního součinitele)



Odpovídající ohybový moment k bodu M

$M_{ex.k.2} =$	13,0 kNm/m	$M_{ex.k.1} =$	6,7 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	8,6 kPa	$\sigma_{A.1} =$	4,4 kPa
$\sigma_{B.2} =$	-8,7 kPa	$\sigma_{B.1} =$	-4,5 kPa

Hdonoty zatížení větrem na kolejové vozidlo, které vyvolávají svislé reakce do NK			
$f_{w.b1.k} =$	7,31 kN/m		
Odpovídající ohybový moment k bodu M			
$M_k = f_{w.b1.k} \cdot (h_w + h_{(TK-NK)})$	23,24 kNm/m		
$\sigma_{A.1} = \sigma_{A.2} =$	15,4 kPa		
$\sigma_{B.1} = \sigma_{B.2} =$	-15,6 kPa		
Kontrolní součet			
$\Sigma \sigma_{A.2} =$	92,0 kPa	$\Sigma \sigma_{A.1} =$	54,6 kPa
$\Sigma \sigma_{B.2} =$	11,8 kPa	$\Sigma \sigma_{B.1} =$	-1,6 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	
$M_{sk} =$	121,00 kNm	$M_{sk,b} =$	110,00 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	
$\sigma_A =$		72,98 kPa	
$\sigma_B =$		-73,92 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		
$Q_{sk} =$	100 kN	$Q_{sk} \alpha =$	121 kN
Výška (od NK po TK)	Charakteristická hodnota ohybového momentu v úrovni NK		
$h_{(TK-NK)} + u =$	1,21 m	$M_{sk} = Q_{sk} h =$	121 kNm

Zatížení od rozjezdu a brždění	
Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdných sil	
Rozjezdová síla (pro modely zatížení 71)	
$Q_{lak} =$	33 [kN/m] $L_{a,b}$ [m] ≤ 1000 [kN]
Brzdná síla	
$Q_{lbk} =$	20 [kN/m] $L_{a,b}$ [m] ≤ 1000 [kN]
Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdných sil se nesmí násobit součinitelem ϕ . Hodnoty se mají násobit klasifikačním součinitelem α .	
L_{ab}	příčiňující 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/m²**
- liniového zatížení Q_{vk} na šířku 3,0m $f_{k,q} = \alpha q_{vk} / (3,0) =$ **32,27 kN/m²**

Není uvažováno s dynamickým součinitelem.

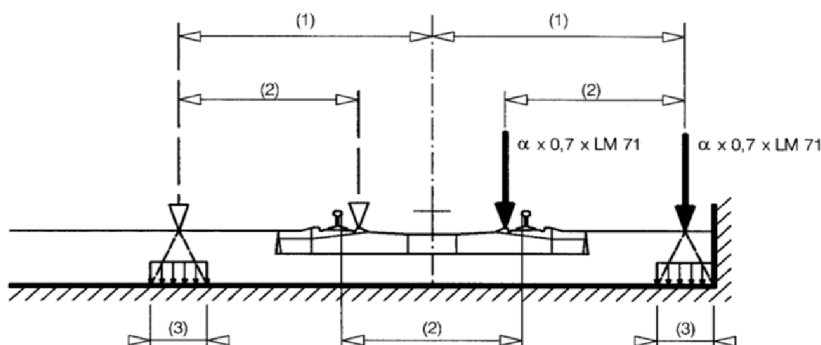
Zatížení působí v úrovni 0,7m pod pojížděnou plochou.

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 navrhnout 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

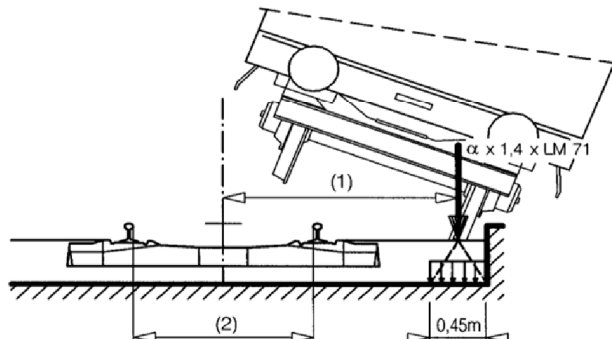
Osamělá síla	Osamělá síla rozpočtená do plochy 0,450*0,450 [m]
$Q_{A1k} = \alpha \cdot 0,7 \cdot Q_{v1k} =$ 211,75 kN	$Q_{A1k} / 0,45^2 =$ 1045,68 kN/m²
Liniové zatížení	Liniové zatížení rozpočtené na šířku 0,45 [m]
$q_{A1k} = \alpha \cdot 0,7 \cdot q_{vk} =$ 67,76 kN/m	$q_{A1k} / 0,45 =$ 150,58 kN/m²

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]

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

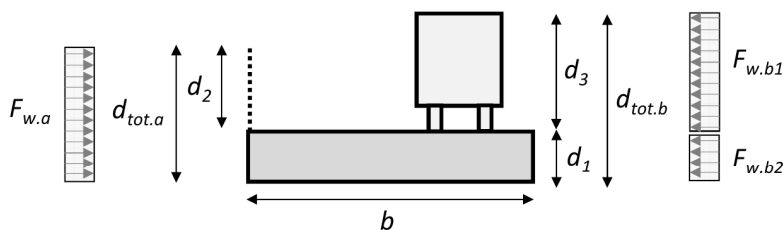
Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 ve směru x (obecná metoda)

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

Nosná konstrukce s plnostěnnými nosníky

Geometrie

$d_1 =$ 1,70 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
 $b =$ 10,40 m šířka nosné konstrukce
 $z_e =$ 4,60 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/m³

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

$$d_{tot.a} = d_1 + d_3 = 2,00 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 5,20$$

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

$$f_{w.a.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^2 \cdot c \cdot d_{tot.a} = 2,81 \text{ kN/m}$$

(b) Zatížení větrem od dopravy

$$d_{tot.b} = \{d_1 + d_3 \text{ (pro } d_3 > d_2); d_1 + d_2 \text{ (pro } d_3 < d_2)\} = 5,70 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 1,82$$

Základní výchozí rychlost větru

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

Součinitel zatížení větrem

$$c = 5,53$$

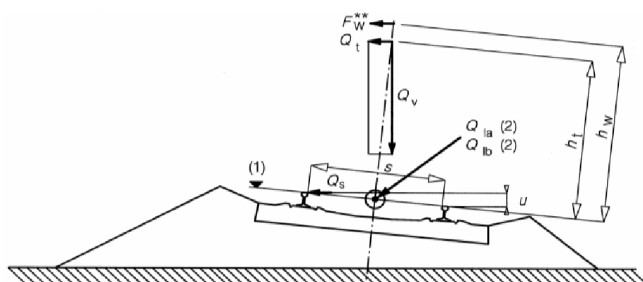
Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na nosnou konstrukci

$$f_{w.b2.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_1 = 3,67 \text{ kN/m}$$

Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na kolejové vozidlo

$$f_{w.b1.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_3 = f_w^{**} = 7,31 \text{ kN/m}$$

