


ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK 02/2016


Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv



Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

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

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

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Jaroslav JANEČEK tel.: +420 296 154 302		Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)
DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ Stupeň: PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	
STŘEDISKO S52 STAVEBNÍ tel.: +420 296 154 330	STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY MOSTY, PROPUSTKY, ZDI ŽELEZNIČNÍ MOSTY	E E.1 E.1.4
Vedoucí útvaru:	Podpis:	
Ing. Václav KŘIVÁNEK		

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Číslo desek.:
Ing. Petr KOBZA		SO 04-20-05	E.1.4.6
Vypracoval:	Podpis:	Čelákovice - Mstětice	Číslo příl.:
Ing. Petr KOBZA		Železniční most v ev. km 12,408	000
Skart. znak: V20/2037	Datum: 02/2016	IČD:	
Počet formátů: -	Měřítko: -	15	6590
		05	01
		04	06

SO 04-20-05

ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 12,408

Seznam příloh:

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

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	2	/	53

SO 04-20-05**ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 12,408****001. Technická zpráva****OBSAH:**

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
B. ÚVOD	5
C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU	7
D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV	8
E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY	12
F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY	13
G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY	14
H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ	14
I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ	15
J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	17
K. STATICKÉ POSOUZENÍ	27
L. VÝKAZ VÝMĚR	53

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	3	/	53

TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby : „Optimalizace traťového úseku
Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)“

Objekt : SO 04-20-05 - Čelákovice - Mstětice
železniční most v ev. km 12,408

Objednatel (investor) : Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC s.o.)
Dlážděná 1003/7, Praha 1
- zastoupený SŽDC, Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, Praha 9, 190 00

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

Odpovědný projektant stavby : Ing. Janeček Jaroslav
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 : Čelákovice

Katastrální území : Čelákovice (619159)

Staničení mostu - evidenční : km 12,408

Staničení mostu - nové : km 11,886.674

Překonávaná překážka : komunikace III. třídy - Toušeň - Nehvizdy

Traťový úsek : 1192 Lysá n. Labem - Praha Vysočany

Definiční úsek : 16 - Čelákovice - výhybna Tech. muzeum Mstětice

Datum : únor 2016

Stupeň dokumentace : přípravná dokumentace

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	4	/	53

B. ÚVOD

Předmětem tohoto objektu je projekt přestavby železničního mostu v ev. km 12,408 (nový km 11,886.674). Mostní objekt překračuje komunikaci III. třídy Toušeň - Nehvizdy. Stávající nosná konstrukce bude nahrazena novou konstrukcí ze zabetonovaných nosníků s průběžným kolejovým ložem.

Nosnou konstrukci mostu tvoří deska ze zabetonovaných nosníků. Opěry a křídla jsou kamenná. Nosná konstrukce mostu nebude vzhledem k jejímu stavu využita. Do nosné konstrukce silně zatéká.

Provede se sanace spodní stavby. Stávající spodní stavba bude ubourána na požadovanou úroveň. Na ubourané opěry bude proveden nový ŽB úložný práh a na něm nová nosná konstrukce ze ZBN. Vybudováním nové nosné konstrukce, dojde ke zlepšení stávající podjezdové výšky. Nosná konstrukce bude provedena na potřebnou šířku. Na mostě bude provedeno ZKPP. Do stávajícího povrchu komunikace nebude zasahováno. Stávající podjezdová výška bude přestavbou zvýšena.

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 mostu je součástí akce „Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)“.

Údaje o trati :

- most je v mezistaničním úseku : - TÚ 1192 Lysá n. Labem - Praha Vysočany
- DÚ 16 - Čelákovice - výhybna Tech. muzeum Mstětice
- staničení - evidenční km 12,408
 - nové km -
 - přesné km 11,886.674
- koleje č. 1 a 2 jsou na mostě přímé
- převýšení $D_1 = 0$ mm, $D_2 = 0$ mm (v ose mostu)
- osová vzdálenost kolejí v ose mostu je 4000 mm (v ose mostu)
- nová niveleta TK : kolej č. 1 - 228,100 - tj. o 147 mm výše než stávající kolej č. 1
 kolej č. 2 - 228,100 - tj. o 220 mm výše než stávající kolej č. 2
- posuny kolejí : posun koleje č. 1 - kolej o 156 mm vlevo od stávající koleje č. 1
 posun koleje č. 2 - kolej o 37 mm vlevo od stávající koleje č. 2
- kolej č. 1 stoupá 10,035 ‰, kolej č. 2 stoupá 10,035 ‰

