




ČISTOPIS DOKUMENTACE



Souřadnicový systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

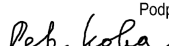

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:  <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1	Inženýrská činnost: SŽDC, s.o. Stavební správa Praha oblast západ PO BOX 188 Purkyňova 22 304 88 Plzeň 1
---	--	---

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

HIP: Ing. Jiří Úlehla tel.: +420 296 154 304 Stupeň: Přípravná dokumentace	Podpis: 	Název a účel díla: Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo), úsek Karlštejn - Beroun
---	--	---

Zpracovatelský útvar: stř. S52 - stavební tel.: +420 296 154 330 Vedoucí útvaru: Ing. Václav Křivánek	Podpis: 	Název částí díla: STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY MOSTY, PROPUSTKY, ZDI ŽELEZNIČNÍ PROPUSTKY	E E.1 E.1.4
Odpovědný projektant: Ing. Petr Kobza	Podpis: 		

Vypracoval: Ing. Petr Kobza	Podpis: 	Název přílohy: SO 12-38-13 PROPUSTEK V KM 31,934	Číslo desek.: E.1.4.13							
Kontroloval: Bc. Pavel Bartoň	Podpis: 		Číslo příl.: 000							
Skart. znak: V20/2033	Datum: 03/2012	Počet formátů: -	Měřítko: -	IČD:	11A	5794	05	01	04	13



SO 12-38-13 PROPUSTEK V KM 31,934

Seznam příloh:

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

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	2	/	57

SO 12-38-13

PROPUSTEK V KM 31,934

001. Technická zpráva

OBSAH:

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	4
B. ÚVOD	5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU PROPUSTKU.....	6
D. POPIS PROPUSTKU - NOVÝ STAV	7
E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY.....	11
F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY	12
G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY.....	12
H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ.....	12
I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ.....	13
J. STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM.....	14
K. STATICKÉ POSOUZENÍ.....	20
L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	51
M. VÝKAZ VÝMĚR.....	56



TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“ - úsek Karlštejn - Beroun
Objekt:	SO 12-38-13 - Propustek v km 31,934
Objednatel (investor):	Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC s.o.) Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 15 - zastoupený SŽDC s.o., Stavební správa Praha - oblast západ Purkyňova 22, Plzeň 1, 304 88
Správce objektu:	SŽDC s.o., SDC Praha, Správa mostů a tunelů
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Úlehla Jiří METROPROJEKT Praha a.s. I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Petr Kobza METROPROJEKT Praha a.s. I. P. Pavlova 2/1786, Praha 2
Kraj:	Středočeský kraj
Pověřená obec:	Karlštejn
Katastrální území:	Korno, Srbsko
Překonávaná překážka:	-
Datum:	březen 2012
Stupeň dokumentace:	přípravná dokumentace

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	4	/	57

B. ÚVOD

Předmětem projektu je přestavba stávajícího železničního propustku v km 31,934 (nový km 31,894 757). Propustek převádí vodu z drážních tratí do přílehlých skal na levé straně trati pod násypovým tělesem do přílehlého koryta Berounky. Profil propustku byl navržen s ohledem na hydrotechnický výpočet.

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

Nový propustek je navržen jako kolmý, monolitický železobetonový uzavřený s rámy šikmými a kolmými křídly. Světlost propustku je 1,95 m a volná výška pod mostem (propustkem) je 1,53 m. Založení propustku je plošné. Na propustku je navrženo otevřené šterkové lože s dostatkem místa pro umístění TK žlabů.

Stavba bude probíhat v návaznosti na etapy výluk na trati.

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

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

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

Údaje o trati:

- propustek je v mezistaničním úseku : - TÚ 0202 Praha - Plzeň
- mezistaniční úsek DÚ 12 - Karlštejn - Beroun-os.n.
- staničení
 - evidenční km 31,934
 - nové km -
 - přesné km 31,894 757
- koleje č. 1 a 2 jsou na propustku v přechodnici
- převýšení $p_1 = 96$ mm, $p_2 = 96$ mm (v ose propustku)
- osová vzdálenost kolejí v ose propustku je 4000 mm
- nová niveleta TK :
 - kolej č. 1 - 218,071 - tj. o 295 mm výše než stávající kolej č. 1
 - kolej č. 2 - 218,072 - tj. o 316 mm výše než stávající kolej č. 2
- posuny kolejí :
 - posun koleje č. 1 - kolej o 95 mm vpravo od stávající koleje č. 1
 - posun koleje č. 2 - kolej o 25 mm vpravo od stávající koleje č. 2
- kolej č. 1 i č. 2 stoupá 1,96 ‰

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	5	/	57

- prostorové uspořádání na propustku vyhovuje ČSN 73 6201 :
 - VMP není omezen
 - otevřené šterkové lože
- navrhovaná rychlost :
 - 110 km/hod - pro klasické soupravy
 - 140 km/hod - pro vozy s NT

Podklady:

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

Inženýrsko - geotechnické poměry a založení propustku:

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

- spodní stavba objektu je ze zdiva z lomového kamene, klenba z hrubého rádkového zdiva
- hloubka založení berounské opěry je 3,6m od vrcholu klenby
- v podloží propustku se dle tohoto průzkumu nachází hlína písčitá, pevné konzistence, s jemnou slídnatou jemnozrnnou písčitou frakcí.
- tloušťka opěry v místě vrtu 1,15m
- tloušťka klenby v místě vrtu 0,7m

Zpráva stavebně technického průzkumu je součástí této technické zprávy.

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

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

C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU PROPUSTKU

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

Nosná konstrukce propustku je pod traťovými kolejemi tvořena kamennou polokruhovou klenbou tloušťky cca 0,70m (dle stavebně-technického průzkumu). Světlá

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	6	/	57

šířka objektu je 1,95m. Opěry jsou masivní z kamenného zdiva, délka opěr je cca 10,0m. Ukončení propustku je vpravo i vlevo provedeno šikmými křídly z kamenného zdiva.

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

Údaje o stávajícím propustku:

Druh nosné konstrukce	:	kamenná klenba
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + šikmá kamenná křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	1,95 m
Kolmá světlost otvoru	:	1,95 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	2,44 m
Volná výška pod propustkem	:	1,61 m
Šikmost propustku	:	90°
Úhel kříž. s přemostňovanou překážkou	:	90°
Počet kolejí na propustku	:	2
Rok výstavby	:	1907
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost propustku	:	-
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	2
Stávající železniční svršek	:	na propustku tvaru S49 - bezstyková kolej na betonových pražcích SB8, s podkladnicovým upevněním.

D. POPIS PROPUSTKU - NOVÝ STAV

Popis stavebních prací na propustku:

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

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

Údaje o novém propustku:

Zatížitelnost propustku	:	nová kce. vyhoví pro zatížení LM71 s klasifikačním souč. 1,21, doplněný modelem zatížení SW/2
-------------------------	---	---

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	7	/	57

	tabulka zatížitelnosti viz. Statické posouzení
Volná šířka na propustku vyhovuje	: VMP 3,0
VJP (vzdál. jednostranné překážky)	: vlevo VMP 3,0 + rezerva 125 mm vpravo VMP 3,0 + rezerva 125 mm
Nutná VJP	: vlevo 3000 + rezerva 125 = 3125 mm vpravo 3000 + rezerva 125 = 3125 mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje	: v ose propustku 3435 mm vlevo a 3135 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	: ŽB uzavřený rám
Rozpětí nosné konstrukce	: 1,95 m
Stavební výška propustku	: v koleji č.1 1,274 m; v koleji č.2 1,275 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	: 510mm + 40mm pro převýšení 99 mm
Nutná šířka kolejového lože	: vlevo 2200 mm+60 mm vpravo 2200 mm+60 mm
Popis spodní stavby	: ŽB základová deska (součást ŽB rámu)
Počet mostních otvorů	: 1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	: 1,950 m
Kolmá světlost otvoru	: 1,950 m
Volná výška pod propustkem	: 1,530 m
Volná šířka v ose propustku	: 10,570 m
Šířka propustku v ose propustku	: 11,100 m
Šikmost propustku	: 90°
Úhel křížení s přemostěvanou přek.	: 90°
Počet kolejí na propustku	: 2
Navrhovaný železniční svršek	: na objektu tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích, s pružným bezpodkladnicovým upevněním

a) Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako monolitický uzavřený železobetonový rám o světlosti 1,95m. Propustek je kolmý. Jednotná tloušťka stěn je 350 mm, horní rámová příčel má plynulý výškový náběh podhledu z 450mm ve vetknutí na 300mm uprostřed rozpětí.

Zatížení propustku bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-2- Zatížení mostů dopravou a to pro zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21, doplněný modelem zatížení SW/2. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37- XC4 , XF3 max. průsak 20 mm. Výztuž bude provedena z oceli B500B.

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

b) Spodní stavba

Spodní stavbu tvoří základová deska železobetonového rámu, která je schopna přenést veškerá vyvolaná zatížení, zajišťuje zároveň rozepření svislých stěn a tím zabezpečuje celkovou stabilitu nosné konstrukce. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C30/37- XC4 , XF3 max. průsak 20 mm, která bude vyztužena betonářskou

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	8	/	57

ocelí B500B. Na rám navazují kolmá a šikmá křídla z betonu C 30/37-XC4, XF3, vyztužená betonářskou výztuží B 500B, plošně založená.

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

Konstrukce rámu bude izolována z vrchu i zespodu.

Požadavky na třídu betonu pro ostatní prvky výše neuvedené:

Podkladní beton, vyplnění klínů pod drenáží	C12/15-XA1
Římsy	C30/37-XC4, XF3
Tvrdá ochrana izolace	C30/37-XC2, XF3
Beton odláždění	C25/30-XC2, XF1

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

Vodorovné izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:

Odvodnění propustku je primárně zajištěno podélným střešovitým sklonem 5% povrchu nosné konstrukce. Srážková voda je odváděna za ruby opěr do příčného drenážního systému a jím do stran propustku. Izolace nosné konstrukce, ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + geotextilie s plošnou hmotností 300 g/m² + separační fólie + tvrdá ochrana z betonové mazaniny (C30/37-XC2, XF3, max. průsak 35 mm) s výztužnou KARI sítí tl. 50 mm. Celková tloušťka izolačního souvrství je 60 mm.

Svislé izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:

Svislá izolace nosné konstrukce opěr, 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 + asfaltového nátěru a přilepených desek XPS tl. 50 mm s ochrannou geotextilií s plošnou hmotností min. 300 g/m². Technologie obdobná jako u vodorovné izolace.

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

d) Ochrana proti bludným proudům

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

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

e) Protikorozní ochrana

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	9	/	57

Respektování závazného předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí a dodržování zásad pro krytí výztuže v závislosti na stupni agresivity prostředí dle ČSN EN 1992-2. Základní požadavek na prostředí je C5-I a životnost velmi vysoká.

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

f) Odvodnění propustku

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

g) Zábradlí

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

h) Terénní úpravy

Terénní úpravy spočívají zejména v provedení kamenného odláždění svahů a prostoru na výtoku i výtoku dle projektové dokumentace. Dlažba bude provedena z lomového kamene do betonového lože.

e) Inženýrské sítě

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

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

j) Přechod tělesa železničního spodku

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

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

k) Železniční svršek

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	10	/	57

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

l) Další vybavení

Letopočet výstavby bude vyznačen osazením negativu letopočtu do bednění pražské opěry. Umístěn bude na výtokové straně ve výšce očí. Výška číslic 200 mm.

E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY

Předpisy a normy SŽDC a ČD

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

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

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

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

MVL 511 Nosné konstrukce žel. mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

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

SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

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

SŽDC S 3 Železniční svršek

SŽDC S 4 Železniční spodek

Evropské návrhové (Eurocode)

ČSN EN 13670 : Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 1990 Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace vlastností, výroba

Normy ostatní

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů (10/2008),

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	11	/	57

ČSN 73 6223 Ochrana proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah

TP 124 PK Ochrana objektu proti účinkům bludných proudů

Odchytky oproti předpisům a normám: Nejsou

F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY

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

G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY

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

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

Před vlastní výlukou se provede zajištění pojižděné koleje. Zajištění bude spočívat v umístění pažení mezi kolej č. 1 a 2. Dále bude v rámci SO železničního spodku a svršku snesen stávající kolejový rošt a šterkové lože za opěrami.

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

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

V technologické dokumentaci je nutno respektovat závazný předpis SŽDC S 5/4 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 nutno provést jeden doplňující geologický vrt hloubky 6 m pod úroveň budoucí základové spáry. Bude-li při vrtných pracích zastiženo skalní podloží je možno vrt zakončit v něm. Poloha vrtu by měla být situována do osy nového propustku na pravé straně trati.

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	12	/	57

I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ

Z Á P I S

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

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

- úsek Karlštejn - Beroun

„Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr“

SO 12-38-13 (pův. SO 12-38-04) Propustek v km 31,934

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

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

Z Á P I S

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

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

- úsek Karlštejn - Beroun

„Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr“

SO 12-38-13 Propustek v km 31,934

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

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

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	13	/	57

**J. STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM**

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	14	/	57

GeoTec GS®

OPTIMALIZACE TRATI
ŘEVNICE - BEROUN

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

OBSAH :

Stavebnětechnický pasport propustku v km 31,934

Přílohy :
Situace objektu, měřítko 1 : 1000
Schéma umístění vrtů do konstrukce
Dokumentace vrtů do konstrukce

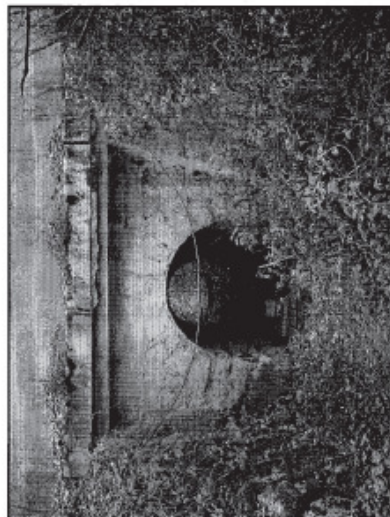
Praha, březen 2004

Zpracovali : Ing. Jan Hrabánek

Ing. Antonín Kropáček
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

C.13
PROPUSTEK V KM 31,934
STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Zakázka 2003 - 065
Praha, březen 2004

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	15	/	57

**Stavebnětechnický pasport :
PROPUSTEK V KM 31,934**

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu :

propustek jednopolový, klenbový, kamenný

Cil průzkumu:

ověření hloubky založení a tloušťky berounské opěry, mocnosti klenby, stanovení kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné sondy:

Jádrové DIA vrty :

V1 - délka vrtu 1,90 m

Š1 - délka vrtu 3,60 m

K1 - délka vrtu 0,90 m

Vodní tlakové zkoušky: V1 - v intervalu 0,20 - 0,80 m

3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

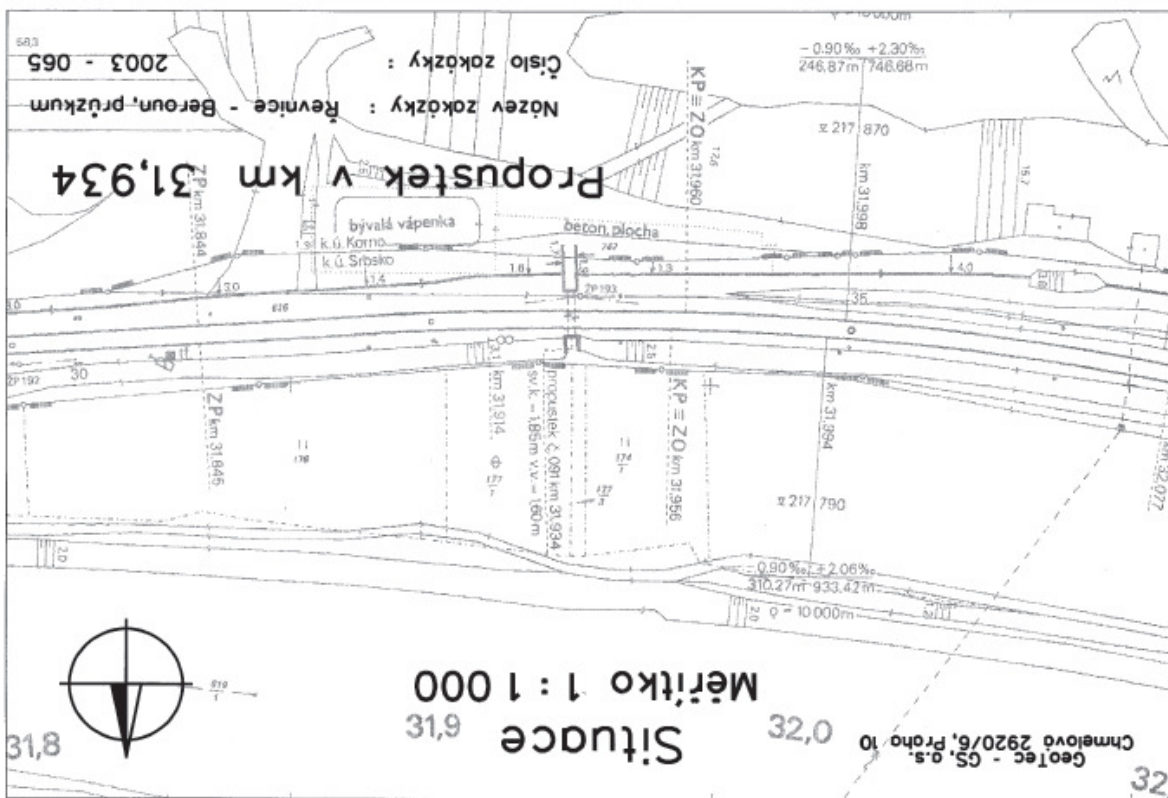
Část konstrukce	berounská opěra	klenba
Matériál	kamenné zdivo	kamenné zdivo
Hloubka založení [m]	1,90 / 3,60 *)	-
Tloušťka [m]	1,15	0,70
Specifická vodní ztráta q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	58	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	přes 10 % (zdivo hrubě pórovité)	-
Výpočtová pevnost R_c [MPa] (ČSN 73 2310)	0,70 **)	1,10 **)