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



**Zatěžovací stavy a kombinace**
**Sastavení kombinací zatížení od kolejové dopravy
dle ČSN EN 1990**
Prvek: Most v km 36,114**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)	
		$\gamma_{G,O} = 1,30$ (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		$\phi_3 = 1,65$ (pro MSÚ)	
		$\phi_2 = 1,43$ (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	Ing. Jakub Mattuš	51	/	73



Klíč součinitelů použitých v jednotlivých kombinacích											
zatěžovací stav / kombinace		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C99
LC1	VLASTNÍ TÍHA	γ_G	$\gamma_{G.NK}$	1	1	-	$\gamma_{G.NK}$	-	1	1	1
LC2	STÁLÉ	γ_G	$\gamma_{G.O}$	1	1	-	$\gamma_{G.O}$	-	1	1	1
LC3	ZEMNÍ TLAKY	γ_G	$\gamma_{G.O}$	1	1	-	$\gamma_{G.O}$	-	1	1	1
LC4	LM71 - 01 - SVISLÉ	α γ_{QLM71} ϕ_3	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	α ϕ_2	α ϕ_2 ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	-	α_{zat} ϕ_2	-	-	-
LC5	LM71 - 01 - EXCENTRICITA	α γ_{QLM71} ϕ_3	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	α ϕ_2	α ϕ_2 ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	-	α_{zat} ϕ_2	-	-	-
LC6	LM71 - 01 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC7	LM71 - 01 - VÍTR	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC8	LM71 - 01 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC9	LM71 - 01 - BOČNÍ RÁZ	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC10	LM71 - 02 - SVISLÉ	σ	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	α ϕ_2	α ϕ_2 ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	-	α_{zat} ϕ_2	-	-	-
LC11	LM71 - 02 - EXCENTRICITA	α γ_{QLM71} ϕ_3	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	α ϕ_2	α ϕ_2 ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71} ϕ_3	-	α_{zat} ϕ_2	-	-	-
LC12	LM71 - 02 - VODOROVNÉ - ODSTŘEDIVÉ SÍLY	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC13	LM71 - 02 - VÍTR	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC14	LM71 - 02 - ROZJEZDOVÁ SÍLA	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC15	LM71 - 02 - BOČNÍ RÁZ	α γ_{QLM71}	α_{zat} γ_{QLM71}	α	α ψ_2	α_{zat} γ_{QLM71}	-	α_{zat}	-	-	-
LC16	VÍTR	$\gamma_{Q.W}$	$\gamma_{Q.W}$	1	ψ_2	-	$\gamma_{Q.W}$	-	1	-	-
LC17	UŽITNÉ	γ_Q	γ_Q	1	1	-	γ_Q	-	1	-	-
LC18	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	γ_Q	γ_Q	1	ψ_2	-	γ_Q	-	1	ψ_2	-
LC19	TEPLOTA - ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	γ_Q	γ_Q	1	ψ_2	-	γ_Q	-	1	ψ_2	-
LC20	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OTEPLENÍ	γ_Q	γ_Q	1	ψ_2	-	γ_Q	-	1	ψ_2	-
LC21	TEPLOTA - ROZDÍLOVÁ SLOŽKA - OCHLAZENÍ	γ_Q	γ_Q	1	ψ_2	-	γ_Q	-	1	ψ_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	-

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 - VSE KROMĚ LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSP - POUZE LM71 (ZATÍŽITELNOST)	MSP - VSE 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	2,90	2,39	1,74	0,00	2,39	-	1,43	-	-	-
LC5	LM71 - 01 - EXCENRICITA	2,90	2,39	1,74	0,00	2,39	-	1,43	-	-	-
LC6	LM71 - 01 - VODOROVNÉ - ODSŘEDIVÉ 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	2,90	2,39	1,74	0,00	2,39	-	1,43	-	-	-
LC11	LM71 - 02 - EXCENRICITA	2,90	2,39	1,74	0,00	2,39	-	1,43	-	-	-
LC12	LM71 - 02 - VODOROVNÉ - ODSŘEDIVÉ 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 zjednodušení:

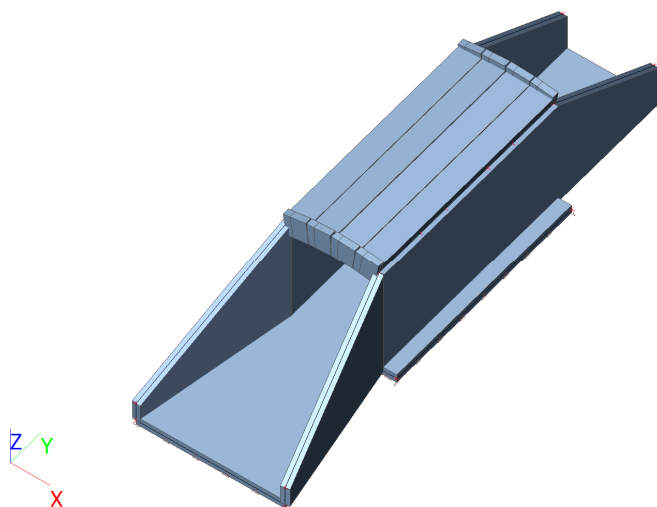
- Součinitele γ byly uvažovány rovné 1,00 (výjimka je γ_2 ve kvazistálé kombinaci).
- Součinitele jednotlivých složek v sestavách zatížení železniční dopravou byly uvažovány rovné 1,00.
- Při kombinované rovnoměrné složky teploty s rozdílovou složkou teploty byly uvažovány součinitele $\omega_N = \omega_N = 1,00$.

* 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

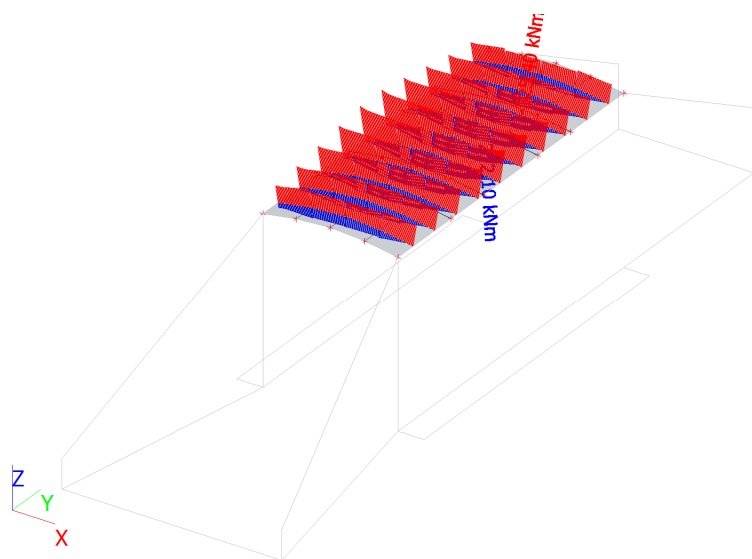
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní, Žebro / integrační pás

Výběr : CM1..CM4, CM11..CM14, CM18..CM21, CM25..CM28, CM32..CM35, CM64..CM67, CM71..CM74, CM78..CM81, CM85..CM88, CM92..CM95