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	5	/	53

- prostorové uspořádání na mostě vyhovuje ČSN 73 6201 : - VMP 3,0
 - uzavřené šterkové lože
- navrhovaná rychlost :
 - 140 km/hod - pro klasické soupravy
 - 140 km/hod - pro nedostatek převýšení I = 130 mm
 - 160 km/hod - pro nedostatek převýšení I = 150 mm
 - 160 km/hod - pro vozy s NT

Podklady :

- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.
- Archivní dokumentace.
- Geodetické zaměření prostoru mostu a jeho okolí.
- Návrh směrového vedení kolejí a návrh podélného profilu trati.
- Inženýrsko-geologický průzkum - SUDOP PRAHA a.s. (stř. 207) - 03/2009.
- 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 útvary ČD a SŽDC, konaných dne 6.10.2015. Projednání připomínek proběhlo dne 6.1.2016.

Inženýrsko - geologické poměry a založení mostu :

Pro ověření geologické stavby podloží byl proveden vrt J30, pro ověření tloušťky stávající opěry byl proveden jádrový vrt V16 a pro ověření hloubky založení byl proveden jádrový vrt Š16. Geologická dokumentace vrtu je součástí této technické zprávy v odstavci J. Poloha vrtu je mimo výřez půdorysu. Složení sondy viz. výkres č. 004 Podélný řez - stávající stav. Základy stávajícího mostu jsou mimo dosah podzemní vody.

Inženýrsko-geologické průzkumy vypracovala SUDOP PRAHA a.s. a je součástí této technické zprávy v odstavci J.

Jádrový IG vrt: J30	- hloubka 2,0 m
Diagnostický jádrový vrt: Š16	- šikmý vrt 3,7 m
Diagnostický jádrový vrt: V16	- vodorovný vrt 3,9 m
Vodní tlaková zkouška: V19	- provedena v intervalu 0,2 - 0,9 m

Základové poměry podle ČSN 73 1001: jednoduché základové poměry

Geotechnická kategorie podle ČSN 73 1001: 1. geotechnická kategorie

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): nemohla být zjištěna

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	6	/	53

C. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOSAVADNÍM STAVU MOSTU

Stávající most je kolmý, dvoukolejný, o jednom otvoru a překonává komunikaci. Nosnou konstrukci tvoří deska ze zabetonovaných nosníků I č. 45. Opěry a křídla jsou kamenná založená na plošných základech. Most je hodnocen mostní revizní zprávou 2/1.

Hlavní důvody přestavby :

Do stávající nosné konstrukce zatéká. Nosníky I jsou silně zrezivělé. Úbytek zabetonovaných nosníků je vysoký. Beton mezi nosníky je velmi nekvalitní a proveden ze šterku slepeného cementem. Most nevyhovuje šířkově pro požadované prostorové uspořádání.

Na základě toho se navrhuje komplexní rekonstrukce mostního objektu, která zahrne vybudování nového úložného prahu a výměnu nosné konstrukce. Zbylé části spodní stavby budou vzhledem k jejich stavu ponechány a bude provedena jejich sanace.

Údaje o stávajícím mostě :

Druh nosné konstrukce	:	ZBN
Popis spodní stavby	:	kamenné opěry + kolmá kamenná křídla
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	6,000 m
Kolmá světlost otvoru	:	6,000 m
Rozpětí nosné konstrukce	:	6,600 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,100 m; v koleji č.2 1,027 m
Volná výška pod mostem	:	3,483 m
Volná šířka v ose mostu	:	8,330 m
Šířka mostu v ose mostu	:	8,650 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel kříž. s přemostřovanou překážkou	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Rok výstavby	:	1924
Rok poslední rekonstrukce	:	-
Dosavadní zatížitelnost mostu	:	s ohledem k výměně nosné konstrukce nebyla stávající zatížitelnost počítána
Hodnocení mostní revizní zprávou	:	2, 1
Stávající železniční svršek	:	na mostě tvaru T - bezstyková kolej na betonových pražcích SB8, s podkladnicovým upevněním

D. POPIS MOSTU - NOVÝ STAV

Údaje o novém mostě :