*¹⁾ hloubka od ústí vrtu / hloubka pod vrcholem klenby

^{**}) stanoveno odhadem

4. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

- objekt se skládá ze dvou částí oddělených od sebe svislou pracovní spárou; spodní stavba je z kamenného zdiva z lomového kamene, klenba je z kamenného zdiva hrubého řadkového;
- hloubka založení berounské opěry je 3,60 m od vrcholu klenby; pod základem byla zajištěna rozlišující vrstva štěrku a hlína písčité;



GeoTec GS® GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		Propustek v km 31,934
PŘÍLOHOVÁ ČÁST		
Situace objektu, měřítko 1 : 1000 Schéma umístění vrtů do konstrukce Dokumentace vrtů do konstrukce		
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 :	4	Schválil : Ing. Jiří Libus

Geotec GS®

DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km :	31,934	Sonda :	V1
berounská opěra		Hloubeno dne :	1.11.2003
1,20 m pod vrcholom klenby		Souprava :	Cedima
90 °		Dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek
Hloubka [m]		Zdivo kamenné -	z lomového kamene na maltu vápeno cementovou
ve směru vrtu		Kamenitvo -	vápenec, navětralý až zdravý, načervenalý, tektonicky porušený, uložený úlomky jader velikosti 4 - 20 cm.
od	do	Pojivo -	maltá vápenocementová, porušená, dřevitá, při vrtání většinou rozprášená.
0,00	- 1,15	Kamenný zásyp -	kameny vápenců velikosti 5 - 20 cm.
1,15	- 1,90		
Odebrané vzorky :			
Vodní tlaková zkouška :	v intervalu 0,20 - 0,80 m		
Poznímká :			

Propustek v km :	31,934	Sonda :	Š1
lokalizace vrtu :	berouňská opěra	hloubeno dne :	1.11.2003
výšková ústí vrtu :	1,74 m pod vrcholem klenby	souprava :	Cedina
úklon vrtu od vstří : 20°		dokumentoval :	Ing. Jan Hrabánek

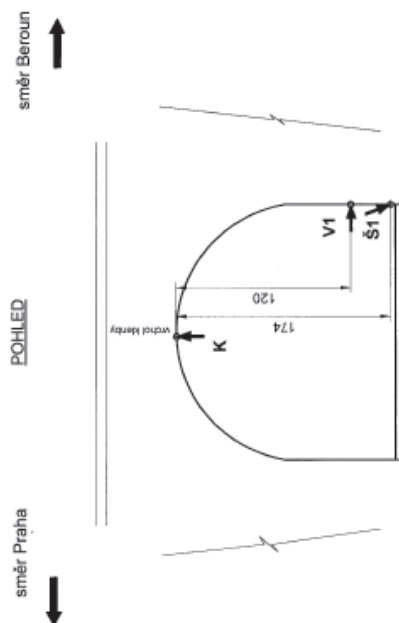
Hloubka [m]			
ve směru vrtu			
od	do		
0,00	-	2,00	
<p>Zdivo kamenné - lomový kámen pojvý maltou vápno cementovou Kamenstvo - vápenc - navětraly až zdivový, tektonický porušený, ułożeny úlomky jader velikosti 5 - 18 cm. Pojivo - malta vápencementová, porušená, pórovitá, drolná, při vrtání většinou rozplavená.</p>			
2,00	-	2,20	
<p>Kamenný podsyp - poloopracované kameny vápenců velikosti 4 - 6 cm, červenohnědé, jemnozrná frakce vyplavena.</p>			
2,20	-	<u>3,60</u>	
<p>Hlina písčtá - pevná, hnědá, jemně slídnatá, písčtá frakce jemnozrná.</p>			

Odebrané vzorky :	---
Vodní tlaková zkouška :	---

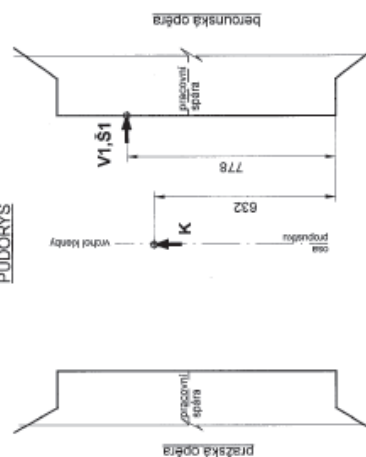
Název zakázky : Řevnice - Beroun, průzkum

2003 - 065

SCHEMA UMÍSTĚNÍ VRTŮ DO KONSTRUKCE

Propustek v km 31,934POHLED

PÚDORYS



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

GeoTec - GS, a.s.

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	18	/	57

<div> <div>Geotec GS</div> <div>DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE</div> </div>		<div> <div> <div>Propustek v km : 31,934</div> <div> <div>Lokalizace vrtu : klerba</div> <div>Výška ústí vrtu : ve vrcholu klanby</div> <div>Odklon od přímé : 0°</div> </div> </div> <div> <div>Sonda : K1</div> <div> <div>Hlubeno dne : 1.11.2003</div> <div>Souprava : Cedima</div> <div>Dokumentoval : Ing. Jan Hrabánek</div> </div> </div> </div>	
<div> <div>Hlubka [m]</div> <div>ve směru vrtu</div> <div>od do</div> <div>0,00 - 0,70</div> </div>		<div> <div> <div>Zdivo kamenné - řádkové hrubé na maltu vápno cementovou</div> <div>Kamenivo - vápenec - zdravý až navětralý, šedý, pevný, úderu kladiva se rozpadá na štěrky, uloženy úlomky jader velikosti 5 - 15 cm</div> <div>Pojivo - malta vápenocementová, porušená, drolivá, pórovitá, vtíráním částečně rozplavená, zachována většinou jen ve formě povlaku na pojených částech, vrtné jádro tvoří jen místy</div> <div>0,70 - 0,90</div> </div> <div> <div>Štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy - středně ulehý, šedý, úlomky horniny velikosti 2 - 8 cm</div> </div> </div>	
<div> <div>Odebrané vzorky : ---</div> <div>Vodní tlaková zkouška : ---</div> <div>Poznámka : ---</div> </div>		<div> <div>Název zakázky : Řevnice - Beroun, průzkum</div> <div>2003 - 065</div> </div>	

**K. STATICKÉ POSOUZENÍ**

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	20	/	57

Popis statického výpočtu

Statický výpočet je rozdělen na následující části:

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

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

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

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

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

Použité podklady

a) podklady a normy:

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

a další platné technické normy zmiňované v jednotlivých částech projektu.

b) programové vybavení:

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

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	21	/	57

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

souhm_propustek_PD_obl

1. Shrnutí uvažovaných zatížení

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

1.1. Zatížení stálá (G_k)

1.1.1. Vlastní tíha (G_k)

- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:
oceli
 $\rho_{steel} = 78,5 \text{ kN/m}^3$
železobetonu
 $\rho_{conc} = 25,0 \text{ kN/m}^3$
- vlastní tíha všech nosných prvků je stanovena automaticky výpočetními programy
na základě průřezových charakteristik
- součinitele zatížení:
 $\gamma_{Gsup} = 1,35$
 $\gamma_{Ginf} = 1,00$

1.2. Ostatní zatížení - trvalá (G_k)

- uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1

	tloušťka [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m ³]	$F_{k,static}$ [kN/m]
izolace NAP (f_{ip})	0,01	1,0	14,0	0,1
ochrana izolace beton (f_{sd})	0,05	1,0	25,0	1,3
šterkové lože bátné (f_l)	0,7	1,0	20,0	14,0
náryp / zásep (f_{nad})	0,5	1,0	21,0	10,5
2 kolejničky (f_k)				1,2
beton.práce s upevněním (f_{pr})				4,8
- celkem				31,9

	k_{sup}	k_{inf}	$F_{k,inf}$ [kN/m ²]	$F_{k,inf}$ [kN/m]	$F_{k,sup}$ [kN/m ²]	$F_{k,sup}$ [kN/m]
izolace NAP (f_{ip})	0,8	1,2	0,1	0,1	0,2	0,2
ochrana izolace beton (f_{sd})	0,8	1,2	1,0	1,0	1,5	1,5
šterkové lože bátné (f_l)	0,7	1,3	9,8	9,8	18,2	18,2
náryp / zásep (f_{nad})	1,0	1,0	10,5	10,5	10,5	10,5
2 kolejničky (f_k)	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2
beton.práce s upevněním (f_{pr})	1,0	1,0	4,8	4,8	4,8	4,8
- celkem				27,4		36,4

- součinitele zatížení:

$\gamma_{Gsup} = 1,35$
 $\gamma_{Ginf} = 1,00$

1.3. Stálé zatížení zemním tlakem

- ve výpočtu je uvažováno se zatížením zem. tlakem dle ČSN EN 1997-1
- je uvažováno s nově navrženou skladbou v přechodových oblastech
- je uvažováno se zemním tlakem v klidu
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2
- součinitele zatížení:
 $\gamma_{Gsup/inf} = 1,35 / 1,00$ (1,00)
uvažovaný dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

1.4. Vliv sedání základů

- se vzájemnými nerovnoměrnými poklesy podpor není uvažováno

1.4. Posouzení na únavu

- Pro stanovení dynamických zvětšení statických účinků zatížení od modelů LM71, SW2 a UIC71 bude uvažováno s dynamickým součinitelem ϕ_p .
Dynamický součinitel pro standardně udržovanou kolej:
 $\phi_p = 2,00$

METROPROJEKT Praha a.s.

METROPROJEKT Praha a.s.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

souhm_propustek_PD_obl

2. Zatížení proměnná (Q_k)

2.1. Zatížení dopravou

- ve výpočtu je uvažováno se zatížením železniční dopravy dle ČSN EN 1991-2 (LM71, boční ráz)
- zatížení jsou uvažována s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,21$.

2.1.1. Modely zatížení

- Model zatížení 71 (LM71)
- uvedené síly nezahrnují dynam. účinky
 $\gamma_Q = 1,45$

- Model zatížení SW2 (SW2)
- uvedené síly nezahrnují dynam. účinky
 $\gamma_Q = 1,2$

2.1.2. Excentricita svislých zatížení

- dle ČSN EN 1992-2 pro LM71
 $e_{min} = 1500/18 = 83\text{mm}$
 $e_{max} = 100\text{mm}$

2.1.3. Dynamické účinky

- pro účely podrobného návrhu prvků mostu

rozpětí polí [m]	počet polí (n)	k
1	2,300	4
2	2,700	1,4
3	2,700	
4	2,300	

$L_{\phi} = 3,5\text{m}$

Název akce

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

stránka

22

celkem

57

Vypracoval

Ing. Petr Kobza

souhm_propustek_PD_obl

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

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

2.3.1 Rovnoměrná složka teploty

- zatížení stanoveno pro 3. typ nosné konstrukce dle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5
- $T_{max} = 38.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ teplota vzduchu max.
- $T_{min} = -30.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ teplota vzduchu mín.
- $T_0 = 10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ výchozí teplota mostu v čase zabudování
- $T_{max} = T_{max} + 1.5^{\circ} = 39.6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{min} = T_{min} + 8.0^{\circ} = -22.1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{temp} = T_{max} - T_0 = 29.6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{kcom} = T_0 - T_{min} = 32.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

2.4 Zatížení během provádění

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

2.4.1 Zatížení zemním tlakem

- ve výpočtu je uvažováno se zatížením zem. tlakem dle ČSN EN 1997-1
- ve stavebním stadiu je uvažováno s rozdílem úrovní zášypu 1.2 m při zasypávání objektu.
- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2
- součinitele zatížení: $\gamma_{qsur}/\gamma_{m1} = 1.35 / 1.00 (1.00)$
- uvažovaný dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

2.4.2

- **Přetížení násypu staveništním provozem**
- přemísťteletě těžké stroji vybavení a zařízení
- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2
- součinitele zatížení: $\gamma_q = 1.50 / 1.30$
- uvažovaný dle konkrétního návrhového přístupu ČSN EN 1997-1
- stanovení zatížení je provedeno samostatným výpočtem viz níže

3. Zatížení mimořádná (A₁)

3.1 Zatížení od vykojení žel. dopravy na mostě

- vzhledem k charakteru objektu a k úrovni proj. dokumentace neuvažováno

souhm_propustek_PD_obl

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

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

2.1.5 Odstředivé síly

- je uvažováno s účinky odstředivých sil vlivem směrového oblouku koleje ve výšce 1.80m nad pojištěným povrchem (TK), bez dynamických účinků

kolej č.	max. rychlost V_{max}	poloměr r	přibližující délka L_r	red. s. f	$Q_{ak}(v_{max})$ (Q_{ak})	$Q_{ak,b}$ (osmínová) ($Q_{ak,b}$)	$Q_{ak,b}$ ($Q_{ak,b}$)
2	140.0	683.0	2.0	1.0	302.5	68.4	22.78
LM71	140.0	683.0	2.0	1.0	96.8	21.9	7.29
$\alpha = 1.21$							
2	80.0	683.0	2.0	1.0	150.0	11.1	3.69
SW2							
2	140.0	683.0	2.0	1.0	250.0	56.5	18.83
UIC-71	140.0	683.0	2.0	1.0	80.0	18.1	6.03

2.1.6 Boční ráz

- osmíměle břemeno působící vodorovně v úrovni TK
- $Q_{ak} = 100.0\text{ kN}$

2.1.7 Zatížení od rozjezdu a brzdění

- uvažovaný bez dynamických účinků, klasifikovaný součinitelem α pro LM71
- je uvažováno s redukčním součinitelem dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.4.6.1 zahrnujícím vliv bezsýrkové koleje na mostě. Viz odst. 2.1.8

- přibližující délka:

$L_{ab} = 2.0\text{ m}$

- rozjezdové síly:

$Q_{ak} = 39.6\text{ kN/kolej}$

- brzděné síly:

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

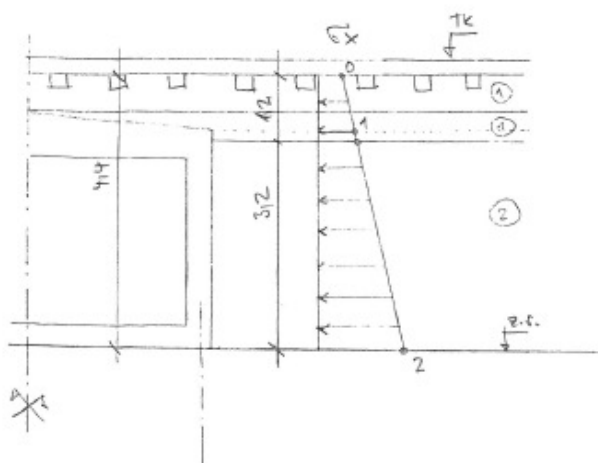
$Q_{ak} = 42.0\text{ kN/kolej}$

$Q_{ak} = 24.0\text{ kN/kolej}$

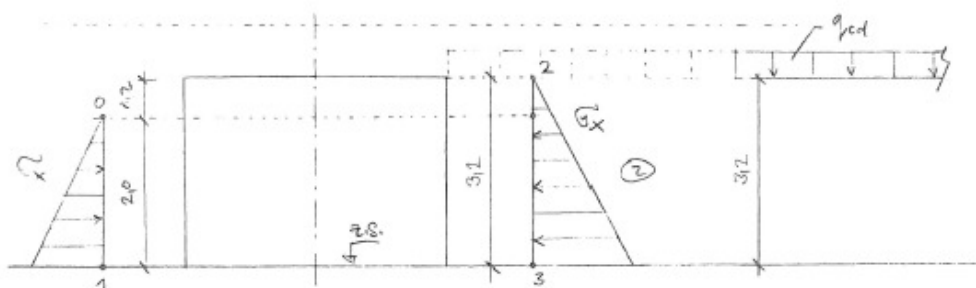
METROPROJEKT Praha a.s.

METROPROJEKT Praha a.s.