Třída : RC1

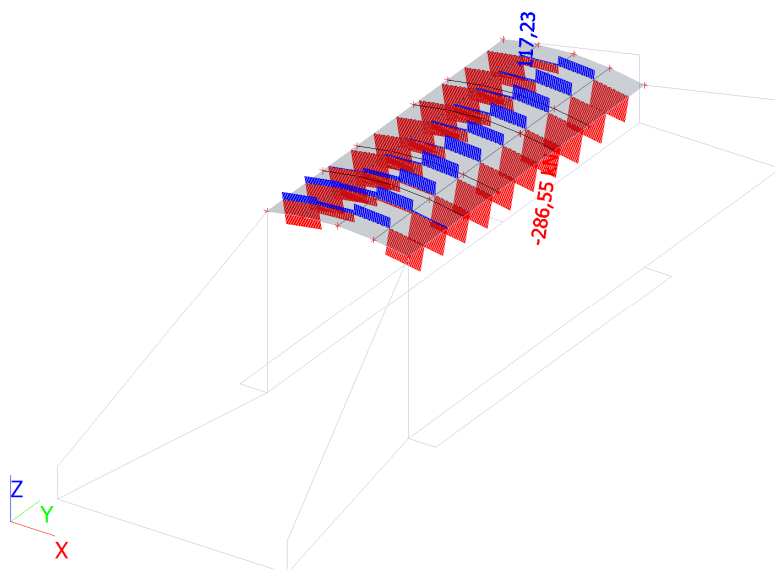
Dílec	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	My [kNm]
CM73	0,000	CO1/49	-507,14	-98,43	-230,08
CM34	1,055	CO1/50	209,36	-6,85	122,86
CM95	1,035	CO1/29	-454,48	-661,57	-333,91
CM92	1,035	CO1/51	-403,04	601,18	-244,55
CM1	1,035	CO1/55	-444,29	24,34	-525,40
CM20	0,000	CO1/56	-175,87	5,11	272,10

RC1-ÚNOSNOST; M_y [kNm]



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	54	/	73

RC1-ÚNOSNOST; V_z [kNm]



Opěra

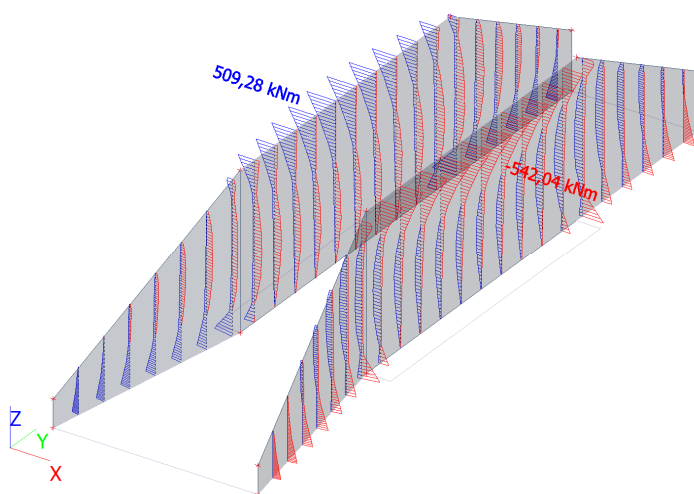
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní, Žebro / integrační pás

Výběr : CM5, CM6, CM8, CM10, CM15, CM17, CM22, CM24, CM29, CM31, CM36, CM38, CM43, CM45, CM46, CM48, CM49, CM51, CM52, CM54, CM55, CM57, CM62, CM63, CM69, CM70, CM76, CM77, CM83, CM84, CM90, CM91, CM103..CM116,

Třída : RC1

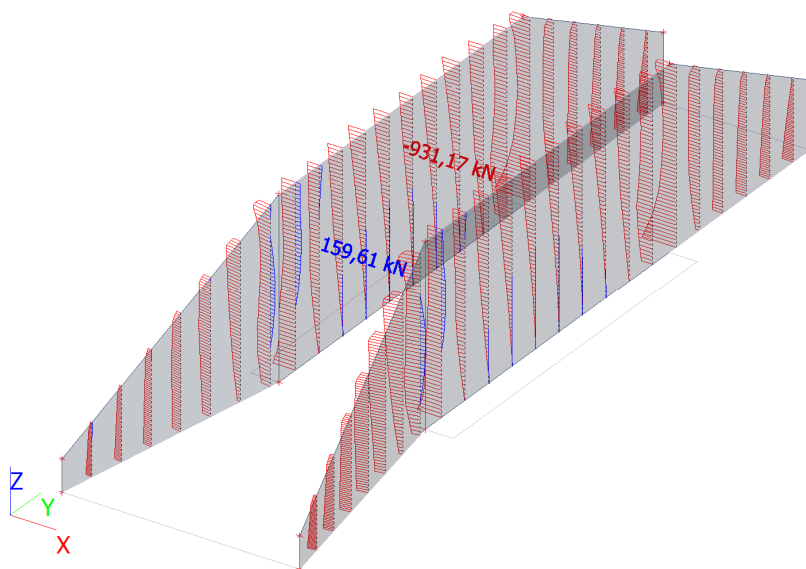
Dílec	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	My [kNm]
CM36	4,940	CO1/27	-931,17	107,59	24,13
CM91	1,457	CO1/28	159,61	-35,00	-77,30
CM90	0,000	CO1/29	-176,30	-841,17	-383,86
CM31	0,000	CO1/30	-200,43	654,33	-356,72
CM62	0,000	CO1/34	-410,61	-55,74	-542,04
CM63	0,000	CO1/35	-420,65	-47,70	509,28

RC1-ÚNOSNOST; M_y [kNm]

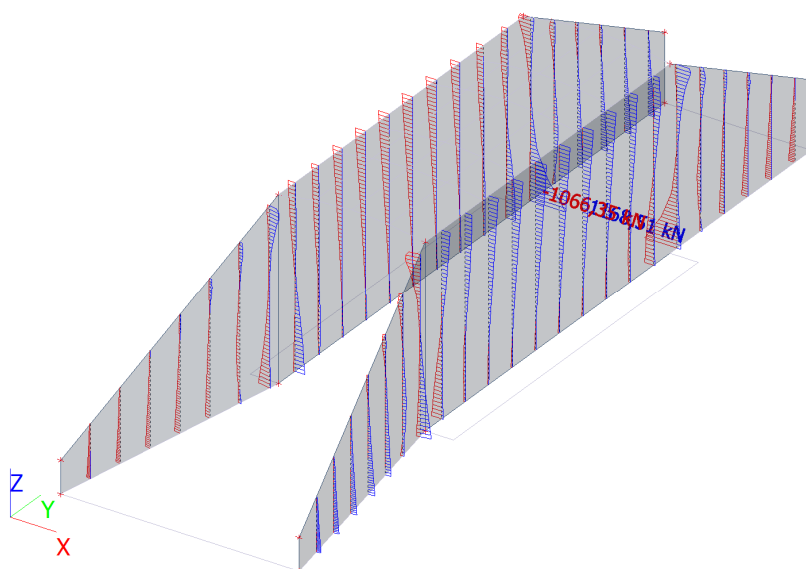


Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	55	/	73

RC1-ÚNOSNOST; N [kN]



RC1-ÚNOSNOST; V_z [kN]