Zatížitelnost mostu	:	traťový úsek je řazen do 1. třídy podle Kategorie železničních tratí z hlediska mostů dle změny Z4 k ČSN EN 1991-2. Model zatížení bude uvažován LM71 s národním klasifikačním součinitelem zatížení $\alpha=1,21$ a model zatížení SW/2, stávající spodní stavba při nové nosné konstrukci bude posouzena na 1,0 UIC, tabulka zatížitelnosti viz. odst. K - Statické posouzení
Volná šířka na mostě vyhovuje	:	VMP 3,0 + rezerva 125 mm
Šířka VMP + rezervy	:	vlevo VMP 3,0 + rezerva 125 mm vpravo VMP 3,0 + rezerva 125 mm
Vzdálenost zábradlí od osy koleje	:	v ose mostu 3125 mm vlevo a 3125 mm vpravo
Druh nosné konstrukce	:	ZBN
Rozpětí nosné konstrukce	:	7,300 m
Stavební výška mostu	:	v koleji č.1 1,080 m; v koleji č.2 1,080 m
Nutná tloušťka kolejového lože trati	:	510mm + 40mm je dodržena
Nutná šířka kolejového lože	:	vlevo 2200 mm+60 mm je dodržena vpravo 2200 mm+60 mm je dodržena
Popis spodní stavby	:	stávající opěry, nový ŽB úložný práh
Počet mostních otvorů	:	1
Délka přemostění (mezi líci opěr)	:	6,000 m
Kolmá světlost otvoru	:	6,000 m
Volná výška pod mostem	:	3,600 m
Volná šířka v ose mostu	:	10,250 m
Šířka mostu v ose mostu	:	10,780 m
Šikmost mostu	:	90°
Úhel křížení s přemostěvanou přek.	:	90°
Počet kolejí na mostě	:	2
Navrhovaný železniční svršek	:	kolejnice 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích B91S, s pružným bezpodkladnicovým upevněním

a) Nosná konstrukce

Pod každou z kolejí je navržena samostatná ocelobetonová konstrukce s tuhými ocelovými výztužnými nosníky HE 300 B (ocel S355), dl. 7,90 m. V každé konstrukci je 10 ks nosníků. Konstrukce je navržena jako prostý nosník o rozpětí 7,300 m. Veškeré dilatační spáry mezi konstrukcemi budou tl. 20 mm a budou vyplněny deskami z PPS. Spád nosné konstrukce je navržen ve sklonu 1,9 % za opěry. Každá z obou nosných konstrukcí je uložena do ozubu. Na konstrukci bude izolace proti stékající vodě s tvrdou ochranou o celkové tloušťce 60 mm. Voda z horního povrchu nosné konstrukce stéká do kamenné rovnániny a odtud přes drenážní HDPE trubky (s jednostranným sklonem) uložené za rubem opěry odtéká na odláždění. Do říms je zakotveno zábradlí.

Protikoroziční úprava ocelových prvků bude kombinovaná pro stupeň korozní agresivity prostředí C5-I (zinkování ponorem, ŽSP+ONS02) a životnost velmi vysoká.

Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37-XF2, XD1, max. průsak 20 mm, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B.

b) Spodní stavba

Spodní stavbu tvoří úložný práh (překonzolovaný přes stávající opěry a křídla) provedený na ubouraných stávajících opěrách. Úložný práh bude kotven do stávajících opěr trny. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C30/37-XF2, XD1, max. průsak 20 mm, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B.

Stávající kamenná spodní stavba bude hloubkově přespárována a injektována.

BETON - INŽENÝRSKÉ OBJEKTY V DOSAHU VOZOVEK A PĚŠÍCH KOMUNIKACÍ SE ZIMNÍ ÚDRŽBOU		
Konstrukce, konstrukční části staveb	Min. třída betonu	Stupeň vlivu prostředí
Vyplnění klínů pod drenáží	C12/15	X0
Úložný práh	C30/37	XF2+XD1
Mostovka ochráněná izolací	C30/37	XF2+XD1
Římsy	C30/37	XF2+XD1
Tvrdá ochrana izolace	C25/30	XC2+XF1
Beton odláždění lomovým kamenem	C20/25	XF3
Úhlové zídky	C25/30	XC2+XF1

c) Sanační práce na ponechaných konstrukcích

Všechny níže popsané sanační práce budou provedeny v souladu s ČSN EN 1504 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody (Část 1 - 10).

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	9	/	53

Sanace se týká kamenných křídel a opěr. Povrch zbavený vegetace se otryská křemičitým pískem a očistí tlakovou vodou. Provede se hloubkové spárování veškerého viditelného zdiva.