PROVOZNI STADIUM (REM. TRAK)

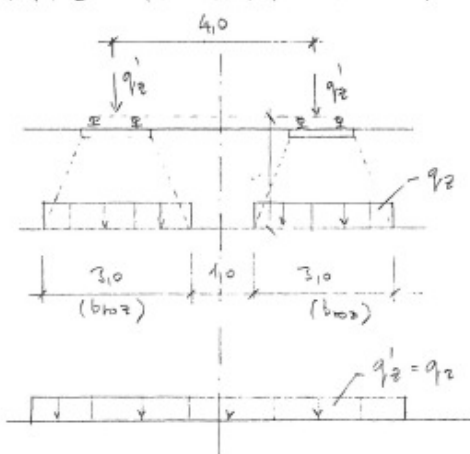
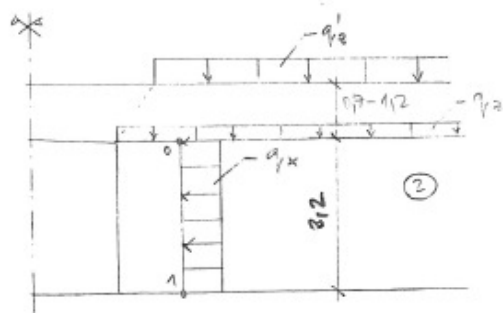


STANERBUT STADIUM



PROVOZNI STAV - PRITÍŽENÍ

- DLE ČSN EN 1991-2 (PRO ÚČINKY ZEM. TRASU)
Čl. 6.3.6.4 4.0



STAVEBNÍ STAV : BEZ ROZBĚHŮ

Stálá zatížení - zemní tlak v klidu

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

Součinitele spolehlivosti

Návrh. přístup	Dílčí součinitele		Zatížení	γ_0	γ_e	γ_c
	zátížení	param. zeminy				
1a,1d,2	A1	M1	Nepřiznivě přiznivě	1.35 1.0	1.0	1.0

Provozní stav (definitivní)

I	z _i	h _i	podzemní voda		Gectyp	γ' _k kNm ⁻³	γ' _k (γ' _{suk}) kNm ⁻³	efektivní parametry			σ' _{z,k,indv} kPa	σ' _{z,k} kPa	φ' _{0,k} °	K _{0,k}	σ _{s,k}	A1+M1	
			z _{1,w} m	σ _{s,k,w} kPa				φ' _k	c' _k kPa	σ _{s,k,nepriz} kPa						σ _{s,k,přiz} kPa	
0	0.00	0.00			G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0	2.0	36.0	0.41	0.8	1.1	0.8		
1	0.70	0.70	0.00	0.00	G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0	16.7	36.0	0.41	6.9	9.3	6.9		
2	1.20	0.50	0.00	0.00	G2 (G1)	21.0	21.0	36.0	0.0	27.2	36.0	0.41	11.2	15.1	11.2		
3	4.40	3.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0	84.8	32.0	0.47	39.9	53.8	39.9		

Stavební stav - nižší násyp

Stavební stav - nižší násyp															1a,1d,2	
i	z _i	h _i	podzemní voda		Gectyp	γ _k kNm ⁻³	efektivní parametry			σ _{z,k,indv} kPa	σ _{z,k}	φ _{0,k}	K _{0,k}	σ _{z,k}	A1+M1	
			z _{1,w} m	σ _{x,k,w} kPa			γ _k (γ _{sat,k}) kNm ⁻³	φ _k	c _k kPa						σ _{x,k,nepriz} kPa	σ _{x,k,přiz} kPa
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0	0.0	*	-	0.0	0.0	0.0	
1	2.00	2.00	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	18.0	32.0	0.0	36.0	32.0	0.47	16.9	22.8	16.9	

Stavební stav - vyšší násyp

Stavební stav - vyšší nález															
i	z _i	h _i	podzemní voda		Gectyp	γ' _k kNm ⁻³	γ' _k (γ' _{suk}) kNm ⁻³	efektivní parametry		σ _{z,k,indv} kPa	σ _{z,k} kPa	φ' _{0,k}	K _{0,k}	1a,1d,2	
			z _{1,w}	σ _{x,k,w} kPa				φ' _k	c' _k					σ _{x,k,nepriz} kPa	σ _{x,k,přiz} kPa
2	0,00	0,00			S3-S-F	18,0	18,0	32,0	0,0	0,0	*	-	0,0	0,0	0,0
3	3,20	3,20	0,00	0,00	S3-S-F	18,0	18,0	32,0	0,0	57,6	32,0	0,47	27,1	36,6	27,1

Poznámka:

redukce φ pro soudržné zeminy

součinitel zem. tlaku v klidu

tíha zeminy pod vodou

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

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

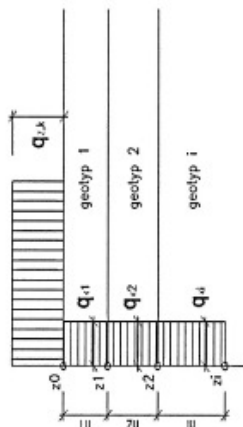
$$\gamma'_{suk} = (1-n) \cdot (\gamma'_k - \gamma_w)$$

Přítížení povrchu nahodilým zatížením - zemní tlak v klidu

Stanovení zatížení zemním tlakem dle ČSN EN 1997-1

Součinitele spolehlivosti

Návrh. přístup	Dílčí součinitele		Zatížení	γ_a	$\gamma_{\phi'}$	γ_c
	param. zeminy	zeminy				
1a,1d,2	A1	M1	Nepřiznivě Přiznivě	1.5 0.0	1.0	1.0



Provozní stav (definitivní) LM71									
$q'_{1,k} = 96.80 \text{ kN/m}$									
i	z _i m	h _i m	podzemní voda		Geotyp	γ'_s kN/m ³	n	efektivní parametry	
			z _{iw} m	$\sigma'_{s,w}$ kPa				$\gamma'_s (\gamma'_{s,w})$	ϕ'_k
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	kPa	*
1	3.20	3.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	32.0	32.0
$b_{\text{tot}} = 3.00 \text{ m}$									
(Klasifikované zatížení)									
NÁVRHOVÝ PŘÍSTUP									
1a,1d,2									
A1+M1									
$q_{k,d,\text{negl}}$									
kN/m ²									
$q_{k,d,\text{priz}}$									
kN/m ²									
22.8									
22.8									

Provozní stav (definitivní) SW2									
$q'_{1,k} = 150.00 \text{ kN/m}$									
i	z _i m	h _i m	podzemní voda		Geotyp	γ'_s kN/m ³	n	efektivní parametry	
			z _{iw} m	$\sigma'_{s,w}$ kPa				$\gamma'_s (\gamma'_{s,w})$	ϕ'_k
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	kPa	*
1	3.20	3.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	32.0	32.0
$b_{\text{tot}} = 3.00 \text{ m}$									
1a,1d,2									
A1+M1									
$q_{k,d,\text{negl}}$									
kN/m ²									
$q_{k,d,\text{priz}}$									
kN/m ²									
23.5									
23.5									

Provozní stav (definitivní) UIC-71									
$q'_{1,k} = 80.00 \text{ kN/m}$									
i	z _i m	h _i m	podzemní voda		Geotyp	γ'_s kN/m ³	n	efektivní parametry	
			z _{iw} m	$\sigma'_{s,w}$ kPa				$\gamma'_s (\gamma'_{s,w})$	ϕ'_k
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	kPa	*
1	3.20	3.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	32.0	32.0
$b_{\text{tot}} = 3.00 \text{ m}$									
1a,1d,2									
A1+M1									
$q_{k,d,\text{negl}}$									
kN/m ²									
$q_{k,d,\text{priz}}$									
kN/m ²									
12.5									
12.5									

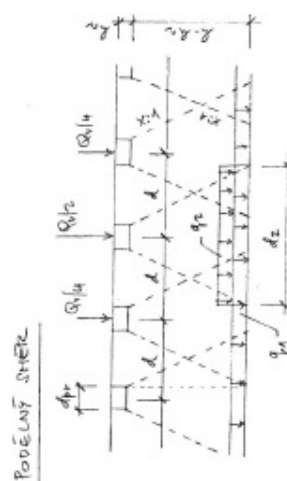
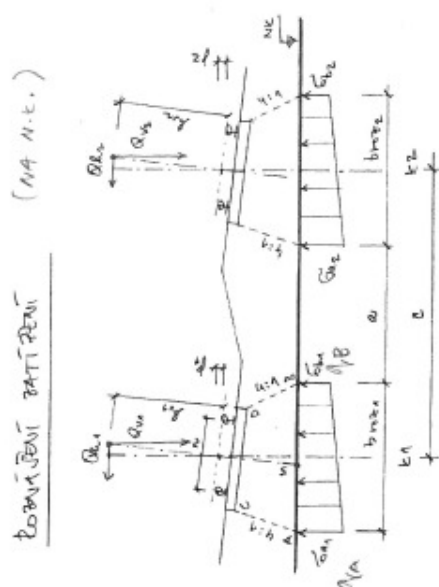
Provozní stav - vyšší násyp									
$q'_{1,k} = 9.00 \text{ kN/m}$									
i	z _i m	h _i m	podzemní voda		Geotyp	γ'_s kN/m ³	n	efektivní parametry	
			z _{iw} m	$\sigma'_{s,w}$ kPa				$\gamma'_s (\gamma'_{s,w})$	ϕ'_k
0	0.00	0.00			S3-S-F	18.0	0	kPa	*
1	3.20	3.20	0.00	0.00	S3-S-F	18.0	0	32.0	32.0
$b_{\text{tot}} = 1.00 \text{ m}$									
1a,1d,2									
A1+M1									
$q_{k,d,\text{negl}}$									
kN/m ²									
$q_{k,d,\text{priz}}$									
kN/m ²									
4.2									
4.2									

Poznámka: redukce ϕ pro soudržné zeminy
soudržitel zem. tlaku v klidu
 $\phi'_{\text{ok}} = \arctan[(c' + \sigma'_z \cdot \tan \phi') / (\sigma'_z)]$
 $K_{\text{ok}} = 1 - \sin \phi'_{\text{ok}}$

PEŘ UVAŽOVÁNÍM JEDNOSTRANNÉM ZATÍŽENÍ (ZEMNÍ TLAK) JE DOPORUČENO NA OPACNÉ STRANĚ
(ZEMNÍ TLAK V KLIDU) JE DOPORUČENO NA OPACNÉ STRANĚ
REDUKOVAT O 20% (ODPOČAS. TLAKU)

METROPROJEKT Praha a.s.

27.1.2012



Roznášení spojitych nápravových zatížení železničních vozidel

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

[illegible]

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek												
2		LM71 klasifikované $\alpha = 1.21$										
Stavební objekt Kolej pravá - č.												
Úhel roznašení X:1 Převážení		X = 4.0		Svislé zatížení $Q_y = 96.8 \text{ kN/m}$								
Osová vzd. kolejnic		p = 126.0 mm		Vodorovné zatížení $Q_h = 21.9 \text{ kN/m}$								
Výška koleje (pražec + kolejnice)		r = 1.435 m		Úroveň působení zatížení $h_h = 1.800 \text{ m}$								
Šířka pražce		$h_r = 0.400 \text{ m}$										
Rodíl výšek TK - NK		$r_{pr} = 2.600 \text{ m}$										
		h = 1.200 m										
x_c	h_c	x_0	h_0	x_{AC}	x_{BO}	x_A	x_B	x_M	b_{roz}	σ_A	σ_B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	m
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	66.110	-1.394	1.008

zřízení není v příčném směru spojitě

- INIAZ: POWI. ZATYŻEŃ I JA I NA J. MOSTU:



Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Stavební objekt

Kolej levá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

1

LM71

klasifikované $\alpha = 1.21$

Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	$Q_v =$	302.5 kN
Převýšení	p =	126.0 mm	Vodorovné zatížení	$Q_h =$	68.4 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	$h_h =$	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	$h_y =$	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.750 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	$d_{pr} =$	0.270 m	Rodí výšek TK - NK	h =	1.200 m

x_c	h_c	x_b	h_b	x_{ac}	x_{bo}	x_a	x_b	x_{at}	b_{roz}	σ_a	σ_b	d_2	$q_{a,1}$	$q_{a,2}$	$q_{b,1}$	$q_{b,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻¹	kNm ⁻¹	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	kNm ⁻²	kNm ⁻²
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	206.518	-4.279	0.670	77.059	77.059	-1.597	-1.597

zatížení je v podélném směru spojitě

Stavební objekt

Kolej pravá - č.

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

2

LM71

klasifikované $\alpha = 1.21$

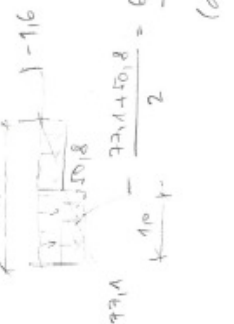
Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	$Q_v =$	302.5 kN
Převýšení	p =	126.0 mm	Vodorovné zatížení	$Q_h =$	68.4 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení	$h_h =$	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	$h_y =$	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.750 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	$d_{pr} =$	0.270 m	Rodí výšek TK - NK	h =	1.200 m

x_c	h_c	x_b	h_b	x_{ac}	x_{bo}	x_a	x_b	x_{at}	b_{roz}	σ_a	σ_b	d_2	$q_{a,1}$	$q_{a,2}$	$q_{b,1}$	$q_{b,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻¹	kNm ⁻¹	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	kNm ⁻²	kNm ⁻²
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	206.518	-4.279	0.670	77.059	77.059	-1.597	-1.597

zatížení je v podélném směru spojitě

zatížení není v příčném směru spojitě

- UVAŽOVÁNO ROVNOMĚRNÉ ZAT. NA l_{uk} STŘEDY HOŠTU :



METROPROJEKT Praha a.s.

27.1.2012

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	29	/	57

Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Stavební objekt

1 SW2

SW2

Úhel roznašení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení				$Q_y =$	150.0 kN/m					
Převýšení	p =	126.0 mm	Vodorovné zatížení				$Q_h =$	11.1 kN/m					
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úroveň působení zatížení				$h_h =$	1.800 m					
Výška koleje (pražec + kolejnice)	$h_r =$	0.400 m	Osová vzdálenost koleje				c =	4.000 m					
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m											
Rodil výšek TK - NK	h =	1.200 m											
	x_c	h_c	x_o	h_o	x_{kc}	x_{kd}	x_A	x_M	b_{roz}	σ_A	σ_B	a	
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	m	
	1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	56.512	43.772	1.008

Stavební objekt

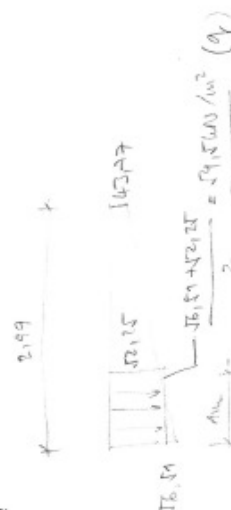
2 SW2

SW2

Úhel roznašení X:1		X =		4.0		Svislé zatížení		Q _y =				
Převýšení		p =		126.0 mm		Vodorovné zatížení		Q _b =				
Osová vzd. kolejnic		r =		1.435 m		Úroveň působení zatížení		h _b =				
Výška koleje (pražec + kolejnice)		h _r =		0.400 m								
Šířka pražce		r _{pr} =		2.600 m								
Rodíl výšek TK - NK		h =		1.200 m								
x _C	h _C	x ₀	h ₀	x _{KC}	x _{KD}	x _A	x _B	x _M	b ₁₀₂	σ _A	σ _B	a
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	m
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	56.512	43.772	1.008

zatížení není v příčném směru spojitě

-UNAFÉOLVÁNO ROV. ZAT. NA 100 STEDY MOBY:



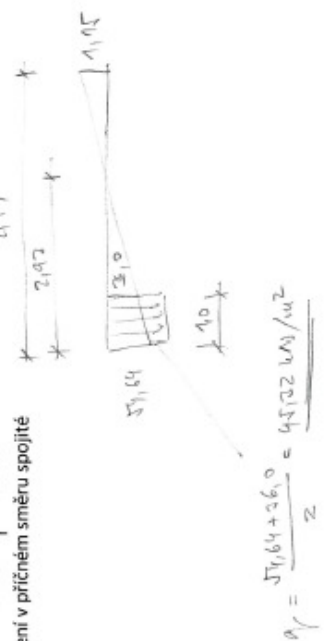
Roznášení spojitých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Stavební objekt		Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek											
Kolej levá - ž.		UIC71											
Úhel roznášení X:1		X = 4.0		Svislé zatížení		Q _y = 80.0 kN/m							
Převýšení		p = 126.0 mm		Vodorovné zatížení		Q _b = 18.1 kN/m							
Osová vzd. kolejnic		r = 1.435 m		Úroveň působení zatížení		h _b = 1.800 m							
Výška koleje (pražec + kolejnice)		h _r = 0.400 m		Osová vzdálenost koleje		c = 4.000 m							
Šířka pražce		r _{pr} = 2.600 m											
Rodilý výšek TK - NK		h = 1.200 m											
x _c	h _c	x _o	h _o	x _{ac}	x _{gd}	x _a	x _b	x _M	b _{roz}	σ _a	σ _b	a	
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	m	
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	54.638	-1.153	1.008	

Stavební objekt		Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek											
Kolej pravá - ž.		UIC71											
Úhel roznášení X:1		X = 4.0		Svislé zatížení		Q _y = 80.0 kN/m							
Převýšení		p = 126.0 mm		Vodorovné zatížení		Q _b = 18.1 kN/m							
Osová vzd. kolejnic		r = 1.435 m		Úroveň působení zatížení		h _b = 1.800 m							
Výška koleje (pražec + kolejnice)		h _r = 0.400 m											
Šířka pražce		r _{pr} = 2.600 m											
Rodilý výšek TK - NK		h = 1.200 m											
x _c	h _c	x _o	h _o	x _{ac}	x _{gd}	x _a	x _b	x _M	b _{roz}	σ _a	σ _b	a	
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm ⁻²	kNm ⁻²	m	
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	54.638	-1.153	1.008	

zatížení není v příčném směru spojitě



- UVAŽ. DOVA. ZAT. NA 10. STĚŽ. MOSTU :

$$q_f = \frac{51.64 + 26.0}{2} = 45.32 \text{ kN/m}^2$$

Roznášení osamělých nápravových zatížení železničních vozidel

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

Optimalizace trati Karlštejn - Beroun - rámový propustek

1 UIC71

Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	$Q_v =$	250.0 kN
Převýšení	p =	126.0 mm	Vodorovné zatížení	$Q_h =$	56.5 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úrcven působení zatížení	$h_b =$	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	$h_v =$	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.750 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.500 m
Délka pražce (po staničení)	$d_{pr} =$	0.270 m	Rodil výšek TK - NK	h =	1.200 m

x_c	h_c	x_0	h_0	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{roz}	σ_A	σ_B	a	d_2	$q_{A,1}$	$q_{A,2}$	$q_{B,1}$	$q_{B,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-1}	kNm^{-1}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	170.618	-3.479	1.758	0.670	63.663	63.663	-1.298	-1.298

zatížení je v podélném směru spojitě

Stavební objekt Kolej pravá - č.