Základy

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní, Žebro / integrační pás

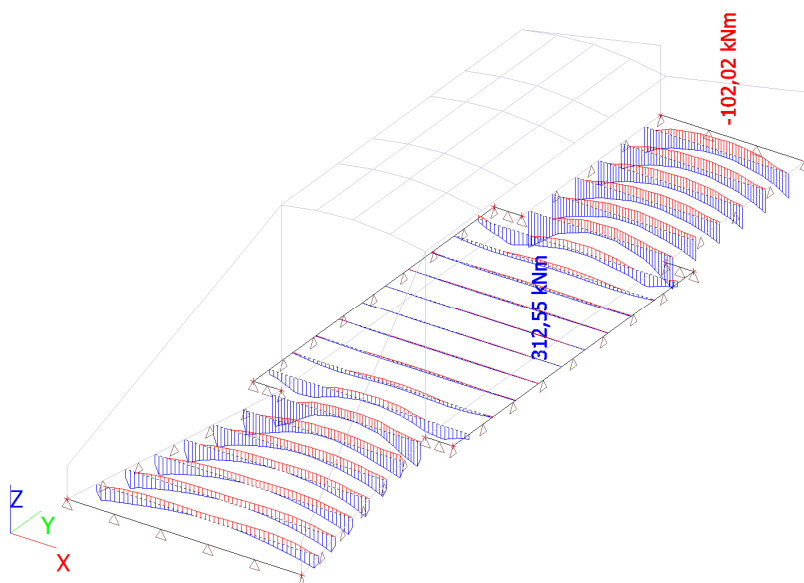
Výběr : CM37, CM44, CM47, CM50, CM53, CM56, CM89, CM96..CM102, CM117..CM125

Třída : RC1

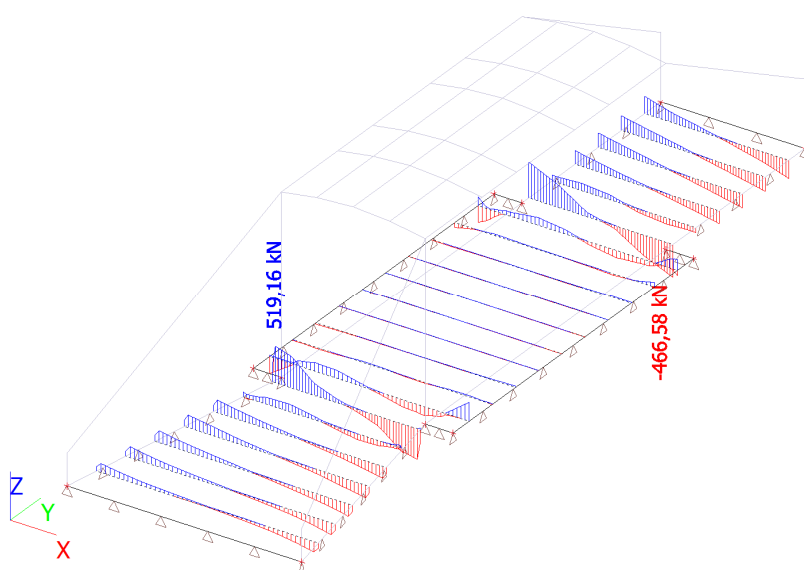
Dílec	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	My [kNm]
CM96	3,649	CO1/1	-843,02	-453,29	164,37
CM96	0,521	CO1/2	291,03	66,48	-14,74
CM125	4,694	CO1/3	-523,06	-614,48	97,72
CM89	5,046	CO1/4	-270,45	606,98	119,82
CM56	1,694	CO1/9	-124,09	-12,88	-102,02
CM37	4,150	CO1/10	-448,93	-41,84	312,55

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	56	/	73

RC1-ÚNOSNOST; M_y [kNm]

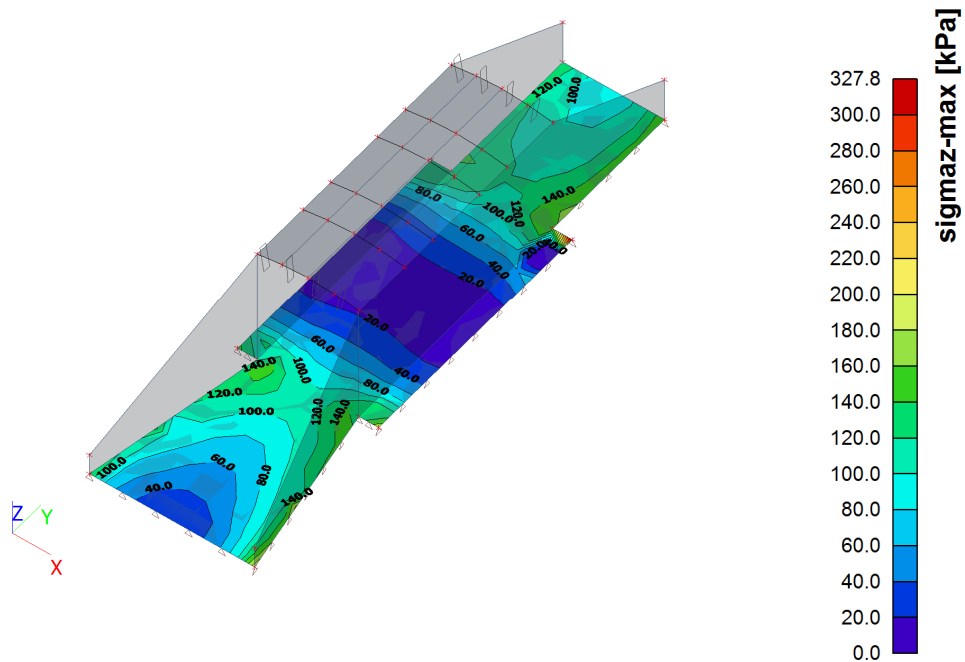


RC1-ÚNOSNOST; V_z [kN]



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	57	/	73

Kontaktní napětí; σ_z ; RC1



Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	58	/	73

Posudky

<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div>	
---	--

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	59	/	73



ZD

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
15	CM125	-386,42	72,00	0,00	4,92	29,14	17,33	Vyhovuje
16	CM89	-203,00	83,73	0,00	6,55	83,21	13,61	Vyhovuje
17	CM37	-299,35	194,58	0,00	15,56	233,86	24,67	Vyhovuje
18	CM96	-209,06	184,55	0,00	14,86	239,86	20,08	Vyhovuje
19	CM96	-212,39	183,33	0,00	14,76	237,13	20,16	Vyhovuje
20	CM37	-352,42	220,13	0,00	17,58	261,28	28,51	Vyhovuje
21	CM56	-83,69	-69,51	0,00	5,59	89,14	7,79	Vyhovuje
22	CM37	-338,96	223,79	0,00	17,90	270,25	28,15	Vyhovuje
23	CM96	-316,19	159,46	0,00	12,62	174,84	23,18	Vyhovuje
24	CM37	-404,38	194,22	0,00	15,33	208,44	29,00	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	CM96	-545,93	94,36	0,00	$96,7 \cdot 10^{-6}$	0,237	0,023	Vyhovuje
26	CM97	146,16	97,20	0,00	$572 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,225	Vyhovuje
27	CM89	-203,40	57,43	0,00	$129 \cdot 10^{-6}$	0,261	0,034	Vyhovuje
28	CM89	-203,52	57,36	0,00	$128 \cdot 10^{-6}$	0,260	0,033	Vyhovuje
29	CM37	-340,43	173,48	0,00	$643 \cdot 10^{-6}$	0,274	0,176	Vyhovuje
30	CM37	-343,23	173,14	0,00	$638 \cdot 10^{-6}$	0,273	0,174	Vyhovuje
31	CM37	-343,00	173,71	0,00	$642 \cdot 10^{-6}$	0,274	0,176	Vyhovuje
32	CM56	-47,37	-41,26	0,00	$160 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,063	Vyhovuje
33	CM96	-242,27	129,15	0,00	$435 \cdot 10^{-6}$	0,393	0,171	Vyhovuje
34	CM37	-352,18	172,52	0,00	$623 \cdot 10^{-6}$	0,273	0,170	Vyhovuje

Maximální povolená šířka w_{max}

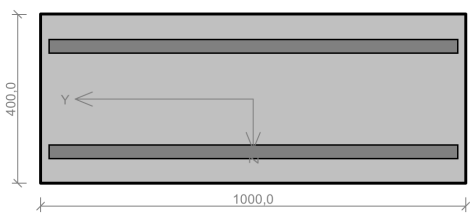
0,300

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	60	/	73

OPĚRA



32/150,0-kr.60,0

32/150,0-kr.60,0

1000,0

Typ prvku: stěna
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 není počítáno.

Spony svislé
Profil: 14 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 6,66667

Ohyby svislé
Profil: 12 mm; Počet: 3,333; Sklon: 45,00 °;

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0268 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,0268 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 2 \text{ 681 mm}^2$

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	CM36	-931,17	24,13	0,00	-21,85	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	571,92	0,00	-1380,04	0,00	
2	CM91	159,61	-77,30	0,00	-66,47	0,00	Vyhovuje
		4996,30	-580,92	0,00	-882,96	0,00	
3	CM90	-176,30	-383,86	0,00	273,62	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-600,35	0,00	1406,61	0,00	
4	CM31	-200,43	-356,72	0,00	179,35	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-601,35	0,00	1402,57	0,00	
5	CM38	-465,06	-360,82	0,00	-1066,35	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-606,51	0,00	-1366,75	0,00	
6	CM36	-425,54	430,83	0,00	1168,51	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	608,91	0,00	1369,85	0,00	
7	CM36	-394,67	427,82	0,00	1165,41	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	609,42	0,00	1373,14	0,00	
8	CM62	-410,61	-542,04	0,00	359,89	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-609,82	0,00	1371,03	0,00	
9	CM63	-420,65	509,28	0,00	-359,96	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	609,21	0,00	-1370,24	0,00	
10	CM90	-646,07	-120,86	0,00	-297,79	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-593,17	0,00	-1354,26	0,00	
11	CM29	-308,43	-1,26	0,00	-37,11	0,00	Vyhovuje
		-6800,00	-605,84	0,00	-1385,72	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]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
12	CM36	-633,16	16,80	0,00	1,89	-6,26	10,25	Vyhovuje
13	CM91	113,24	-55,55	0,00	2,95	47,79	2,46	Vyhovuje
14	CM90	-114,18	-274,27	0,00	15,23	170,80	30,60	Vyhovuje
15	CM31	-134,32	-257,09	0,00	14,29	157,54	29,36	Vyhovuje
16	CM38	-343,59	-267,09	0,00	14,93	144,72	35,30	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	Ing. Jakub Mattuš	61	/	73

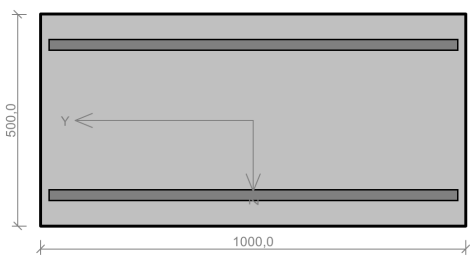


OPĚRA

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
17	CM36	-317,20	315,10	0,00	17,59	178,85	39,62	Vyhovuje
18	CM36	-296,62	313,09	0,00	17,47	179,43	38,94	Vyhovuje
19	CM62	-272,13	-392,80	0,00	21,87	234,42	46,48	Vyhovuje
20	CM63	-279,02	370,27	0,00	20,63	218,88	44,35	Vyhovuje
21	CM90	-443,44	-91,39	0,00	5,02	22,49	18,01	Vyhovuje
22	CM29	-209,13	-0,67	0,00	0,47	-2,65	2,81	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
23	CM36	-391,43	12,25	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
24	CM103	93,55	-73,80	0,00	$174 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,053	Vyhovuje
25	CM111	-237,53	43,87	0,00	$27,3 \cdot 10^{-6}$	0,199	0,005	Vyhovuje
26	CM38	-134,94	-69,21	0,00	$100 \cdot 10^{-6}$	0,204	0,020	Vyhovuje
27	CM38	-341,07	-265,76	0,00	$586 \cdot 10^{-6}$	0,207	0,121	Vyhovuje
28	CM36	-352,88	263,92	0,00	$575 \cdot 10^{-6}$	0,206	0,119	Vyhovuje
29	CM36	-342,58	262,92	0,00	$576 \cdot 10^{-6}$	0,207	0,119	Vyhovuje
30	CM6	-111,90	-338,97	0,00	$930 \cdot 10^{-6}$	0,211	0,196	Vyhovuje
31	CM5	-112,02	339,12	0,00	$931 \cdot 10^{-6}$	0,211	0,196	Vyhovuje
32	CM90	-258,10	-111,30	0,00	$150 \cdot 10^{-6}$	0,202	0,030	Vyhovuje
33	CM29	-126,52	0,43	0,00	-	-	0,000	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
VYHOVUJE								

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	62	/	73

NK



Typ prvku: deska
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 není počítáno.

Spony svislé
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3,333

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00765 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00654 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,0131 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 320,6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 641,2 \text{ mm}$

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	CM73	-507,14	-230,08	0,00	102,58	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-625,32	0,00	313,06	0,00	
2	CM34	209,36	122,86	0,00	-17,35	0,00	Vyhovuje
		3049,50	520,27	0,00	-218,70	0,00	
3	CM95	-454,48	-333,91	0,00	-147,81	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-618,21	0,00	-314,27	0,00	
4	CM92	-403,04	-244,55	0,00	-86,15	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-611,27	0,00	-315,50	0,00	
5	CM18	-135,73	99,10	0,00	-286,55	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	574,39	0,00	-322,70	0,00	
6	CM19	-167,52	262,71	0,00	117,23	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	579,19	0,00	321,95	0,00	
7	CM18	-346,46	-339,81	0,00	-93,88	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-603,63	0,00	-316,92	0,00	
8	CM21	-335,87	-298,95	0,00	-83,55	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-602,20	0,00	-317,20	0,00	
9	CM1	-444,29	-525,40	0,00	-233,19	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	-616,84	0,00	-314,50	0,00	
10	CM20	-175,87	272,10	0,00	-70,05	0,00	Vyhovuje
		-8500,00	580,37	0,00	-321,72	0,00	
11	CM32	63,60	133,62	0,00	-168,91	0,00	Vyhovuje
		3049,50	543,79	0,00	-327,69	0,00	
12	CM34	30,55	115,04	0,00	-27,62	0,00	Vyhovuje
		3049,50	549,05	0,00	-326,89	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]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
13	CM73	-360,18	-184,18	0,00	7,91	91,72	24,28	Vyhovuje
14	CM34	138,63	82,70	0,00	3,39	86,97	2,31	Vyhovuje