2 UIC71

Úhel roznášení X:1	X =	4.0	Svislé zatížení	$Q_v =$	250.0 kN
Převýšení	p =	126.0 mm	Vodorovné zatížení	$Q_h =$	56.5 kN
Osová vzd. kolejnic	r =	1.435 m	Úrcven působení zatížení	$h_b =$	1.800 m
Výška koleje (pražec + kolejnice)	$h_v =$	0.400 m	Osová vzdálenost koleje	c =	4.750 m
Šířka pražce	$r_{pr} =$	2.600 m	Osová vzdálenost pražců	d =	0.600 m
Délka pražce (po staničení)	$d_{pr} =$	0.270 m	Rodil výšek TK - NK	h =	1.200 m

x_c	h_c	x_0	h_0	x_{AC}	x_{BD}	x_A	x_B	x_M	b_{roz}	σ_A	σ_B	a	d_2	$q_{A,1}$	$q_{A,2}$	$q_{B,1}$	$q_{B,2}$
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kNm^{-1}	kNm^{-1}	m	m	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}	kNm^{-2}
1.330	0.917	1.260	0.689	0.229	0.172	1.560	1.432	0.106	2.992	170.618	-3.479	1.758	0.670	63.663	63.663	-1.298	-1.298

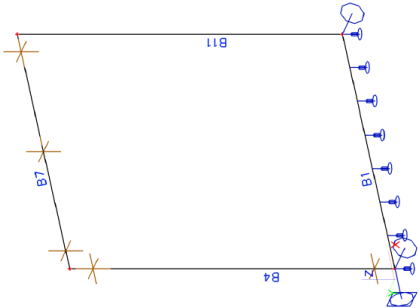
zatížení je v podélném směru spojitě
zatížení není v příčném směru spojitě

- Rozvážení koleje BAT: NA 140 312 201 HOSTU : $q_v = 32,8 \text{ kN/m}^2$ (dl. 0,67m)

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	32	/	57

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

4. Výpočtový model - pruty



5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	základ350 - Obdélník (350; 1000)	2,300	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	základy
B4	stěna350 - Obdélník (350; 1000)	2,775	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	stěny
B7	deska400 - Obdélník (400; 1000)	2,300	Čára	N5	N8	nosník (80)	standard	deska
B11	stěna350 - Obdélník (350; 1000)	2,775	Čára	N2	N8	nosník (80)	standard	stěny

6. Podpory v uzlech

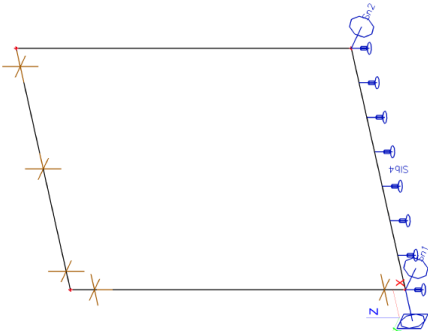
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

7. Liniové podpory na prutu

Jméno	Prvek	Systém	Poz x ₁	Poz x ₂	Souř. Poč	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Slb4	B1	LSS	0,000	Rela	Od počátku	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný

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

1. Výpočtový model



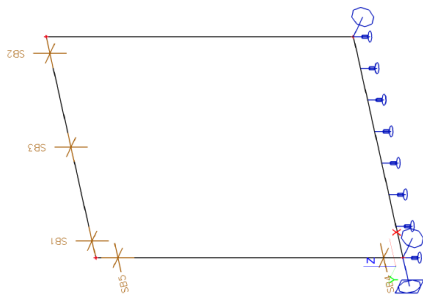
2. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Teplotní roztaž. [m/mK]	Charakteristická valcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,01e-003	30,00

3. Průřezy

Jméno	Typ	A [m ²]	I _y [m ⁴]	I _z [m ⁴]	I _t [m ⁴]	W _{ply} [m ³]	W _{poz} [m ³]
stěna350	Obdélník	3,5000e-01	3,5729e-03	2,9167e-02	1,1077e-02	3,0625e-02	8,7500e-02
základ350	Obdélník	3,5000e-01	3,5729e-03	2,9167e-02	1,1077e-02	3,0625e-02	8,7500e-02
deska300	Obdélník	3,0000e-01	2,2500e-03	2,5000e-03	7,2355e-03	2,2500e-02	7,5000e-02
deska400	Obdélník	4,0000e-01	5,3333e-03	3,3333e-02	1,5744e-02	4,0000e-02	1,0000e-01

8. Výpočtový model - řezy



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

Jméno	Popis	Typ písobení	Skupina zařízení	Růdici zat. stav
LG10	Vlilna	Stálé	G0	
LG21	Ostání stálé sup	Stálé	G1	
LG22	Ostání stálé inf	Stálé	G1	
LG31	Zem.tlak Gd provoz (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL G	Žadný
LG32	Zem.tlak Gd provoz A1M1n	Nahodilé	ZTL G	Žadný
LG41	Zem.tlak Gd stavba zprava (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL Slav	Žadný
LG42	Zem.tlak Gd stavba zprava A1M1n	Nahodilé	ZTL Slav	Žadný
LG53	Zem.tlak Gd stavba zleva (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL Slav	Žadný
LG54	Zem.tlak Gd stavba zleva A1M1n	Nahodilé	ZTL Slav	Žadný
LQ201	LM71 K1 OP1 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žadný
LQ202	LM71 K1 OP2 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žadný
LQ203	LM71 K1 Mmax	Nahodilé	LM71-K1	Žadný
LQ207	SW2 K1 Mmax Vmax	Nahodilé	SW2	Žadný
LQ209	UIC K1 OP1 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žadný
LQ210	UIC K1 OP2 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žadný
LQ211	UIC K1 Mmax	Nahodilé	UIC-K1	Žadný
LQ222	Odšit.sily LM71 K1	Nahodilé	Odšitrek1	Žadný
LQ223	Odsit.sily SW2 K1	Nahodilé	Odšitrek1	Žadný

Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr11. K1. char. bez. dyn	LM71	21. srb	
gr12. K1. char. bez. dyn	LM71	21. char	
gr13. K1. char. bez. dyn	LM71	21. srb. stavba	
gr14. K1. char. bez. dyn	LM71	21. char. stavba	
gr18. K1. char. bez. dyn	LM71	přítěži. char. stavba	
gr11. K1. char. s. dyn	LM71	přítěži. srb. stavba	
gr12. K1. char. s. dyn	LM71	teplob. char	
gr13. K1. char. s. dyn	LM71	gr11. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr14. K1. char. s. dyn	LM71	gr12. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr11. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr13. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr12. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr14. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr13. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr11. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr14. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr12. K1. char. bez. dyn1	UIC
gr18. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr13. K1. char. s. dyn1	UIC
gr11. K1. srb. bez. dyn	LM71	gr12. K1. char. s. dyn1	UIC
gr12. K1. srb. s. dyn	LM71	gr13. K1. char. s. dyn1	UIC
gr13. K1. srb. s. dyn	LM71	gr14. K1. char. s. dyn1	UIC
gr14. K1. srb. s. dyn	LM71	gr11. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr11. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr12. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr12. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr13. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr13. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr14. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr14. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr11. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr12. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr12. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr13. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr13. K1. srb. bez. dyn1	UIC
gr14. K1. srb. bez. dyn1	LM71	gr14. K1. srb. bez. dyn1	UIC

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

1. Výpočtový model



2. Materiály

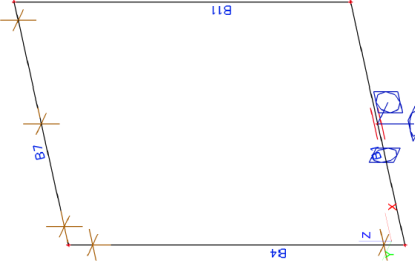
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson	G [MPa]	Temp.roztaž. [m/mK]	Charakteristická valcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500.00	3.2800e+04	0.2	1.3667e+04	0.01e-003	30.00

3. Průřezy

Jméno	Typ	A [m²]	I _y [m⁴]	I _z [m⁴]	I _t [m⁴]	W _{ply} [m³]	W _{plz} [m³]
stěna350	Obdélník	3.5000e-01	3.5729e-03	2.9167e-02	1.1077e-02	3.0625e-02	8.7500e-02
deska350	Obdélník	3.5000e-01	3.5729e-03	2.9167e-02	1.1077e-02	3.0625e-02	8.7500e-02
zaklad350	Obdélník	3.5000e-01	3.5729e-03	2.9167e-02	1.1077e-02	3.0625e-02	8.7500e-02

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

4. Výpočtový model - pruhy



5. Prut

Jméno	Průřez	Delka [m]	Tvar	Počet uzel	Konec uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	zaklad350 - Obdélník (350; 1000)	2.300	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	zaklady
B4	stěna350 - Obdélník (350; 1000)	2.775	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	stěny
B7	deska350 - Obdélník (350; 1000)	2.300	Čára	N5	N8	nosník (80)	standard	deska
B11	stěna350 - Obdélník (350; 1000)	2.775	Čára	N2	N8	nosník (80)	standard	stěny

6. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	R _x	R _y	R _z
Sr1	N126	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý

7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zařízení	Řídící zat. stav
LG10	Vlitha	Stálé	G0	
LG21	Ostatní stálé sup	Stálé	G1	
LG22	Ostatní stálé inf	Stálé	G1	
LG31	Zemlak Čk provoz (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG32	Zemlak Gd provoz A1M1n	Nahodilé	ZTL_G	Žádný
LG41	Zemlak Čk stavba zprava (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG42	Zemlak Gd stavba zprava A1M1n	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG53	Zemlak Čk stavba zleva (Gd A1M1p,A2M1)	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LG54	Zemlak Gd stavba zleva A1M1n	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ201	LM71 K1 OP1 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ202	LM71 K1 OP2 Vmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ203	LM71 K1 Mmax	Nahodilé	LM71-K1	Žádný
LQ207	SW2 K1 Mmax Vmax	Nahodilé	SW2	Žádný

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

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

Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr14_K1_char_bez_dyn1	UIC - jen přetížení	gr14_K1_char_bez_dyn1	UIC - jen přetížení
gr18_K1_char_bez_dyn1	UIC	gr18_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr12_K1_char_s_dyn1	UIC	gr12_K1_char_s_dyn1	UIC
gr13_K1_char_s_dyn1	UIC	gr13_K1_char_s_dyn1	UIC
gr14_K1_char_s_dyn1	UIC	gr14_K1_char_s_dyn1	UIC
gr11_K1_sirB_bez_dyn1	UIC	gr11_K1_sirB_bez_dyn1	UIC
gr12_K1_sirB_bez_dyn1	UIC	gr12_K1_sirB_bez_dyn1	UIC
gr13_K1_sirB_bez_dyn1	UIC	gr13_K1_sirB_bez_dyn1	UIC
gr14_K1_sirB_bez_dyn1	UIC - jen přetížení	gr14_K1_sirB_bez_dyn1	UIC - jen přetížení
gr18_K1_sirB_bez_dyn1	UIC	gr18_K1_sirB_bez_dyn1	UIC
gr11_K1_sirB_s_dyn1	UIC	gr11_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr12_K1_sirB_s_dyn1	UIC	gr12_K1_sirB_s_dyn1	UIC
gr13_K1_sirB_s_dyn1	UIC	gr13_K1_sirB_s_dyn1	UIC

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

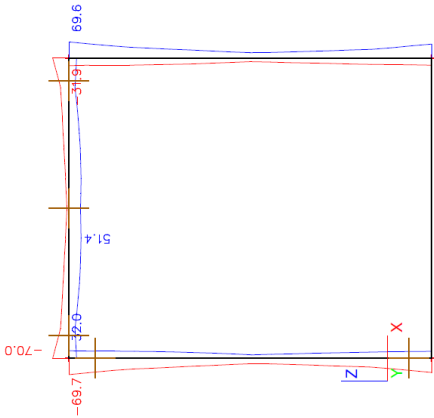
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Růzici zat. stav
LQ209	UIC K1 OP1 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ210	UIC K1 OP2 Vmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ211	UIC K1 Mmax	Nahodilé	UIC-K1	Žádný
LQ222	Odst.sily LM71 K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ223	Odst.sily SW2 K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ224	Odst.sily UIC K1	Nahodilé	Odstredek1	Žádný
LQ243	Rozjezd.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ244	Rozjezd.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ245	Brdz.sily K1zleva LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ246	Brdz.sily K1zprava LM71 UIC	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ251	Brdz.sily K1zleva SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ252	Brdz.sily K1zprava SW2	Nahodilé	RZBR K1	Žádný
LQ301	Zem. tlak Ok LM71 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ302	Zem. tlak Ok LM71 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ303	Zem. tlak Ok LM71 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ304	Zem. tlak Ok LM71 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ305	Zem. tlak Ok LM71 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ306	Zem. tlak Ok LM71 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_LMK1	Žádný
LQ313	Zem. tlak Ok SW2 K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ314	Zem. tlak Ok SW2 K1 zleva	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ315	Zem. tlak Ok SW2 K1 zprava	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ316	Zem. tlak Ok SW2 K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ317	Zem. tlak Ok SW2 K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ318	Zem. tlak Ok SW2 K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_SW2	Žádný
LQ325	Zem. tlak Ok UIC K1 obě str.	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ326	Zem. tlak Ok UIC K1 zleva	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ327	Zem. tlak Ok UIC K1 zprava	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ328	Zem. tlak Ok UIC K1 obě str. A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ329	Zem. tlak Ok UIC K1 zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ330	Zem. tlak Ok UIC K1 zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_UICK1	Žádný
LQ410	Zem.tlak Od stavba zprava A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ413	Zem.tlak Od stavba zleva A1M1	Nahodilé	ZTL_Stav	Žádný
LQ601	RT+	Nahodilé	Teplota	Žádný
LQ602	RT-	Nahodilé	Teplota	Žádný
LQ700	Bezst.kolej nahod.defor. +	Nahodilé	BK defor	Žádný
LQ701	Bezst.kolej nahod.defor. -	Nahodilé	BK defor	Žádný
LQ702	Bezst.kolej teplota +	Nahodilé	BK teplo	Žádný
LQ703	Bezst.kolej teplota -	Nahodilé	BK teplo	Žádný

8. Kombinace

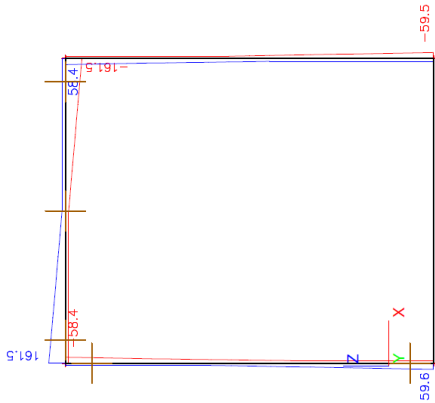
Jméno	Popis	Jméno	Popis
gr11_K1_char_bez_dyn	LM71	gr12_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr12_K1_char_bez_dyn	LM71	gr13_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr13_K1_char_bez_dyn	LM71	gr14_K1_sirB_s_dyn	LM71
gr14_K1_char_bez_dyn	LM71	Guest sup_char	LM71
gr18_K1_char_bez_dyn	LM71 jen přetížení	Guest inf_char	LM71
gr11_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_sirB	LM71
gr12_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_char	LM71
gr13_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_sirB stavba	LM71
gr14_K1_char_s_dyn	LM71	ZT_char stavba	LM71
gr11_K1_sirB_bez_dyn	LM71	přetížení char stavba	LM71
gr12_K1_sirB_bez_dyn	LM71	přetížení sirB stavba	LM71
gr13_K1_sirB_bez_dyn	LM71	teplota char	LM71
gr14_K1_sirB_bez_dyn	LM71	gr11_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr18_K1_sirB_bez_dyn	LM71 jen přetížení	gr12_K1_char_bez_dyn1	UIC
gr11_K1_sirB_s_dyn	LM71	gr13_K1_char_bez_dyn1	UIC

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	36	/ 57

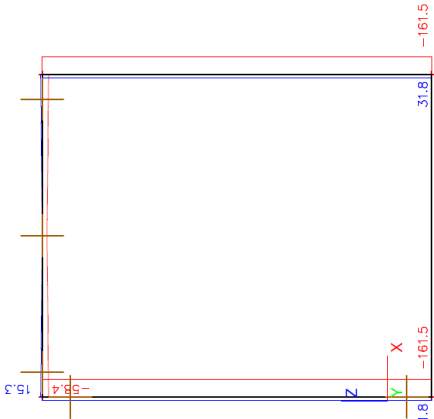
1. Vnitřní síly na prutu; My - GR char s_dyn



2. Vnitřní síly na prutu; Vz - GR char s_dyn



3. Vnitřní síly na prutu; Nx - GR char s_dyn



4. Deformace na prutu - horní příčel - Gsup

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B7
Kombinace : Gost_sup_char

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

5. Deformace na prutu - horní příčel - GR pohyblivé

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B7
Třída : gr_char_s_dyn

Přvek	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fly [mrad]
B7	gr16_K1_char_s_dyn/2	1.380	-2.7	0.2	-0.6
B7	gr16_K1_char_s_dyn/3	0.920	2.7	-0.8	0.7
B7	gr16_K1_char_s_dyn/4	0.000	-2.7	-1.5	-0.6
B7	gr16_K1_char_s_dyn/5	0.000	2.7	0.8	0.7
B7	gr16_K1_char_s_dyn/4	2.300	-2.7	0.0	-1.0
B7	gr16_K1_char_s_dyn/3	0.000	2.7	0.0	1.0