VYHOVUJE

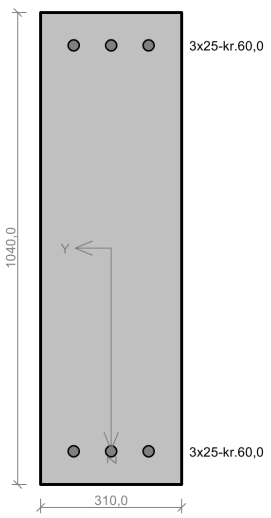
[FIN EC - Beton | verze 11.2017.24.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | Metroprojekt Praha a.s. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



NK								
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
15	CM95	-321,21	-238,74	0,00	10,35	139,70	28,39	Vyhovuje
16	CM92	-285,92	-177,38	0,00	7,67	96,97	22,14	Vyhovuje
17	CM18	-88,41	64,15	0,00	2,78	37,23	7,68	Vyhovuje
18	CM19	-109,60	171,74	0,00	7,46	118,52	17,45	Vyhovuje
19	CM18	-255,17	-251,43	0,00	10,92	159,35	27,94	Vyhovuje
20	CM21	247,86	223,34	0,00	9,70	138,41	25,33	Vyhovuje
21	CM1	-323,36	-381,71	0,00	16,59	251,44	40,83	Vyhovuje
22	CM20	-115,19	178,01	0,00	7,73	122,61	18,13	Vyhovuje
23	CM95	-299,76	-231,26	0,00	10,03	136,99	27,24	Vyhovuje
24	CM34	19,05	77,44	0,00	3,33	63,94	5,92	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	CM1	-301,46	-334,49	0,00	$732 \cdot 10^{-6}$	0,345	0,253	Vyhovuje
26	CM33	62,12	37,26	0,00	$117 \cdot 10^{-6}$	0,345	0,041	Vyhovuje
27	CM95	-233,70	-163,51	0,00	$281 \cdot 10^{-6}$	0,270	0,076	Vyhovuje
28	CM92	-233,26	-162,88	0,00	$280 \cdot 10^{-6}$	0,270	0,076	Vyhovuje
29	CM95	-40,36	30,25	0,00	$53,3 \cdot 10^{-6}$	0,271	0,014	Vyhovuje
30	CM73	-41,39	46,36	0,00	$90,7 \cdot 10^{-6}$	0,345	0,031	Vyhovuje
31	CM78	-248,26	-242,55	0,00	$511 \cdot 10^{-6}$	0,274	0,140	Vyhovuje
32	CM81	-248,40	-243,02	0,00	$512 \cdot 10^{-6}$	0,274	0,140	Vyhovuje
33	CM1	-301,01	-334,83	0,00	$733 \cdot 10^{-6}$	0,345	0,253	Vyhovuje
34	CM2	-40,93	71,45	0,00	$150 \cdot 10^{-6}$	0,345	0,052	Vyhovuje
35	CM95	-233,78	-164,64	0,00	$284 \cdot 10^{-6}$	0,270	0,077	Vyhovuje
36	CM92	-233,35	-164,06	0,00	$283 \cdot 10^{-6}$	0,270	0,076	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
VYHOVUJE								

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	64	/	73

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 není počítáno.

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

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
 $\rho_{s,t} = 0,00491 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00914 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

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

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	B8	-465,66	-244,93	0,00	69,84	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-747,89	0,00	1026,24	0,00	
2	B2	478,58	352,58	0,00	-24,34	0,00	Vyhovuje
		1372,27	412,55	0,00	-641,65	0,00	
3	B8	-208,29	-239,69	0,00	13,89	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-666,86	0,00	1055,73	0,00	
4	B4	-153,71	-213,09	0,00	7,11	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-648,17	0,00	1061,63	0,00	
5	B4	31,00	-36,05	0,00	-276,72	0,00	Vyhovuje
		1372,27	-582,61	0,00	-1082,49	0,00	
6	B1	26,60	-38,53	0,00	277,12	0,00	Vyhovuje
		1372,27	-584,21	0,00	1081,96	0,00	
7	B1	-121,45	-162,16	0,00	-15,52	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-637,00	0,00	-1065,26	0,00	
8	B4	-151,75	-211,56	0,00	7,26	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-647,50	0,00	1061,85	0,00	
9	B6	-92,24	-413,81	0,00	-43,45	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-626,85	0,00	-1068,72	0,00	
10	B2	168,23	382,39	0,00	0,61	0,00	Vyhovuje
		1372,27	532,04	0,00	625,02	0,00	
11	B8	-237,76	-227,24	0,00	66,23	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-676,61	0,00	1052,30	0,00	
12	B4	-224,09	-210,62	0,00	62,93	0,00	Vyhovuje
		-5480,80	-672,17	0,00	1053,97	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]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
13	B8	-333,97	-177,84	0,00	5,32	40,49	26,82	Vyhovuje
14	B2	319,34	237,44	0,00	5,55	286,02	9,69	Vyhovuje
15	B8	-163,93	-173,31	0,00	5,53	80,06	25,02	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]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
16	B4	-131,58	-156,58	0,00	5,01	77,12	22,31	Vyhovuje
17	B4	58,75	-44,47	0,00	1,05	53,20	1,90	Vyhovuje
18	B1	78,98	-10,67	0,00	-	34,91	-18,72	Vyhovuje
19	B1	-109,22	-121,46	0,00	3,88	57,74	17,44	Vyhovuje
20	B4	-130,23	-155,53	0,00	4,98	76,74	22,16	Vyhovuje
21	B6	-67,21	-303,32	0,00	9,59	206,90	38,27	Vyhovuje
22	B2	313,27	242,16	0,00	5,78	287,42	10,84	Vyhovuje
23	B8	-182,03	-166,08	0,00	5,27	69,67	24,35	Vyhovuje
24	B4	-174,15	-155,08	0,00	4,92	63,89	22,79	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	-268,13	-130,47	0,00	$75,6 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,021	Vyhovuje
26	B2	164,40	127,28	0,00	$498 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,138	Vyhovuje
27	B1	-189,19	-124,53	0,00	$115 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,032	Vyhovuje
28	B4	-188,16	-124,08	0,00	$115 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,032	Vyhovuje
29	B4	50,87	-1,88	0,00	$56,1 \cdot 10^{-6}$	0,410	0,023	Vyhovuje
30	B1	47,72	-3,65	0,00	$56,9 \cdot 10^{-6}$	0,384	0,022	Vyhovuje
31	B2	-82,18	-282,71	0,00	$677 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,187	Vyhovuje
32	B8	-171,68	-117,77	0,00	$114 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,032	Vyhovuje
33	B1	-190,80	-124,36	0,00	$114 \cdot 10^{-6}$	0,276	0,031	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuší	66	/	73

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.

Přepočty se provádějí 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 γ_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

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 nepřípustných přetvoření

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

δ_{lim} Mezní hodnota přetvoření podle kritéria příslušného mezního stavu použitelnosti.