římový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

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

5	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	0.175	2.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/75	-149.2	0.0	-212.4	0.0	-75.6	0.0
Fmax	B7	0.175	2.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/76	-52.1	0.0	-36.0	0.0	-16.3	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/75	-130.2	0.0	-375.0	0.0	-92.0	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/76	-32.4	0.0	-42.9	0.0	60.0	0.0
Mmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/75	-136.3	0.0	-317.5	0.0	-114.4	0.0
Mmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/76	-52.1	0.0	-36.0	0.0	-16.3	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/75	-130.2	0.0	-375.0	0.0	-92.0	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/76	-32.4	0.0	-42.9	0.0	60.0	0.0
Mmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/75	-136.3	0.0	-317.5	0.0	-114.4	0.0
Mmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/76	-52.1	0.0	-36.0	0.0	-16.3	0.0

6	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	0.175	2.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/41	-118.7	0.0	305.6	0.0	-352.2	0.0
Fmax	B7	0.175	2.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/42	118.7	0.0	315.3	0.0	352.2	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/41	-69.7	0.0	85.1	0.0	0.0	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/42	118.7	0.0	305.6	0.0	-352.2	0.0
Mmin	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/41	-118.7	0.0	315.3	0.0	352.2	0.0
Mmax	B7	2.125	4.125	4.125	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/42	118.7	0.0	315.3	0.0	-352.2	0.0

římový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštejn-Beroun

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

1	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-451.1	0.0	-24.9	0.0	8.6	0.0
Fmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	451.1	0.0	36.5	0.0	-11.5	0.0
Fmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0
Fmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-72.5	0.0	-31.0	0.0	47.9	0.0
Mmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-28.6	0.0	164.1	0.0	-82.0	0.0
Mmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0
Fmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0
Fmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-72.5	0.0	-31.0	0.0	47.9	0.0
Mmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-28.6	0.0	164.1	0.0	-82.0	0.0
Mmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0

2	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-451.1	0.0	-24.9	0.0	8.6	0.0
Fmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	451.1	0.0	36.5	0.0	-11.5	0.0
Fmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0
Fmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-72.5	0.0	-31.0	0.0	47.9	0.0
Mmin	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-28.6	0.0	164.1	0.0	-82.0	0.0
Mmax	B4	0.175	2.25	2.25	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-42.5	0.0	64.5	0.0	-11.5	0.0

3	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-148.3	0.0	233.3	0.0	-96.0	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	26.4	0.0	-29.2	0.0	50.2	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-52.1	0.0	36.0	0.0	-16.3	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-31.3	0.0	-42.9	0.0	69.3	0.0
Mmin	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-130.5	0.0	375.0	0.0	-92.1	0.0
Mmax	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-52.1	0.0	36.0	0.0	-16.3	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-136.6	0.0	317.5	0.0	-114.5	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	2.7	0.0	-40.0	0.0	66.2	0.0
Mmin	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-52.1	0.0	36.0	0.0	-16.3	0.0
Mmax	B7	0.175	2.175	2.175	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-52.1	0.0	36.0	0.0	-16.3	0.0

4	STŘEB/STŘEB	prvek	dk	stanění	rozhoje	tepota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Fmin	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-119.6	0.0	54.5	0.0	38.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	3.0	0.0	-40.3	0.0	16.6	0.0
Fmin	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-52.1	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-78.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mmin	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-49.7	0.0	0.0	0.0	52.5	0.0
Mmax	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-52.1	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0
Fmin	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-106.4	0.0	61.7	0.0	-28.8	0.0
Fmax	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-46.0	0.0	-48.9	0.0	140.0	0.0
Mmin	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/73	-52.1	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0
Mmax	B7	1.15	3.15	3.15	6.00a/aG1up/aGRSW2	tepota_char/74	-52.1	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 1

obalky_kombinatoru.xlsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 2

obalky_kombinatoru.xlsm

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	38	/	57

rámový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštein-Beroun

list det 1: kombi_prinos
list det 2: kombi_stavba
list det 3: kombi_stavba
kombinace EN 1990

5	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	2125	4.125	agoup/agRSW2	tepnota_char/75	-96.9	0.0	-177.3	0.0	-51.8	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	agoup/agRSW2	-96.9	0.0	-177.3	0.0	-51.8	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	agoup/agRSW2	-96.9	0.0	-177.3	0.0	-51.8	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-83.3	0.0	-269.1	0.0	-63.9	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-83.3	0.0	-269.1	0.0	-63.9	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
		Mmin	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-86.7	0.0	-259.1	0.0	-78.2	0.0
		Mmax	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-86.7	0.0	-259.1	0.0	-78.2	0.0
		Mmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
		Mmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0

6	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	2125	4.125	agoup/agRSW2	tepnota_char/41	-85.6	0.0	291.2	0.0	-219.3	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	agoup/agRSW2	-85.6	0.0	291.2	0.0	-219.3	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	agoup/agRSW2	-85.6	0.0	291.2	0.0	-219.3	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-24.3	0.0	187.5	0.0	-27.8	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-24.3	0.0	187.5	0.0	-27.8	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-47.5	0.0	415.1	0.0	-82.5	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-47.5	0.0	415.1	0.0	-82.5	0.0
		Fmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	339.6	0.0	-38.7	0.0
		Fmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	339.6	0.0	-38.7	0.0
		Mmin	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-80.1	0.0	346.3	0.0	-238.7	0.0
		Mmax	87	2125	4.125	agoup/agRLM	-80.1	0.0	346.3	0.0	-238.7	0.0
		Mmin	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	187.5	0.0	-27.8	0.0
		Mmax	87	2125	4.125	aginf/agRLM	-27.3	0.0	187.5	0.0	-27.8	0.0

rámový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštein-Beroun

list det 1: kombi_prinos
list det 2: kombi_stavba
list det 3: kombi_stavba
kombinace EN 1990

1	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B4	0.175	2.25	agoup/agRLM	tepnota_char/73	-346.5	0.0	9.7	0.0	0.5	0.0
		Fmin	84	0.175	2.25	agoup/agRLM	-346.5	0.0	9.7	0.0	0.5	0.0
		Fmax	84	0.175	2.25	agoup/agRLM	-346.5	0.0	9.7	0.0	0.5	0.0
		Fmin	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-43.7	0.0	66.4	0.0	-12.5	0.0
		Fmax	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-43.7	0.0	66.4	0.0	-12.5	0.0
		Fmin	84	0.175	0.175	agoup/agRLM	-63.7	0.0	36.8	0.0	-12.5	0.0
		Fmax	84	0.175	0.175	agoup/agRLM	-63.7	0.0	36.8	0.0	-12.5	0.0
		Fmin	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-59.5	0.0	-13.8	0.0	30.8	0.0
		Fmax	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-59.5	0.0	-13.8	0.0	30.8	0.0
		Fmin	84	0.175	0.175	agoup/agRSW2	-180.0	0.0	107.5	0.0	-65.7	0.0
		Fmax	84	0.175	0.175	agoup/agRSW2	-180.0	0.0	107.5	0.0	-65.7	0.0
		Fmin	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-63.7	0.0	36.8	0.0	-12.5	0.0
		Fmax	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-63.7	0.0	36.8	0.0	-12.5	0.0
		Mmin	84	0.175	0.175	agoup/agRLM	-209.1	0.0	92.5	0.0	-40.4	0.0
		Mmax	84	0.175	0.175	agoup/agRLM	-209.1	0.0	92.5	0.0	-40.4	0.0
		Mmin	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-43.7	0.0	66.4	0.0	-12.5	0.0
		Mmax	84	0.175	0.175	aginf/agRLM	-43.7	0.0	66.4	0.0	-12.5	0.0

2	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B4	2.25	2.25	agoup/agRLM	tepnota_char/73	-324.9	0.0	-79.5	0.0	-95.3	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	agoup/agRLM	-324.9	0.0	-79.5	0.0	-95.3	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	agoup/agRLM	-324.9	0.0	-79.5	0.0	-95.3	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	agoup/agRSW2	-224.1	0.0	-93.8	0.0	-85.3	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	agoup/agRSW2	-224.1	0.0	-93.8	0.0	-85.3	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-15.7	0.0	26.1	0.0	32.7	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-15.7	0.0	26.1	0.0	32.7	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	agoup/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	agoup/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0
		Fmin	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-293.4	0.0	-86.6	0.0	-105.6	0.0
		Fmax	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-293.4	0.0	-86.6	0.0	-105.6	0.0
		Mmin	84	2.25	2.25	agoup/agRSW2	-5.5	0.0	-92.0	0.0	44.7	0.0
		Mmax	84	2.25	2.25	agoup/agRSW2	-5.5	0.0	-92.0	0.0	44.7	0.0
		Mmin	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0
		Mmax	84	2.25	2.25	aginf/agRLM	-43.1	0.0	-24.8	0.0	-10.2	0.0

3	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	0.175	2.175	agoup/agRSW2	tepnota_char/73	-97.0	0.0	194.7	0.0	-68.8	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	agoup/agRSW2	-97.0	0.0	194.7	0.0	-68.8	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	agoup/agRSW2	-97.0	0.0	194.7	0.0	-68.8	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	aginf/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	aginf/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-83.3	0.0	269.1	0.0	-64.0	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-83.3	0.0	269.1	0.0	-64.0	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	aginf/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	aginf/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-86.9	0.0	229.1	0.0	-78.4	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-86.9	0.0	229.1	0.0	-78.4	0.0
		Fmin	87	0.175	2.175	aginf/agRSW2	0.1	0.0	-10.7	0.0	44.4	0.0
		Fmax	87	0.175	2.175	aginf/agRSW2	0.1	0.0	-10.7	0.0	44.4	0.0
		Mmin	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0
		Mmax	87	0.175	2.175	agoup/agRLM	-27.3	0.0	34.9	0.0	-8.9	0.0

4	CHAR	prvek	dk	stančení	rozhoduje	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		B7	1.15	3.15	agoup/agRSW2	tepnota_char/73	-74.6	0.0	41.9	0.0	43.0	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	agoup/agRSW2	-74.6	0.0	41.9	0.0	43.0	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	agoup/agRSW2	-74.6	0.0	41.9	0.0	43.0	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	agoup/agRLM	-56.6	0.0	56.6	0.0	61.0	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	agoup/agRLM	-56.6	0.0	56.6	0.0	61.0	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	agoup/agRSW2	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	agoup/agRSW2	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-64.9	0.0	45.6	0.0	-9.1	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-64.9	0.0	45.6	0.0	-9.1	0.0
		Fmin	87	1.15	3.15	agoup/agRLM	-32.4	0.0	-33.2	0.0	101.2	0.0
		Fmax	87	1.15	3.15	agoup/agRLM	-32.4	0.0	-33.2	0.0	101.2	0.0
		Mmin	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
		Mmax	87	1.15	3.15	aginf/agRLM	-27.3	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	39	/ 57

obalky_kombinatoru.xlsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

obalky_kombinatoru.xlsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 4

rámový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštein-Beroun

list dat 1: **kombi_přenos**
list dat 2: **kombi_přenos**
list dat 3: **kombistavba**
kombinace EN 1590

5	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	2.3	0.0	9.7	0.0	19.0	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmin	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/75	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	2.125	4.125	4.125	4.125	tepnota_char/76	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0

6	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-49.5	0.0	124.5	0.0	-91.2	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	49.5	0.0	124.5	0.0	91.2	0.0
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-49.5	0.0	124.5	0.0	-91.2	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	49.5	0.0	124.5	0.0	91.2	0.0
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-24.3	0.0	187.5	0.0	-27.8	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	24.3	0.0	187.5	0.0	27.8	0.0
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-208.2	0.0	187.5	0.0	-20.0	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	208.2	0.0	187.5	0.0	20.0	0.0
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-49.5	0.0	124.5	0.0	-91.2	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	49.5	0.0	124.5	0.0	91.2	0.0
Fmin	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A1	-49.5	0.0	124.5	0.0	-91.2	0.0
Fmax	S1/N1:	0	5	4.125	4.125	tepnota_char/A2	49.5	0.0	124.5	0.0	91.2	0.0

rámový propustek v obloku

Modernizace trati Karlštein-Beroun

list dat 1: **kombi_přenos**
list dat 2: **kombi_přenos**
list dat 3: **kombistavba**
kombinace EN 1590

Souhrn extrémních hodnot

1	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-48.7	0.0	-24.0	0.0	-1.1	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-48.7	0.0	-24.0	0.0	-1.1	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-47.9	0.0	-7.4	0.0	16.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-52.1	0.0	49.5	0.0	-27.7	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-47.9	0.0	-7.4	0.0	16.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-52.1	0.0	49.5	0.0	-27.7	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-63.7	0.0	-36.8	0.0	-12.5	0.0
Fmin	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/73	-47.9	0.0	-7.4	0.0	16.0	0.0
Fmax	B4	0.175	0.175	3.115	3.115	tepnota_char/74	-52.1	0.0	49.5	0.0	-27.7	0.0

2	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0
Fmin	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	-48.1	0.0	-37.6	0.0	-27.2	0.0
Fmax	B4	2.25	2.25	2.25	2.25	4.125	48.1	0.0	37.6	0.0	27.2	0.0

3	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	38.7	0.0	55.3	0.0	24.8	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-38.7	0.0	-55.3	0.0	-24.8	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	38.7	0.0	55.3	0.0	24.8	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	0.175	2.175	2.175	2.175	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0

4	KVAZ	prvek	dk	stanění	rozhoj	tepnota	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	m	m			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-30.9	0.0	-11.6	0.0	6.3	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	30.9	0.0	11.6	0.0	-6.3	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0
Fmin	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/73	-27.3	0.0	-34.9	0.0	-8.9	0.0
Fmax	B7	1.15	3.115	3.115	3.115	tepnota_char/74	27.3	0.0	34.9	0.0	8.9	0.0

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 5

obalky_kombinatoru.xlsm

METROPROJEKT Praha, a.s.

Stránka 6

obalky_kombinatoru.xlsm

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	40	/	57

1 propustek_v_obluku

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-2.

2 1+2

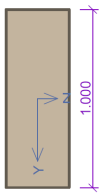
2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XF2

Požadovaná třída betonu: C30/37

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

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

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

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

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edx} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-451.00	25.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	29.00	165.00	0.00	-82.00	0.00	0.00	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-260.00	144.00	0.00	-123.00	0.00	0.00	0.00	1.000
4	Zat. případ 4	-406.00	-135.00	0.00	-148.00	0.00	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]
1	Zat. případ 5	-345.00	0.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 6	-209.00	-91.00	0.00	0.00
3	Zat. případ 7	-325.00	-95.00	0.00	0.00
4	Zat. případ 8	-294.00	-106.00	0.00	0.00

Vnitřní síly - kvazistátá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]
1	Zat. případ 9	-65.00	-27.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 10	6.00	20.00	0.00	0.00

Vyztužení průřezu

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

S tláčenou vyztuží není počítáno.

Smyková vyztuž

Spony

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

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

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

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

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tlažená vyztuž):

$$\rho_s, min = 0.00122 \leq \rho_s = 0.00295 \leq \rho_s, max = 0.04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stupeň vyztužení smykovou vyztuží

$$\rho_w, min = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00101 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost třmínků

$$s_{l, max} = 0.15 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost větší třmínků

$$s_{l, max} = 0.30 \text{ m}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edx} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-451.00	25.00	0.00	-15.03	0.00	-15.03	0.00	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	-5950.00	265.80	0.00	151.22	-252.04	0.00	0.00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	29.00	165.00	0.00	-82.00	0.00	0.00	0.00	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	860.69	194.65	0.00	-116.62	0.00	0.00	0.00	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-260.00	144.00	0.00	-123.00	-8.67	0.00	0.00	Vyhovuje
6	Zat. případ 6	-5950.00	232.05	0.00	-150.20	-10.58	0.00	0.00	Vyhovuje
7	Zat. případ 7	-406.00	-135.00	0.00	-148.00	-13.53	0.00	0.00	Vyhovuje
8	Zat. případ 8	-5950.00	-257.06	0.00	-167.03	-15.27	0.00	0.00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_{tr} [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 5	0.96	-5.79	Vyhovuje
2	Zat. případ 6	12.82	246.16	Vyhovuje
3	Zat. případ 7	12.64	198.58	Vyhovuje
4	Zat. případ 8	14.61	258.69	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k \cdot f_{ck} / k_{\sigma f, yk}$		18.00	400.00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 9	214 \cdot 10^{-6}	0.636	0.136	Vyhovuje
2	Zat. případ 10	252 \cdot 10^{-6}	0.636	0.160	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0.300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 88.6 %

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 4

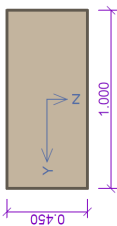
Vypočet minimální excentricity - směr Y

$$e_0 = \max(h / 30; 0.02) = \max(0.35 / 30; 0.02) = 0.02 \text{ m}$$

$$M_{Edy} = \min(M_y; -(e_0 \times |N_{Ed}|)) = \min(-148; -(0.02 \times |-406|)) = -148 \text{ kNm}$$

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	41	/ 57

Průřez



Materiály

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

Vnitřní síly - návrhová (MSU)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-150.00	233.30	0.00	-96.00	0.00	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	-131.00	375.00	0.00	-92.10	0.00	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-137.00	318.00	0.00	-115.00	0.00	0.00	1.000
4	Zat. případ 4	26.00	-30.00	0.00	50.00	0.00	0.00	1.000
5	Zat. případ 5	-46.00	-49.00	0.00	140.00	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]
1	Zat. případ 6	-97.00	-69.00	0.00	0.00
2	Zat. případ 7	-75.00	43.00	0.00	0.00
3	Zat. případ 8	-32.00	101.00	0.00	0.00

Vnitřní síly - kvazistátická (MSP)

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

Vyztužení průřezu

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

S tlacenou výtluží není počítáno.