δ_{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 δ_{lim} (mezní hodnota únosnoti/ použit.)	$E_{LM71.Ed}$ δ_{LM71} (LM-71)	$E_{rs.Ed}$ $\delta_{rs.i}$ (pro veškeré zatížení kromě LM- 71)	Z_{LM71}
NK	pole	ohybová únosnost*	MSÚ	kNm	541	149	92	3,02
NK	podpora	ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	-613	-90	-446	1,87
NK	podpora	smyková únosnost	MSÚ	kN	323	169	93	1,36
OPĚRA		ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	-608	-113	-451	1,39
OPĚRA		smyková únosnost	MSÚ	kNm	1372	104	1025	3,33
ZD	pole	ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	-295	-49	-56	4,87
ZD	podpora	ohybová únosnost *	MSÚ	kNm	335	74	226	1,47
ZD	podpora	smyková únosnost	MSÚ	kN	781	145	364	2,88
ZD		kontaktní napětí	MSÚ	kPa	700	133	161	4,05

*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 14-38-01 - Propustek v km 36,114

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

DÚ: 12

km 36,114

B. Identifikace části mostu

část mostu: NK / OPĚRA / ZD

poř. číslo (ve směru staničení):

pod kolejí 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	1344; 1340 [m]	1344; 1340 [m]	1344; 1340 [m]
převýšení koleje	30; 30 [mm]	30; 30 [mm]	30; 30 [mm]
excentricita vůči ose mostu	- [mm]	- [mm]	- [mm]
	kolej č. 1; kolej č.2	kolej č. 1; kolej č.2	kolej č. 1; kolej č.2

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	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	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	4,15	1,65	6,48	1,45			1,87		
2	NOSNÁ KCE.	deska	smykové	1,0	Q	4,15	1,65	6,48	1,45			1,36		
3	OPĚRA	stěna	ohybové	1,0	M	4,15	1,65	6,48	1,45			1,39		
4	OPĚRA	stěna	smykové	1,0	Q	4,15	1,65	6,48	1,45			3,33		
5	ZD	deska	ohybové	1,0	M	4,15	1,65	6,48	1,45			1,47		
6	ZD	deska	smykové	1,0	Q	4,15	1,65	6,48	1,45			2,88		
7	ZD	kontaktní napětí		1,0	S	4,15	1,65	6,48	1,45			4,05		

Dne: 05/10/2017

Zatížitelnost určil:

Ing. Jakub Mattuš

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	69	/	73

L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

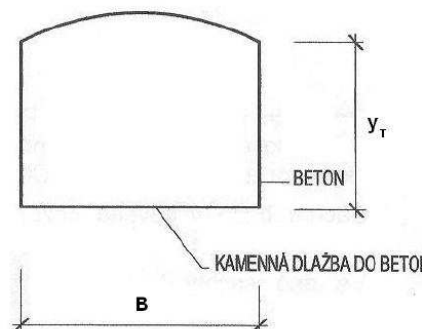
most ev.km 36,114

Označení uzavíracího profilu : 2

Obdélníkový most:

VSTUPNÍ ÚDAJE

Celková šířka mostu:	$B = 3,75 \text{ m}$
Celková výška mostu:	$y_T = 3,81 \text{ m}$
Délka mostu:	$L = 10,40 \text{ m}$
Spád dna mostu:	$i = 2,00 \%$
Drsnost (dle Manninga):	$n = 0,025$ - kamenná dlažba $n = 0,014$ - betonové stěny mostu
Koeficient tvaru vtoku:	$\varphi = 0,85$
Návrhový průtok NP:	$Q_{100} = 13,3 \text{ m}^3/\text{s}$
Kontrolní návrhový průtok KNP:	$1,5 \times Q_{100} = 19,95 \text{ m}^3/\text{s}$



VÝSLEDKY

Návrhový průtok NP:	$Q_{100} = 13,3 \text{ m}^3/\text{s}$
Hloubka rovnoměrného proudění:	$y_0 = 0,80 \text{ m}$
Kritická hloubka:	$y_K = 1,09 \text{ m}$
Hloubka zúženého průřezu za vtokem:	$y_x = 0,98 \text{ m}$
Hloubka před mostem:	$Y = 1,91 \text{ m}$
Maximální rychlost vody v mostu:	$v_0 = 4,43 \text{ m/s}$
Spád rovnoměrného průtoku (plným profilem):	$i_T = 0,02 \%$

Návrhový průtok NP = Q_{100} je s volnou hladinou, vtok nezahlcený, hloubka vzduté vody před mostem je 1,91 m.

Kontrolní návrhový průtok KNP:	$1,5 \times Q_{100} = 19,95 \text{ m}^3/\text{s}$
Hloubka rovnoměrného proudění:	$y_0 = 1,04 \text{ m}$
Kritická hloubka:	$y_K = 1,42 \text{ m}$
Hloubka zúženého průřezu za vtokem:	$y_x = 1,28 \text{ m}$
Hloubka před mostem:	$Y = 2,50 \text{ m}$
Maximální rychlost vody v mostu:	$v_0 = 5,13 \text{ m/s}$
Spád rovnoměrného průtoku (plným profilem):	$i_T = 0,05 \%$

Kontrolní návrhový průtok KNP = $1,5 \times Q_{100}$ je s volnou hladinou, vtok nezahlcený, hloubka vzduté vody před mostem je 2,50 m.

V Praze 28.2.2012

Vypracoval: Ing. T. Knotek

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Matuš	70	/	73

Most v km 36,114

b = 3,75 m - šířka koryta ve dně
i = 2,000 ‰ - sklon dna
n_{SPODEK} = 0,025 - koef. drsnosti dna
n_{STĚN} = 0,014 - koef. drsnosti stěn
y = 3,810 m - hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F ³ /B
0,000	3,7500	0,000	3,750	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,381	3,7500	1,429	4,512	0,3167	0,023	35,675	2,839	4,0562	0,7777
0,762	3,7500	2,858	5,274	0,5418	0,022	41,377	4,307	12,3079	6,2220
1,143	3,7500	4,286	6,036	0,7101	0,021	45,337	5,403	23,1582	20,9991
1,524	3,7500	5,715	6,798	0,8407	0,020	48,410	6,277	35,8744	49,7757
1,905	3,7500	7,144	7,560	0,9449	0,019	50,914	6,999	50,0015	97,2182
2,286	3,7500	8,573	8,322	1,0301	0,019	53,013	7,609	65,2297	167,9930
2,667	3,7500	10,001	9,084	1,1010	0,019	54,806	8,133	81,3371	266,7667
3,048	3,7500	11,430	9,846	1,1609	0,018	56,361	8,588	98,1592	398,2057
3,429	3,7500	12,859	10,608	1,2122	0,018	57,723	8,988	115,5708	566,9764
3,810	3,7500	14,288	11,370	1,2566	0,018	58,929	9,342	133,4749	777,7454

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y₀ :

y ₀	B ₀	F ₀	O ₀	R ₀	n ₀	C ₀	v ₀
0,801	3,750	3,004	5,352	0,5612	0,022	41,839	4,428

Kritické hloubka - y_K :

y_K = 1,086 m

Parametry kritické hloubky - y_K :

y _K	B _K	F _K	O _K	R _K	n _K	C _K	v _K	i _K
1,086	3,750	4,073	5,922	0,6877	0,021	44,812	3,266	0,008

Hloubka zúženého průřezu za vtokem - y_X = 0,9 y_K

y_X = 0,977 m

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y _X	B _X	F _X	O _X	R _X	n _X	C _X	v _X
0,977	3,750	3,665	5,705	0,6425	0,021	43,753	3,629

φ = 0,85 - parametr zúžení na vtoku

Energetická výška ve vtoku - E_X :

E_X = 1,906 m < 1,2 y_T = 4,572 m

Vtok volný, nezahlcený.