Smyková výtluž

Spony
Profil: 10.0 mm; Vzdálenost: 0.18 m; Svislé stěhy: 3; Vodor. stěhy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

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

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

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výtluž):

$\rho_s, min = 755 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0.00326 \leq \rho_s, max = 0.04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Stupeň vyztužení smykovou výtluží

$\rho_w, min = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00131 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{j,max} = 0.20 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Výpočet minimální excentricity - směr Z

$e_0 = \max(h/30; 0.02) = \max(1/30; 0.02) = 0.0333 \text{ m}$
 $M_{0Edz} = \max(M_z; e_0 \cdot |N_{Ed}|) = \max(0; 0.0333 \times |-406|) = 13.53 \text{ kNm}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výtluž):

$\rho_s = A_s / A_c = 0.00103 / 0.35 = 0.00295$

$A_{s,min} = \max(0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0.0013) \times b_t \times d = \max(0.26 \times 2.9 / 500; 0.0013) \times 0.989 \times 0.286 = 427 \cdot 10^{-6}$

$\rho_{s,min} = A_{s,min} / A_c = 427 \cdot 10^{-6} / 0.35 = 0.00122$

$\rho_{s,max} = 0.04$

$\rho_{s,min} = 0.00122 \leq \rho_s = 0.00295 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3.50 ‰

Největší deformace v betonu: 15.38 ‰

Nejmenší deformace ve výtluži: 0.06 ‰

Největší deformace ve výtluži: 11.82 ‰

Směr neutrální osy: 179.64 ‰

Výška tlacené části průřezu: $x = 0.07 \text{ m}$

Efektivní výška průřezu: $d = 0.29 \text{ m}$

$\xi = 0.23 \leq \xi_{max} = 0.58 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení průřezu na tlak a ohyb VYHOVUJE

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 2

Stupeň vyztužení smykovou výtluží

$\rho_w = A_{sw} / b_w \cdot l = 150.8 / 1000 / 150 = 0.00101$

$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876 \cdot 10^{-6}$

$\rho_{w,min} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0.00101 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{j,max} = 0.15 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost větší třmínků $s_{j,max} = 0.30 \text{ m}$

Použití model náhradní příhradoviny

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

$k = \min(1 + \sqrt{(200/d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200/197.8)}; 2) = 2$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(1.847 / (1000 \times 197.8); 0.02) = 0.00934$

$v_{min} = 0.035 \times k \cdot 1.5 \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 2.15 \times \sqrt{30} = 0.542 \text{ MPa}$

$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-29 / 350.10^3; 0.2 \times 17) = -0.0829 \text{ MPa}$

$V_{Rdc} = (\max(\sigma_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 2 \times 3 \times (100 \times 0.00934 \times 30); 0.542) + 0.15 \times (-0.0829)) \times 1000 \times 197.8 = 141.7 \text{ kN}$

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

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{ctd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 1000 \times 178.1 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 551.4 \text{ kN}$

$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 150.8 / 150 \times 178.1 \times 434.8 \times 2.5 = 194.7 \text{ kN}$

$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rd,max}; V_{Rds})) = \max(141.7; \min(551.4; 194.7)) = 194.7 \text{ kN}$

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

Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE

Podrobné posouzení KROUCENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroucením.

3 3+4

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XF2

Požadovaná třída betonu: C30/37

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	42	/ 57

Maximální vzdálenost větší třmínků $s_{l,max} = 0.40\text{ m}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Ed} [kN]	V_{Edz} V_{Edz} [kN]	V_{Edy} V_{Edy} [kN]	M_{Edy} M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} T_{Ed} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-150.00 -7650.00	233.30 384.31	0.00 0.00	-96.00 -187.23	-5.00 -9.75	0.00 0.00	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	-131.00 -7650.00	375.00 379.35	0.00 0.00	-92.10 -184.12	-4.37 -8.73	0.00 0.00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	-137.00 -7650.00	318.00 380.90	0.00 0.00	-115.00 -185.16	-4.57 -7.35	0.00 0.00	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	26.00 860.69	-30.00 -342.59	0.00 0.00	50.00 158.46	0.00 0.00	0.00 0.00	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-46.00 -7650.00	-49.00 -358.55	0.00 0.00	140.00 170.30	-1.53 -1.87	0.00 0.00	Vyhovuje

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

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_t [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 6	2.18	7.12	Vyhovuje
2	Zat. případ 7	1.39	4.24	Vyhovuje
3	Zat. případ 8	2.96	11.86	Vyhovuje

Limitní hodnoty $k_1 f_{ck} / k_3 f_{yk}$

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{l,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 9	171.10 ⁻⁶	0.636	0.109	Vyhovuje

Maximální povolená šířka $w_{l,max}$

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

Využití průřezu 98.9 %

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 5

Výpočet minimální excentricity - směr Y

$e_0 = \max(h / 30; 0.02) = \max(0.45 / 30; 0.02) = 0.02\text{ m}$

$M_{Edy} = \max(M_y, e_0 \times |N_{Ed}|) = \max(140; 0.02 \times |-46|) = 140\text{ kNm}$

Výpočet minimální excentricity - směr Z

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

$M_{Edz} = \max(M_z, e_0 \times |N_{Ed}|) = \max(0; 0.0333 \times |-46|) = 1.533\text{ kNm}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (lažena vyztuží):

$\rho_s = A_s / A_c = 0.00147 / 0.45 = 0.00326$

$A_{s,min} = \max(0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}, 0.0013) \times b_l \times d = \max(0.26 \times 2.9 / 500; 0.0013) \times 0.999 \times 0.225 = 340.10^{-6}$

$\rho_{s,min} = A_{s,min} / A_c = 340.10^{-6} / 0.45 = 755.10^{-6}$

$\rho_{s,max} = 0.04$

$\rho_{s,min} = 755.10^{-6} \leq \rho_s = 0.00326 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$ **VYHOVUJE**

Deformace v krajních vlákních průřezů

Nejmenší deformace v betonu:	-3.50 ‰
Největší deformace v betonu:	27.95 ‰
Nejmenší deformace ve vyztuži:	1.18 ‰
Největší deformace ve vyztuži:	23.27 ‰
Směr neutrální osy:	0.04 ‰
Výška tlačené části průřezu:	x = 0.05 m
Efektivní výška průřezu:	d = 0.38 m

$\xi = 0.13 \leq \xi_{s,max} = 0.58 \Rightarrow$ **VYHOVUJE**

Podrobné posouzení na tlak a ohyb **VYHOVUJE**

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 2

Stupeň vyztužení smykovou vyztuží

$\rho_w = A_{sw} / b_w \times s = 235.6 / 1000 / 180 = 0.00131$

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

$\rho_{w,min} = 876.10^{-6} \leq \rho_w = 0.00131 \Rightarrow$ **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 0.20\text{ m} \Rightarrow$ **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větší třmínků $s_{l,max} = 0.40\text{ m}$

Použití model náhradní příhradoviny

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

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 383)}; 2) = 1.723$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(1.847 / (1.000 \times 383); 0.02) = 0.00482$

$\sigma_{cp} = 0.035 \times k \times 1.5 \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 1.723 \times 1.5 \times \sqrt{30} = 0.433\text{ MPa}$

$V_{Rdc} = \min(N_{Ed} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-131) / 450.10^3; 0.2 \times 17) = 0.291\text{ MPa}$

$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{cd}}; V_{min}) \times k_1 \times \sigma_{cp} \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 1.723 \times \sqrt[3]{100 \times 0.00482 \times 30}; 0.433) \times 0.15 \times 0.291) \times 1.000 \times 383 \times 209.6\text{ kN}$

$V_1 = 0.6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$

$V_{Rd,max} = \sigma_{cp} \times b_w \times z \times V_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 1.000 \times 266.6 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 825.2\text{ kN}$

$V_{Rd} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 235.6 / 180 \times 266.6 \times 434.8 \times 2.5 = 379.3\text{ kN}$

$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rd,max}; V_{Rd})) = \max(209.6; \min(825.2; 379.3)) = 379.3\text{ kN}$

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

Únosnost průřezu ve smyku **VYHOVUJE**

Podrobné posouzení KROUČENÍ: Zat. případ 1

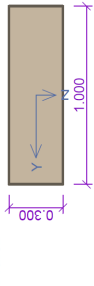
Průřez není namáhán kroucením.

4.5

4.1 Vstupní data

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

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

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

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

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

Vnitřní síly - návrhová (MSU)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-149.00	-212.40	0.00	-76.00	0.00	0.00	1.000

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	43	/ 57

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_t [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 4	9,28	153,65	Vyhovuje
2	Zat. případ 5	14,20	256,58	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck} / k_3 f_{yk}$				
		18,00	400,00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 6	230.10 ⁻⁶	0,542	0,125	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}					
				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 98,9 %

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 3

Výpočet minimální excentricity - směr Y

$$e_0 = \max(h/30; 0,02) = \max(0,3/30; 0,02) = 0,02 \text{ m}$$
$$M_{gedy} = \min(M_y; -(e_0 \times N_{Ed})) = \min(-115; -(0,02 \times 1136)) = -115 \text{ kNm}$$

Výpočet minimální excentricity - směr Z

$$e_0 = \max(h/30; 0,02) = \max(1/30; 0,02) = 0,0333 \text{ m}$$
$$M_{gedz} = \max(M_z; e_0 \times |N_{Ed}|) = \max(0; 0,0333 \times 1136) = 4,533 \text{ kNm}$$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (lažená výtěž):

$$\rho_s = A_s / A_c = 0,00163 / 0,3 = 0,0051$$

$$A_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) \times b_t \times d = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) \times 0,996 \times 0,233 = 350,10^{-6}$$

$$\rho_{s,min} = A_{s,min} / A_c = 350,10^{-6} / 0,3 = 0,00117$$

$$\rho_{s,max} = 0,04$$

$$\rho_{s,min} = 0,00117 \leq \rho_s = 0,0051 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu:

$$\epsilon_{sw} = A_{sw} / b_w \times s = 301,6 / 1000 / 150 = 0,00201$$

Největší deformace v betonu:

$$\epsilon_{sw,min} = 80 \times \sqrt{f_{ctk}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876,10^{-6}$$

Největší deformace ve výtěž:

$$\epsilon_{sw,min} = 876,10^{-6} \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Směr neutrální osy:

$$x = 0,06 \text{ m}$$

Výška tlačené části průřezu:

$$d = 0,23 \text{ m}$$

$$\xi = 0,25 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení průřezu na tlak a ohyb VYHOVUJE

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 2

Stupeň vyztužení smykovou výtěž

$$\rho_w = A_{sw} / b_w \times s = 301,6 / 1000 / 150 = 0,00201$$

$$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ctk}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 876,10^{-6}$$

$$\rho_{w,min} = 876,10^{-6} \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost tržníků

$$s_{l,max} = 0,17 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost větší tržníků

$$s_{l,max} = 0,35 \text{ m}$$

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
2	Zat. případ 2	-130,00	-375,00	0,00	-92,00	0,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	-136,00	-318,00	0,00	-115,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]
1	Zat. případ 4	-97,00	-97,00	0,00	0,00
2	Zat. případ 5	-87,00	-78,00	0,00	0,00

Vnitřní síly - kvazistátická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]
1	Zat. případ 6	2,00	20,00	0,00	0,00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	16,0	60,0	horní výtěž
6	16,0	60,0	dolní výtěž

S tlačnou výtěž není počítáno.

Smyková výtěž

Spony

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Svislé střihy: 6; Vodor. střihy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (lažená výtěž):

$$\rho_{s,min} = 0,00117 \leq \rho_s = 0,0051 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stupeň vyztužení smykovou výtěž

$$\rho_{w,min} = 876,10^{-6} \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost tržníků

$$s_{l,max} = 0,17 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální vzdálenost větší tržníků

$$s_{l,max} = 0,35 \text{ m}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edz} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-149,00	-212,40	0,00	-76,00	-4,97	0,00	Vyhovuje
		-5100,00	-383,20	0,00	-134,48	-8,79	0,00	
2	Zat. případ 2	-130,00	-375,00	0,00	-92,00	-4,33	0,00	Vyhovuje
		-5100,00	-379,34	0,00	-132,83	-6,26	0,00	
3	Zat. případ 3	-136,00	-318,00	0,00	-115,00	-4,53	0,00	Vyhovuje
		-5100,00	-380,55	0,00	-133,39	-5,26	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	44	/ 57

Použití model náhradní příhradoviny

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

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 232)}; 2) = 1.928$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(2.413 / (1.000 \times 232); 0.02) = 0.0104$

$\nu_{min} = 0.035 \times k \times 1.5 \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 1.928 \times 1.5 \times \sqrt{30} = 0.513 \text{ MPa}$

$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0.2 \times f_{cd}) = \min(-(-130) / 300; 0.2 \times 17) = 0.433 \text{ MPa}$

$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times 3 \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{cd})}; \nu_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0.12 \times 1.928 \times 3 \times \sqrt{(100 \times 0.0104 \times 30)}; 0.513) + 0.15 \times 0.433) \times 1.000 \times 232 = 184.1 \text{ kN}$

$\nu_1 = 0.6 \times (1 - f_{tk} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$

$V_{Rdmax} = \nu_{csw} \times b_w \times z \times \nu_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 1.000 \times 173.6 \times 0.528 \times 17 / (2.5 + 0.4) = 537.2 \text{ kN}$

$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 301.6 / 150 \times 173.6 \times 434.8 \times 2.5 = 379.3 \text{ kN}$

$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(184.1; \min(537.2; 379.3)) = 379.3 \text{ kN}$

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

Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE

Podrobné posouzení KROUČENÍ: Zat. případ 1

Průřez není namáhán kroučením.

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	45	/	57

Modernizace trati Karlštejn - Beroun	rámový propustek s převýšením koleje
--------------------------------------	--------------------------------------

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt
Akce : Modernizace trati Karlštejn - Beroun
Popis : rámový propustek s převýšením koleje
Datum : 9.2.2012

Základní parametry zemín						
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24.50	14.00	18.50	8.80

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18.50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24.50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14.00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 8.00$ MPa
Koef. strukturální pevnosti : $m = 0.10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.80$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

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

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2.65$ m
Šířka patky $y = 1.00$ m
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 2.65$ m
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.93$ m³
Objem patky

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

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

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

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	46	/ 57

Modernizace trati Karlštejn - Beroun	rámový propustek s převýšením koleje
--------------------------------------	--------------------------------------

Geologický profil a přiřazení zemín

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

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	415.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO	Zatížení č. 3	Užitné	209.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO	Kvazi	Návrhové	209.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	ANO	úřc	Návrhové	157.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

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

Součinitel redukce zatížení (F)			
Sídlé zatížení	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
		γ_G	1.35
Součinitel redukce svíslé únosnosti			
Součinitel redukce vodorovné únosnosti			
	Souč.	γ_{Rvs}	1.40
		γ_{Rhs}	1.10

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivé	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0.00	0.00	164.65	441.24	37.32	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0.00	0.00	167.47	441.24	37.96	Ano

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

Spotčtená vlnasití tíha patky $G = 28.80$ kN

Spotčtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN

Posouzení svíslé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

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

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

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 441.24$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 167.47$ kPa

Svíslá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: kldový

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

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

Modernizace trati Karlštejn - Beroun

rámový propustek s převýšením koleje

Soudržnost základ-základová spára $a = 14.00 \text{ kPa}$
Horizontální únosnost základu $R_{\text{zh}} = 183.61 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0.00 \text{ kN}$
Vodorovná únosnost VYHOVUJE
Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čis. 2

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
kvazi	Ano	0.00	0.00	86.92	441.24	19.70	Ano
kvazi	Ne	0.00	0.00	89.74	441.24	20.34	Ano

Posouzení čis. 3

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
uic	Ano	0.00	0.00	67.30	441.24	15.25	Ano
uic	Ne	0.00	0.00	70.11	441.24	15.89	Ano

Posouzení čis. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

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

Spočtená vlastní tíha palky $G = 21.33 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN}$
Sednutí středu hrany x - 1 $= 0.9 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany x - 2 $= 0.9 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany y - 1 $= 0.6 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany y - 2 $= 0.6 \text{ mm}$
Sednutí středu základu $= 2.0 \text{ mm}$
Sednutí charakterist. bodu $= 1.2 \text{ mm}$
(1-hrana max. tlačena; 2-hrana min. tlačena)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

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

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1.2 \text{ mm}$
Hloubka deformace zóny $= 1.08 \text{ m}$
Natočení ve směru x $= 0.000 \text{ (tan}^\circ 1000)$
Natočení ve směru y $= 0.000 \text{ (tan}^\circ 1000)$

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	47	/	57



Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	48	/	57



Výpočet zatížitelnosti

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

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

Č. posudku	Průřez	Namáhání	Typ kombinace	Únosnost	Účinky zatížení		Zatížitelnost dle SR 5
					kvazistálá komb.	UIC	
1+2	2	My+Nx	STR B, 6.10b	-167.0	-27.2	-67.5	1.61
	1	Vz	STR B, 6.10b	194.7	49.5	43.2	2.55
3+4	4	My+Nx	STR B, 6.10b	170.3	15.5	70.0	1.74
	3	Vz	STR B, 6.10b	379.4	55.3	179.8	1.40
5	5	My+Nx	STR B, 6.10b	-133.4	-24.8	-44.9	1.87
	5	Vz	STR B, 6.10b	-379.4	-55.3	-179.8	1.41
ZS	-	σ_z	STR B, 6.10b	441.2	89.8	70.1	3.86

[kN,kNm,kPa]

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	49	/	57

**Přehled zatížitelnosti pro část mostu****A. Identifikace mostu****SO 12-38-13 Propustek v km 31.934**

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

DÚ: 16 km **31.934****B. Identifikace části mostu**

část mostu: NK, zákl.spára

poř. číslo (ve směru staničení):

pod kolejí č. 1,2

C. Doplňující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti:

C

Výpočetní model:

ŽB rám, prutový, 3DGeometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)
na začátku uprostřed na konci

poloměr oblouku

přechodnice, r1 = 687 a r2 = 683

[m]

převýšení koleje

p1 = 96, p2 = 96

[mm]

excentricita vůči ose mostu

-

[mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - orgány SŽDC: /

- zpracovatelem přepočtu: /

Poznámka k části mostu:

Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	δ	L_D	viz. str.	Poznámky	Z_{UIC}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	NOSNÁ KCE.	deska	normálové	1.0	M+N	2.65	2.02	3.50	-	MSÚ / STR B	1.40
2	NOSNÁ KCE.	deska	smykové	1.0	V	2.65	2.02	3.50	-	MSÚ / STR B	1.74
3	NOSNÁ KCE.	stěna	normálové	1.0	M+N	2.65	2.02	3.50	-	MSÚ / STR B	1.72
4	NOSNÁ KCE.	stěna	smykové	1.0	V	2.65	2.02	3.50	-	MSÚ / STR B	2.55
5	ZÁKL. KCE	zákl.spára	normálové	1.0	Rc	2.65	1.00	-	-	MSÚ / STR B	3.85

Dne: 14.2.2012

Zatížitelnost určil:

Ing. Kobza Petr

Dne: / /

Do databáze zadal:

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	50	/	57



L. HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	51	/	57

SO 12-38-13 Propustek v km 31,934

b = 1,95 m - šířka koryta ve dně
m1 = 0 - - sklon svahu - l. břeh
m2 = 0 - - sklon svahu - p. břeh
i = 1,000 ‰ - sklon dna
n_{spodek} = 0,025 - - koef. drsnosti dna
n_{stěn} = 0,014 - - koef. drsnosti stěn
y = 1,330 m - hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F ^{3/2} /B
0,000	1,9500	0,000	1,950	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,133	1,9500	0,259	2,216	0,1170	0,024	29,536	1,010	0,2621	0,0089
0,266	1,9500	0,519	2,482	0,2090	0,023	34,023	1,555	0,8068	0,0716
0,399	1,9500	0,778	2,748	0,2831	0,022	37,162	1,977	1,5385	0,2415
0,532	1,9500	1,037	3,014	0,3442	0,021	39,644	2,326	2,4128	0,5725
0,665	1,9500	1,297	3,280	0,3954	0,021	41,710	2,623	3,4008	1,1182
0,798	1,9500	1,556	3,546	0,4388	0,020	43,480	2,880	4,4820	1,9323
0,931	1,9500	1,815	3,812	0,4762	0,020	45,025	3,107	5,6409	3,0684
1,064	1,9500	2,075	4,078	0,5088	0,019	46,391	3,309	6,8655	4,5803
1,197	1,9500	2,334	4,344	0,5373	0,019	47,611	3,490	8,1462	6,5216
1,330	1,9500	2,594	4,610	0,5626	0,019	48,710	3,654	9,4754	8,9459

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

0,317	1,950	0,618	2,584	0,2392	0,022	35,330	1,728	1,0682
0,318	1,950	0,620	2,586	0,2398	0,022	35,354	1,731	1,0735
0,319	1,950	0,622	2,588	0,2404	0,022	35,378	1,734	1,0789
0,320	1,950	0,624	2,590	0,2409	0,022	35,402	1,738	1,0843
0,321	1,950	0,626	2,592	0,2415	0,022	35,426	1,741	1,0897
0,322	1,950	0,628	2,594	0,2421	0,022	35,450	1,744	1,0951
0,323	1,950	0,630	2,596	0,2426	0,022	35,474	1,747	1,1006
0,324	1,950	0,632	2,598	0,2432	0,022	35,498	1,751	1,1060
0,325	1,950	0,634	2,600	0,2438	0,022	35,522	1,754	1,1114
0,326	1,950	0,636	2,602	0,2443	0,022	35,545	1,757	1,1169

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y0 :

y0	B0	F0	O0	R0	n0	C0	v0
0,323	1,950	0,630	2,596	0,2426	0,022	35,474	1,746

Odladění kritické hloubky y_K pro $QN2/g$

0,318	1,950	0,620	2,586	0,2398	0,022	35,354	0,1223	-0,00106
0,319	1,950	0,622	2,588	0,2404	0,022	35,378	0,1234	0,00009
0,320	1,950	0,624	2,590	0,2409	0,022	35,402	0,1246	0,00126
0,321	1,950	0,626	2,592	0,2415	0,022	35,426	0,1258	0,00243
0,322	1,950	0,628	2,594	0,2421	0,022	35,450	0,1270	0,00361
0,323	1,950	0,630	2,596	0,2426	0,022	35,474	0,1281	0,00479
0,324	1,950	0,632	2,598	0,2432	0,022	35,498	0,1293	0,00599
0,325	1,950	0,634	2,600	0,2438	0,022	35,522	0,1305	0,00719
0,326	1,950	0,636	2,602	0,2443	0,022	35,545	0,1317	0,00840
0,327	1,950	0,638	2,604	0,2449	0,022	35,569	0,1330	0,00961

Kritické hloubka - y_K :

$y_K = 0,319 \text{ m}$

Parametry kritické hloubky - y_K :

y_K	B_K	F_K	O_K	R_K	n_K	C_K	v_K
0,319	1,950	0,622	2,588	0,2404	0,022	35,378	1,768

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

$y_x = 0,287 \text{ m}$

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y_x	B_x	F_x	O_x	R_x	n_x	C_x	v_x
0,287	1,950	0,560	2,524	0,2218	0,022	34,582	1,965

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

Energetická výška ve vtoku - E_x :

$E_x = 0,559 \text{ m} < 1,2 y_T = 1,6 \text{ m}$ Vtok volný, nezahlcený.

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

$i_T = 0,0001 < i = 0,0100$

SO 12-38-13 Propustek v km 31,934

b = 1,95 m - šířka koryta ve dně
m1 = 0 - - sklon svahu - l. břeh
m2 = 0 - - sklon svahu - p. břeh
i = 1,000 ‰ - sklon dna
n_{spodek} = 0,025 - - koef. drsnosti dna
n_{stěn} = 0,014 - - koef. drsnosti stěn
y = 1,330 m - hloubka koryta

y	B	F	O	R	n	C	v	Q	F ³ /B
0,000	1,9500	0,000	1,950	0,0000	0,025	0,000	0,000	0,0000	-
0,133	1,9500	0,259	2,216	0,1170	0,024	29,536	1,010	0,2621	0,0089
0,266	1,9500	0,519	2,482	0,2090	0,023	34,023	1,555	0,8068	0,0716
0,399	1,9500	0,778	2,748	0,2831	0,022	37,162	1,977	1,5385	0,2415
0,532	1,9500	1,037	3,014	0,3442	0,021	39,644	2,326	2,4128	0,5725
0,665	1,9500	1,297	3,280	0,3954	0,021	41,710	2,623	3,4008	1,1182
0,798	1,9500	1,556	3,546	0,4388	0,020	43,480	2,880	4,4820	1,9323
0,931	1,9500	1,815	3,812	0,4762	0,020	45,025	3,107	5,6409	3,0684
1,064	1,9500	2,075	4,078	0,5088	0,019	46,391	3,309	6,8655	4,5803
1,197	1,9500	2,334	4,344	0,5373	0,019	47,611	3,490	8,1462	6,5216
1,330	1,9500	2,594	4,610	0,5626	0,019	48,710	3,654	9,4754	8,9459

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

0,412	1,950	0,803	2,774	0,2896	0,022	37,428	2,014	1,6182
0,413	1,950	0,805	2,776	0,2901	0,022	37,448	2,017	1,6244
0,414	1,950	0,807	2,778	0,2906	0,022	37,468	2,020	1,6306
0,415	1,950	0,809	2,780	0,2911	0,022	37,488	2,023	1,6368
0,416	1,950	0,811	2,782	0,2916	0,022	37,509	2,025	1,6430
0,417	1,950	0,813	2,784	0,2921	0,022	37,529	2,028	1,6492
0,418	1,950	0,815	2,786	0,2926	0,022	37,549	2,031	1,6555
0,419	1,950	0,817	2,788	0,2931	0,022	37,569	2,034	1,6617
0,420	1,950	0,819	2,790	0,2935	0,022	37,589	2,037	1,6679
0,421	1,950	0,821	2,792	0,2940	0,022	37,609	2,039	1,6742

Hloubka při rovnoměrném pohybu - y0 :

y0	B0	F0	O0	R0	n0	C0	v0
0,417	1,950	0,813	2,784	0,2921	0,022	37,529	2,029

Odladění kritické hloubky y_K pro $QN2/g$

0,390	1,950	0,761	2,730	0,2786	0,022	36,974	0,2256	-0,05196
0,400	1,950	0,780	2,750	0,2836	0,022	37,182	0,2434	-0,03416
0,405	1,950	0,790	2,760	0,2861	0,022	37,285	0,2526	-0,02492
0,410	1,950	0,800	2,770	0,2886	0,022	37,387	0,2621	-0,01545
0,415	1,950	0,809	2,780	0,2911	0,022	37,488	0,2718	-0,00575
0,416	1,950	0,811	2,782	0,2916	0,022	37,509	0,2737	-0,00378
0,417	1,950	0,813	2,784	0,2921	0,022	37,529	0,2757	-0,00180
0,418	1,950	0,815	2,786	0,2926	0,022	37,549	0,2777	0,00019
0,419	1,950	0,817	2,788	0,2931	0,022	37,569	0,2797	0,00219
0,420	1,950	0,819	2,790	0,2935	0,022	37,589	0,2817	0,00420

Kritické hloubka - y_K :

$y_K = 0,418 \text{ m}$

Parametry kritické hloubky - y_K :

y_K	B_K	F_K	O_K	R_K	n_K	C_K	v_K
0,418	1,950	0,815	2,786	0,2926	0,022	37,549	2,024

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

$y_x = 0,376 \text{ m}$

Parametry zúženého průřezu za vtokem :

y_x	B_x	F_x	O_x	R_x	n_x	C_x	v_x
0,376	1,950	0,734	2,702	0,2715	0,022	36,680	2,249

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

Energetická výška ve vtoku - E_x :

$E_x = 0,733 \text{ m} < 1,2 y_T = 1,6 \text{ m}$ Vtok volný, nezahlcený.

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

$i_T = 0,0003 < i = 0,0100$

**M. VÝKAZ VÝMĚR**

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	56	/	57



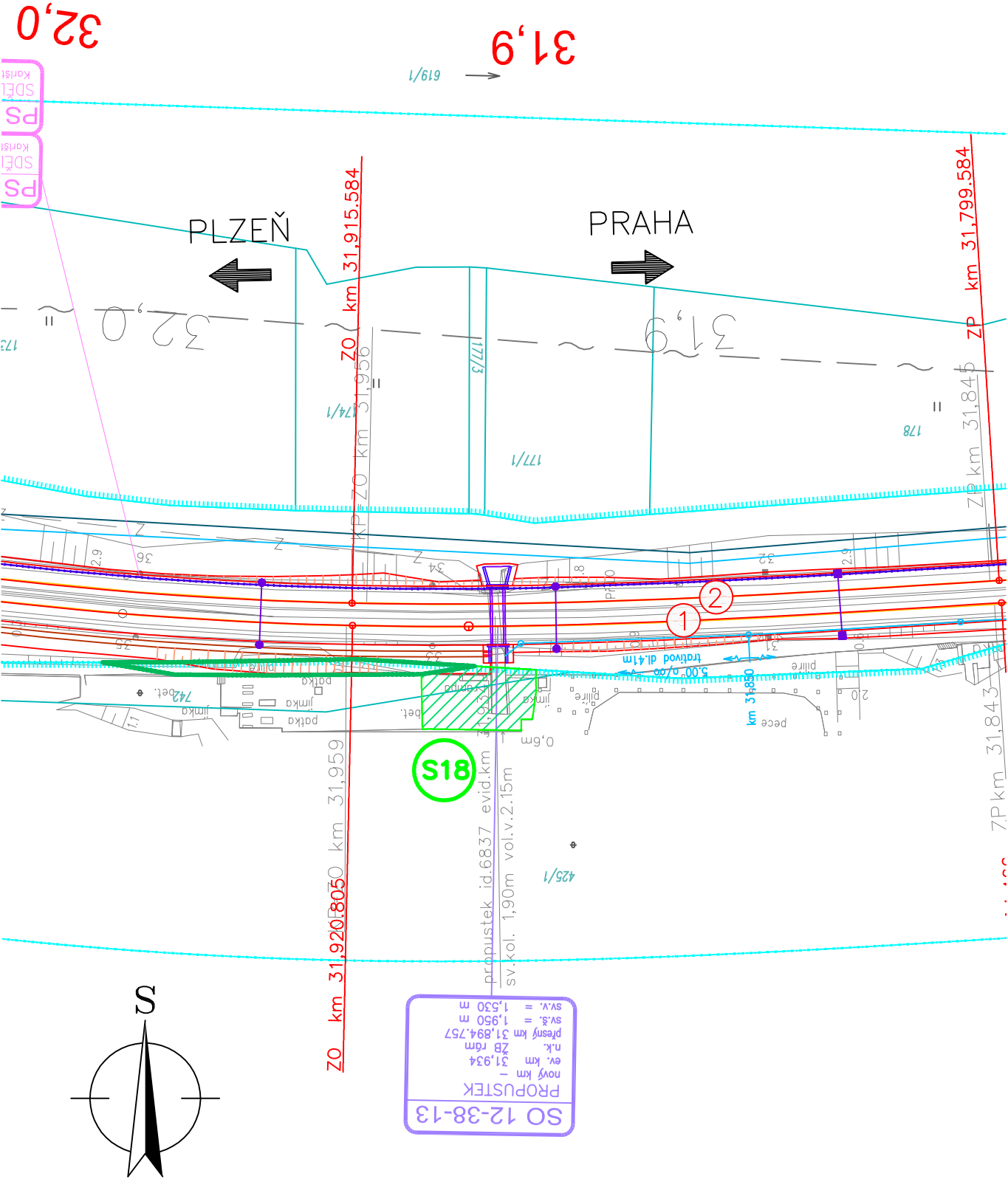
„Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“ úsek Karlštejn - Beroun

Stavební objekt: SO 12-38-13 PROPUSTEK V KM 31,934

č. pol.	popis	jedn.	poč. m. j.	vypočet m. j.
1	Odstanění křov in apod.	m2	146,00	60+46+40
2	Odstanění stromů i s pařezy do průměru 50cm	ks		
3	Výkopy vč. pažení	m3	129,00	4,3m2*2*10+43m3
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné zásypy (50% ze zásypů nebo 50 %z výkopů)	m3	40,03	Zpětné využití do zásypů
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	88,98	Odvoz na skládku
3c	Dolamování skal z terénu nebo pevné podlahy	m3		
3d	Dolamování skal horolezeckou technikou	m3		
4	Štětové stěny , záporové stěny , mikropilotové pažení	m2	36,00	9,0*4,0
5	Kotvy	m	28,00	4*7,0
6	Ochranná opatření (pažení, pražcová hrázka apod.)	m2		
7	Přečerpávání vody (čerpání vody z vykopávek je součástí výkopů)	hod		
8	Zatrubnění potoka - při stavbě vč. hrázky atd.	m		
9	Přeložky sítí - konstrukce pro převedení + úpravy	m		
10	Bourání konstrukcí kamenného zdiva a prostého betonu	m3	91,80	(10,5m2-2,0m2)*10,0 + 0,5*3,5/2*2*3,9
11	Bourání konstrukcí železobetonu	m3	12,58	0,3m2 * (4,6+4) + 0,15m2*(3,0*2) + 0,5*2,6*2*3,5
12	Odstanění kov. zábradlí	m		
13	Demontáž ocel. konstrukce	t		
14	Lešení těžké	m3op		
15	Pomocná podpěrná konstrukce	m3op		
16	Pížmo	t		
17	Kolejové jeřáby včetně přístavení	ks		
18	Kolový jeřáb včetně přístavení	ks		
19	Železniční provizoria vč. dopravy, montáže, demontáže, pronájmu a kolej. úprav	t		
20	Tomkovo prov. do 6,5 m vč. dopravy, mont., demont., pronájmu 3 měs. a kolej. úpr.	ks		
21	Opěry pod provizoria a pížmo C 20/25 vč. odstranění	m3		
22	Injektáž trysková vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
23	Injektáž vyplňová vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
24	Injektáže zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op		
25	Hlubkové spárování včetně čistění zdiva	m2		
26	Čistění a spárování zdiva	m2		
27	Nové kamenné zdivo	m3		
28	Obklad zdi kamenem	m2		
29	Reprofilací omítka	m2		
30	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
31	Sjednocující nátěr na betony atd.	m2		
32	Lepené kotvy	m		
33	Výztuž - HELIFIX - vkládaná do spar, do vrtů	m		
34	Mikropiloty 100mm	m		
35	Mikropiloty 150mm	m		
36	Mikropiloty 200mm	m		
37	Piloty žel. bet. DN 800mm	m		
38	Piloty žel. bet. DN 1000mm	m		
39	Piloty žel. bet. DN 1300mm	m		
40	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30	m3	44,12	0,15*(15,8*4,2+2*4,2m2)+2,8m2*10,2+0,81m2*2,7+0,3m2*7,2
41	Beton železový C 25/30 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úpravy spar atd.	m3		
42	Beton železový C 30/37 (max. průsak 35 mm) vč. výztuže, bed., úpravy spar atd.	m3	55,15	3,2m2*10,9+(14,3m2+10,1m2)*0,35+0,35*2*(4,76+2,8*3,5)+0,2m2*3,85*2
43	Předpínací výztuž vč. kotev a spojek	t		
44	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
45	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
46	Protikorozi povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezivění a otryskáním	m2		
47	Ocelové zabetonované nosníky	t		
48	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
49	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
50	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení, bet.lože a čel (ŽB trouby patkové)	m		
51	Železobetonové pref. konstrukce vč. osazení	m3		
52	Zábradlí vč. PKO a nátěrů - železniční mosty	m	7,70	2,85*2
53	Zábradlí vč. PKO a nátěrů - silniční mosty	m		
54	Zámečnické kce, pozink vč. nátěrů a osazení	kg	4,00	2ks letopočetů * 2kg
55	Dilatační spáry	m		
56	Dilatačních závěry	m		
57	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	93,98	1,1*(40,8m2+13,08m2+14,28m2+17,28m2)
58	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	206,14	1,1*(54,2m2+88,51m2+44,69m2)
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompletní dodávka)	m2		
60	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
61	Separální geotextilie - dodávka a uložení	m2	69,76	3,2*2*10,9
62	Rubová rovnánina kámen	m3	16,32	1,6*10,2
63	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z tříděného a dovezeného materiálu)	m3	80,05	3,27m2*2*10,2*1,2
64	Dodávka hutněné nenasrzavá štěrkořdi	m3	40,03	Rozdíli mezi zásypem a použitým materiálem
65	Rubová drenáž	m	35,20	2*17,6
66	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks	2,00	
67	Vrty do kam. a bet. průměru 200mm	m		
68	Pročistění koryta	m2		
69	Dlažba v odoteče kamenná do bet. lože	m2		
70	Dlažba v odoteče kamenná - opravy	m2		
71	Odláždění svahu	m2	60,29	21,9m2+14,3m2+21,9m2*1,1
72	Příkop oteplené z tvárnic	m		
73	Odvodňovací žlaby s krycí mřížkou	m		
74	Dlažba zámková - podchody (sokly)	m2		
75	Vsakovací vrt	m		
76	Vozovky lehké	m2		
77	Vozovky těžké	m2		
78	Vozovky oprava (frézování, nová obrusná vrstva, vyspravení výtluků)	m2		
79	Multikanál včetně zemních prací a komor	m		
80	Elektroinstalace pro podchody	m2		
81	Výtah včetně elektroinstalace	ks		
82	Provizorní dopravní značení - objížďky	kpl		
83	Zpevnění skal kotvenými sítěmi	m2		
84	Demontáž koleje	m		
85	Obnov koleje	m		
86				
87	Odpady (beton kámen, asfalt) - skládkovné	t	232,15	
88	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkovné	t	160,87	
89	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty štěrkové	m2		
90	Zařízení staveníště vč. přípojek	m2	GZS	