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

i_T = 0,00020 < i = 0,0200

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	71	/	73

NP:

Q_N = 13,3 m³/s
Q_N²/g = 18,0316



KNP: $1,5 \cdot Q_N = 19,95 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_N^2/g = 40,5711$

Most v km 36,114

$b = 3,75 \text{ m}$ - šířka koryta ve dně
 $i = 2,000 \text{ ‰}$ - sklon dna
 $n_{\text{spodek}} = 0,025$ - koef. drsnosti dna
 $n_{\text{stěn}} = 0,014$ - koef. drsnosti stěn
 $y = 3,810 \text{ m}$ - hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F ³ /B
0,000	3,7500	0,000	3,750	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,381	3,7500	1,429	4,512	0,3167	0,023	35,675	2,839	4,0562	0,7777
0,762	3,7500	2,858	5,274	0,5418	0,022	41,377	4,307	12,3079	6,2220
1,143	3,7500	4,286	6,036	0,7101	0,021	45,337	5,403	23,1582	20,9991
1,524	3,7500	5,715	6,798	0,8407	0,020	48,410	6,277	35,8744	49,7757
1,905	3,7500	7,144	7,560	0,9449	0,019	50,914	6,999	50,0015	97,2182
2,286	3,7500	8,573	8,322	1,0301	0,019	53,013	7,609	65,2297	167,9930
2,667	3,7500	10,001	9,084	1,1010	0,019	54,806	8,133	81,3371	266,7667
3,048	3,7500	11,430	9,846	1,1609	0,018	56,361	8,588	98,1592	398,2057
3,429	3,7500	12,859	10,608	1,2122	0,018	57,723	8,988	115,5708	566,9764
3,810	3,7500	14,288	11,370	1,2566	0,018	58,929	9,342	133,4749	777,7454

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y_0 :

y_0	B_0	F_0	O_0	R_0	n_0	C_0	v_0
1,038	3,750	3,893	5,826	0,6681	0,021	44,354	5,125

Kritické hloubka - y_K :

$y_K = 1,424 \text{ m}$

Parametry kritické hloubky - y_K :

y_K	B_K	F_K	O_K	R_K	n_K	C_K	v_K	i_K
1,424	3,750	5,340	6,598	0,8093	0,020	47,668	3,736	0,008

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

$y_X = 1,282 \text{ m}$

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y_X	B_X	F_X	O_X	R_X	n_X	C_X	v_X
1,282	3,750	4,806	6,313	0,7613	0,021	46,535	4,151

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

Energetická výška ve vtoku - E_X :

$E_X = 2,497 \text{ m} < 1,2 y_T = 4,572 \text{ m}$ Vtok volný, nezahlcený.

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

$i_T = 0,00045 < i = 0,0200$

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	72	/	73



M. VÝKAZ VÝMĚR

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

Stavební objekt:

Most v km ev. 36,114

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	790,00	2x 23,8m2*16,6
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné záskypy (50% ze záskybů nebo 50 % z výkopů)	m3	331,50	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	458,50	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
4	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení nekotvené	m2		
5	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení kotvené	m2	180,00	2x 7,5*12m
6	Ochranná opatření (pražcové hrázky s táhly, pažení apod.)	m2	11,60	2x 5,8*1
7	Přechrpnutí 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	260,00	16,5m2*15,8
11	Bourání konstrukcí z železobetonu	m3	5,10	0,6m2*8,5
12	Odstranění kovového zábradlí	m	8,50	
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	Injektáž zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op		
23	Hloubkové spárování včetně čištění zdiva	m2		
24	Reprofilážní omítka	m2		
25	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
26	Nové kamenné zdivo	m3		
27	Obklad zdi kamenem	m2		
28	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2		
29	Lepené kotvy (délka vrtů + lepidlo)	m		
30	Výztuž vkládaná do spar, do vrtů	m		
31	Mikropiloty 100mm	m		
32	Mikropiloty 150mm	m		
33	Mikropiloty 200mm	m		
34	Piloty žel. bet. DN 800mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
35	Piloty žel. bet. DN 1000mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
36	Piloty žel. bet. DN 1300mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
37	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30, C 30/37 (vč. kari sítě)	m3	120,00	24,9*6*0,2 + 2x 1,2m2*23,2 + 1,4m2*23,9
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	167,00	8,6m2*10,4 + 4x 0,3m2*5,8 + 2x 4,8m2*7,3
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	Protikoroziní povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezivění a otryskáním	m2		
44	Ocelové zabetonované nosníky vč. montáže a nátěrů	t		
45	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
46	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
47	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
48	Železobetonové přeřka konstrukce vč. osazení	m3		
49	Zábradlí vč. PKO - železniční mosty	m	12,00	2x 5,8
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, hrcová) pro zatížení do 2,5MN	ks		
53	Mostní ložiska (elastomerová, hrcová) pro zatížení do 5,0MN	ks		
54	Mostní ložiska (elastomerová, hrcová) pro zatížení nad 5,0MN	ks		
55	Mostní ložiska - repase	ks		
56	Dilatační spáry	m		
57	Dilatačních závěry	m		
58	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	48,00	4x 12m2
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	690,00	1,1x (23*10,3 + 2x 1,8*23,2 + 2x 13*7,3 + 4,9*23,9)
60	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompl. dodávka)	m2		
61	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
62	Antivibrační rohož	m2		
63	Separační geotextilie - dodávka a uložení	m2	322,00	2x 15,2*10,6
64	Rubová drenáž	m	46,40	2x 23,2m
65	Rubová kamenná rovnanina	m3	42,00	2x 2m2*10,4
66	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného a dovezeného materiálu)	m3	663,00	2x 19,5m2*17
67	Dodávka hutněné nenamrzavé šterkdrty	m3	331,50	Nevpisovat 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		
72	Pročištění koryta	m2		
73	Kamenná dlažba vodoteče a svahů do bet. lože	m2	129,75	25*3,75 + 4x 9*1
74	Dlažba vodoteče kamenná - rekonstrukce	m2		
75	Ohumsování svahu vč. omíce, rohože, osetí, odplevelení a zalévání	m2		Součástí SO spodku
76	Přikopy otevřené z tvárnic	m		
92	Příplatek za výkopy ve skalním podloží	m3		
93				
94	Odpady (beton kámen, asfalt) - skládkovné	t	584,24	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
95	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkovné	t	962,85	Nevpisovat poč. m. j. - položka se počítá sama
96	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty šterkově	m2		
97	Staven. příjezdová komunikace panelová vč. odstranění	m2	1 410,00	470*3
98	Zařízení staveniště vč. přípojek	m2	GZS	

Název akce	Optimalizace trati Karlštejn (mimo) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Jakub Mattuš	73	/	73