Název akce	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	57	/	57

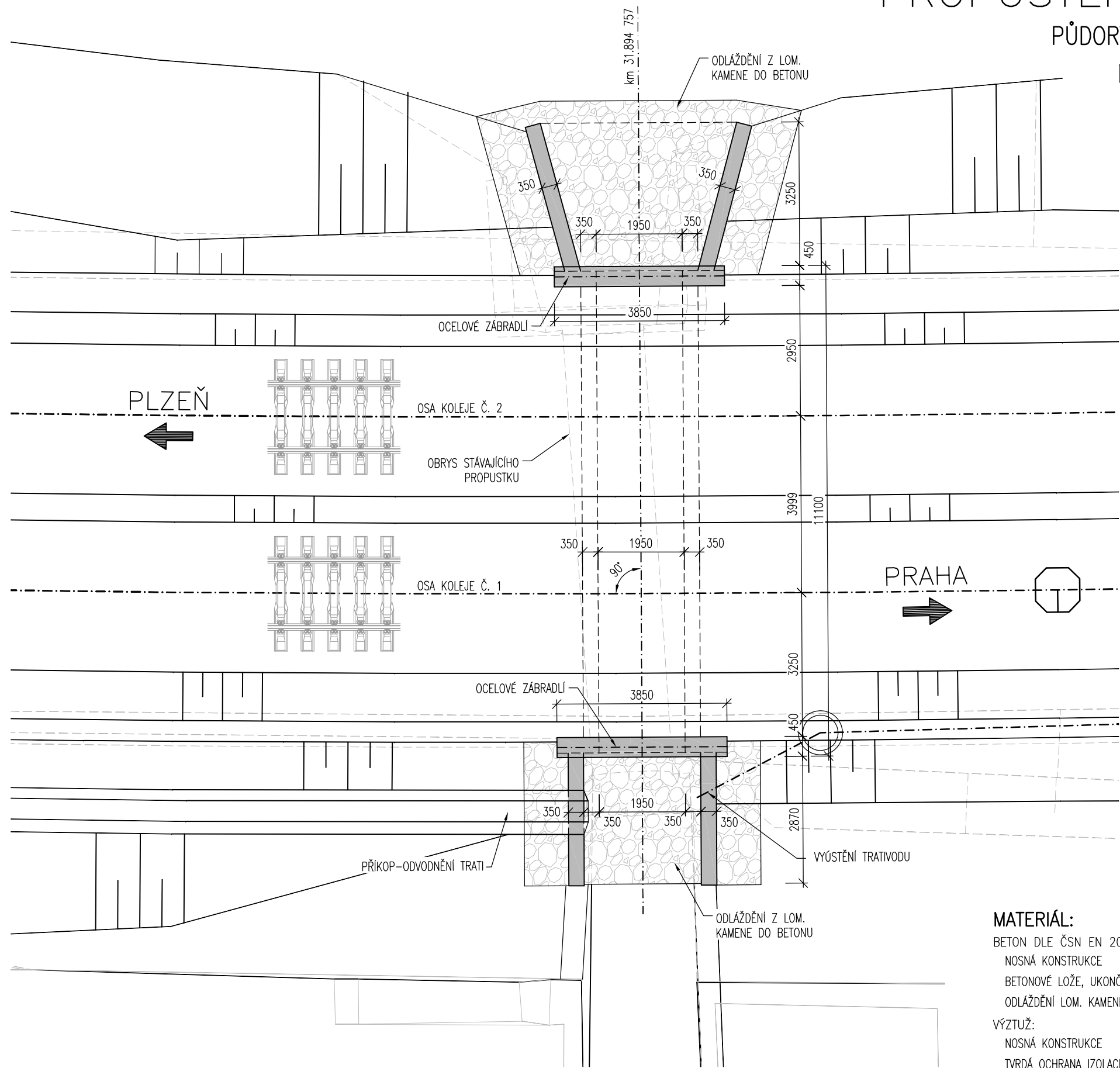
PROPUSTEK V KM 31,934
SITUACE M 1:1000



PROPUSTEK V KM 31,934

PŮDORYS – nový stav

M 1:100



MATERIÁL:

BETON DLE ČSN EN 206-1:

NOSNÁ KONSTRUKCE

BETONOVÉ LOŽE, UKONČOVACÍ ZÁKLAD

ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM

VÝZTUŽ:

NOSNÁ KONSTRUKCE

TVRDÁ OCHRANA IZOLACE

C30/37 – XC4, XF3, max. průsak 20mm

C25/30 – XA2

C25/30 – XC2, XF1, max. průsak 35mm

B 500B

KARI SÍŤ KY80 8x8/150x150

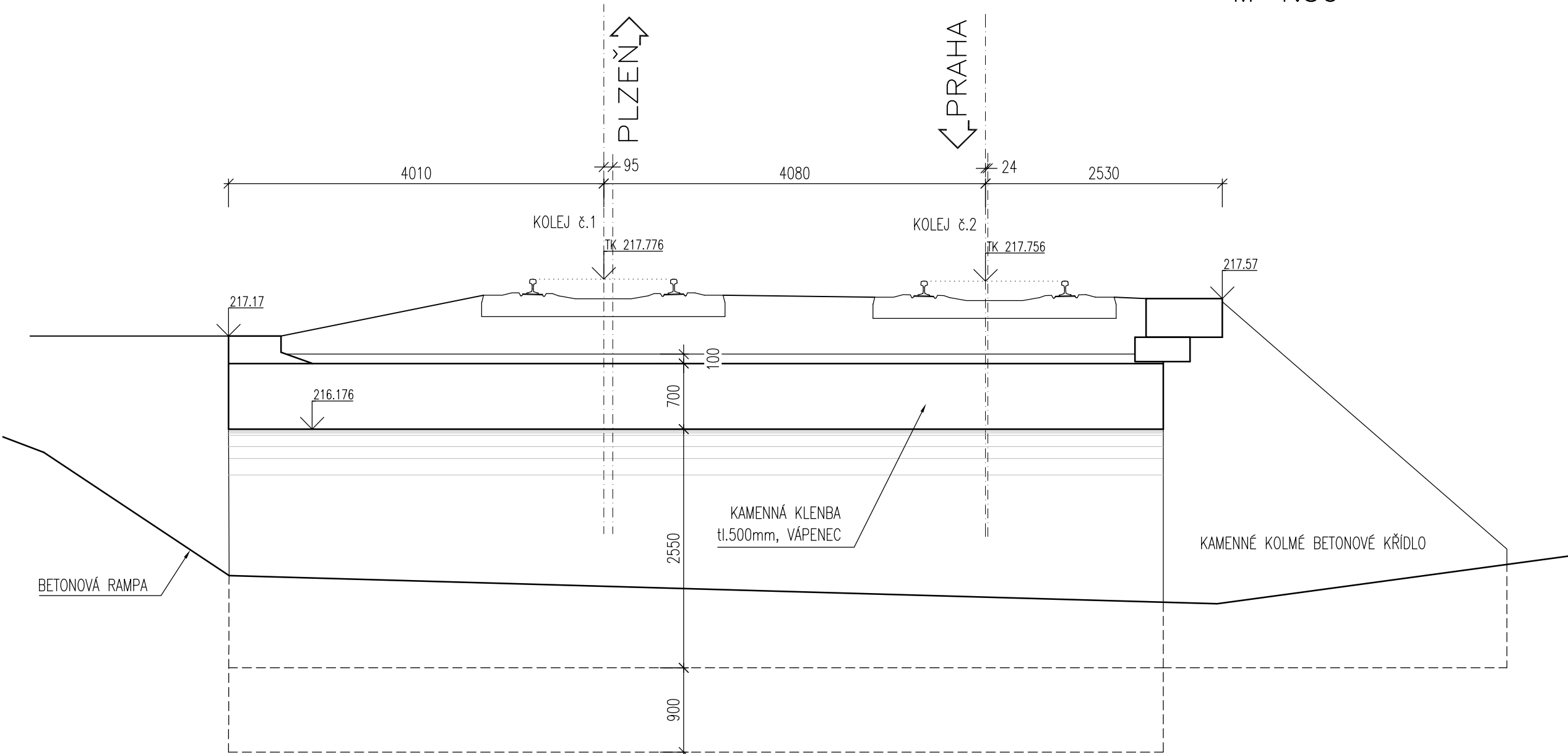
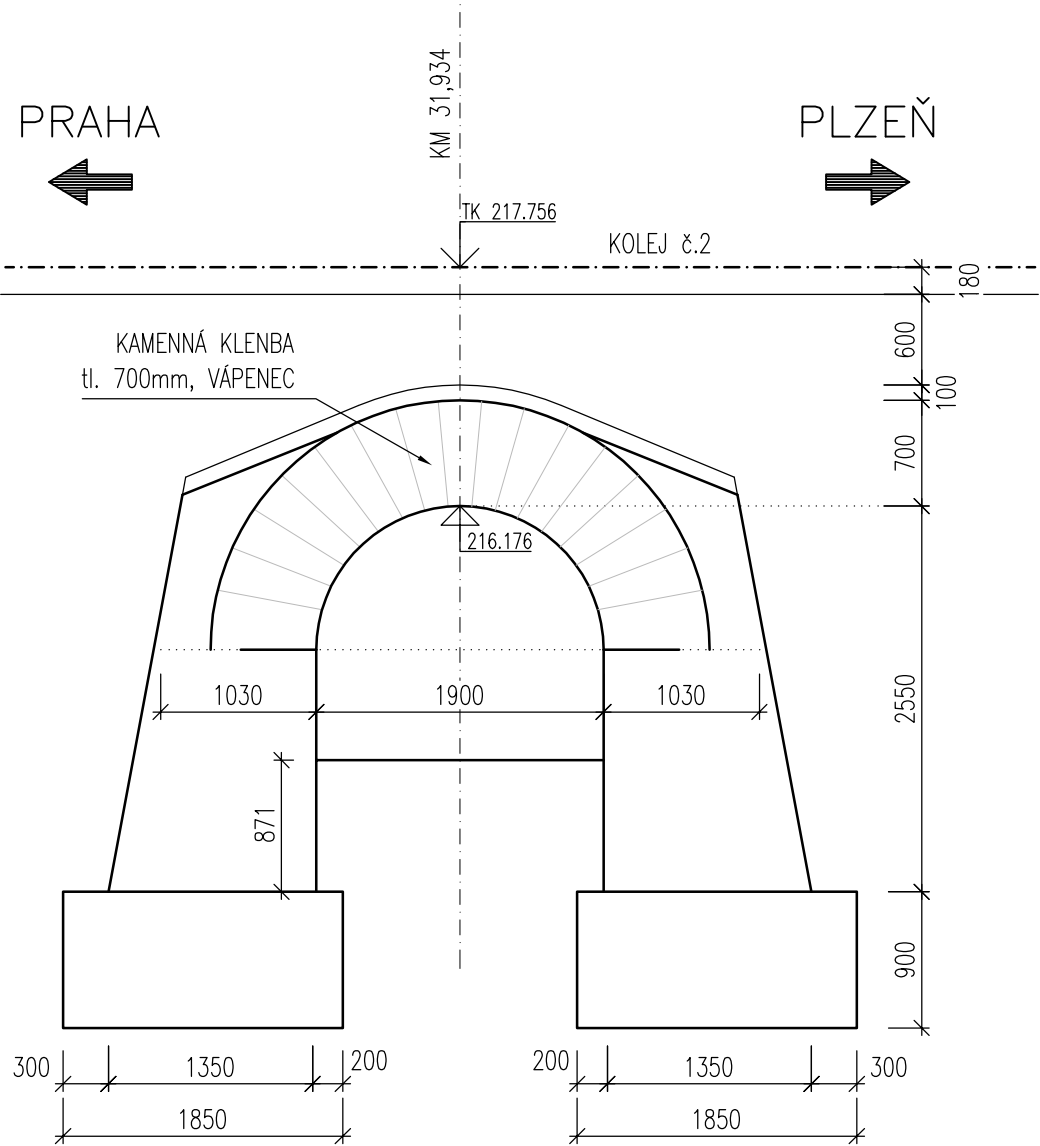
PROPUSTEK V KM 31,934

ŘEZY – stávající stav

M 1:50

ŘEZ PODÉLNÝ – stávající stav

ŘEZ PŘÍČNÝ – stávající stav



[illegible]

BETON DLE ČSN EN 206-1:	
NOSNÁ KONSTRUKCE	C30/37 – XC4, XF3, max. průsak 20mm
BETONOVÉ LOŽE, UKONČOVACÍ ZÁKLAD	C25/30 – XA2
ODLÁŽDĚNÍ LOM. KAMENEM	C25/30 – XC2, XF1, max. průsak 35mm
VÝZTUŽ:	
NOSNÁ KONSTRUKCE	B 500B
TVRDÁ OCHRANA IZOLACE	KARI SÍŘ KY80 8x8/150x150

M 1:100

11100

450 3250 4000 2950 450

OBRYŠ Z-GC

VMP 3,0

OSA KOLEJE

KOLEJ

PŮV. TK. 217.776

POSUN 95mm VPRAVO

PŘEVÝŠENÍ 99mm

TK 218.071

1:1,25

2xTK2

214.967

1530

2225

3000

1:1

BET. PATNÍ PRAH

OČIŠTĚNÁ ZHUTNĚNÁ ZÁKLADOVÁ SPÁRA

210

350

14250

213.900

1.0%

2035

300 - 430

2xTK2

214.858

1640

790

1:1,5

ŽB KŘÍDLO

3350

500

1:1

BET. PATNÍ PRAH

OCELOVÉ ZÁBRADLÍ

OBRYŠ Z-GC

VMP 3,0

OSA KOLEJE

KOLEJ

PŮV. TK. 217.757

POSUN 25mm VPRAVO

PŘEVÝŠENÍ 99mm

TK 218.072

1:1,25

2xTK2

214.858

1640

790

1:1,5

ŽB KŘÍDLO

3350

500

1:1

BET. PATNÍ PRAH

OCELOVÉ ZÁBRADLÍ

ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK - 60E1-NA BET. PRAŽCÍCH (SO 12-33-02)

ŽELEZNIČNÍ SPODEK (SO 12-33-01)

TVRĐÁ OCHRANA (BETON VYZTUŽENÝ OCEL. SÍTI) TL. 50mm

SEPARAČNÍ FOLIE + GEOTEXTILIE 300g/m2

IZOLAČNÍ SYSTÉM PROTI STĚKAJÍCÍ VODĚ A ZEMNÍ VLHKOSTI

PLNOPLOŠNĚ NATAVENÝ MAX. TL. 10mm

PENETRAČNĚ ADHEZNÍ NATĚR

ŽB RÁMOVÁ KONSTRUKCE TL. 300-430mm

KAMENNÁ DLAŽBA TL. 200mm

PODKLADNÍ BETON DLAŽBY TL. 100mm

BETONOVÝ VYROVNÁVACÍ KLÍN

IZOLAČNÍ SYSTÉM PROTI ZEMNÍ VLHKOSTI S MĚKKOU OCHRANOU

ŽB RÁMOVÁ KONSTRUKCE TL. 350mm

TVRĐÁ OCHRANA TL. 50mm

GEOTEXTILIE 300g/m2

IZOLAČNÍ SYSTÉM PROTI STĚKAJÍCÍ VODĚ A ZEMNÍ VLHKOSTI TL. 10mm

PODKLADNÍ BETON TL. 150mm

ZHUTNĚNÁ ZÁKLADOVÁ SPÁRA