Injektáž bude použita k vyplnění mezerovitého zdiva opěr, základů a křídel. Podle průzkumu je mezerovitost kamenného zdiva menší než 10%. Na závěr se provede hydrofobní nátěr pohledových kamenných konstrukcí.

d) Izolace mostu - proti stékající vodě a zemní vlhkosti s tvrdou ochranou

Vodorovné izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:

Odvodnění mostu je primárně zajištěno podélným střeovitým sklonem povrchu nosné konstrukce ve spádu 1,9 %. Srážková voda je odváděna za ruby opěr do příčného drenážního systému a jím do stran mostu. Izolace nosné konstrukce, ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + tvrdá ochrana - geotextilie s plošnou hmotností 300 g/m², separační fólie PE 0,4 mm a beton (C25/30 - XC2, XF1) s výztužnou vložkou KARI síť 4/4, 100/100 mm o tl. 50 mm. Celková tloušťka izolace je 60 mm.

Svislé izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti:

Svislá izolace ve smyslu normy TNŽ 73 6280, je předpokládána z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad + měkká ochrana - netkaná textilie s výztužnou mřížkou o hmotnosti dle SVI. Z vnitřní strany opěr a na šířku 0,9 m vnitřní strany křídel, kde se předpokládá větší náchylnost na poškození (v místě provádění kamenné rovnániny), bude netkaná textilie s výztužnou mřížkou nahrazena extrudovaným polystyrenem tl. 50 mm s netkanou textilií 500 g/m², volně ukládaným po vrstvách při pokládání drenáží a vytváření rovnánin a zásypů. Spáry mezi deskami polystyrenu je nutno zajistit tak, aby nedošlo k poškození vodotěsné vrstvy, např. přelepením páskou.

Svislá hydroizolace bude upevněna do ozubu říms pomocí přítlačných nerezových lišt šíře 40 mm kotvených vrutem M10 á 300 mm do plastových hmoždinek. Přítlačné lišty budou provedeny z korozivzdorné oceli 1.4310 a kotevní prvky budou provedeny z nerez oceli kvality A2. Utěsnění bude provedeno trvale pružným tmelem.

Veškeré konstrukce bez ochrany izolací budou na styku se zeminou ochráněny 1x asfaltovým penetračním nátěrem + 2x asfaltový nátěr SA12 proti stékající vodě a zemní vlhkosti.

d) Ochrana proti bludným proudům

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

Pro tento objekt nebyl proveden korozní průzkum.

Vzhledem k elektrifikaci tratě stejnosměrnou proudovou soustavou je navržen stupeň opatření 4. podle předpisu SŽDC SR 5/7 (S), který spočívá mimo jiné ve vodivém propojení výztuže a jejím propojení s měřicími body.

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	10	/	53

e) Protikorozní ochrana

Respektování závazného předpis SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí a dodržování zásad pro krytí výztuže v závislosti na stupni agresivity prostředí dle ČSN EN 1992-2. Základní požadavek na prostředí je C5-I (zinkování ponorem, ŽSP+ONS02) a životnost velmi vysoká.

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí se bude sestávat z otryskání křemičitým pískem, metalizace slitinou zinku a hliníku a aplikace vícevrstvého epoxypolyuretanového nátěrového systému v provedení dle SŽDC S 5/4. Konkrétní nátěrový systém musí disponovat osvědčením SŽDC. Krycí vrstva nátěru bude provedena v modrém odstínu s obsahem železité slídy (**DB 503** dle vzorkovnice Deutsche Bahn).

f) Odvodnění mostu

Rubová drenáž bude provedena jednostranným vyspádováním drenážních trubek (poloděrovaných) HDPE $\phi 160/7,7$ mm z levé strany trati na pravou, do boku mostu. 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 úložného prahu. Izolace bude provedena na celou délku betonového lože. Trubka vyčnívá 150 mm před obetonování v dláždění. Na vyústění drenáže budou navazovat žlabovky, které budou na jedné straně zaústěny do příkopu a na druhé straně do vsakovací jímky. Velikost jímky byla odhadnuta. Její kapacita bude ověřena a případně upravena v dalším stupni PD.

Vyšší konec (vlevo trati) drenáže bude zavíčkovan.

g) Zábradlí a opancéřování

Je klasického provedení se sloupky a vodorovnou výplní z ocelových úhelníků. V římsách je zábradlí kotveno na desky s hmoždinkami. Patní plech bude podlitý polymermaltou. Zábradlí bude opatřeno ochranným nátěrovým systémem.

Hrana nosné konstrukce je nad vozovkou je chráněna opancéřováním. Opancéřování bude opatřeno černožlutým nátěrem.

h) Terénní úpravy

Terénní úpravy spočívají zejména v provedení svahů s prahy za křídly a jeho napojených na nové těleso trati. Svahy u kolmých křídel budou odlážděny.

Veškeré úprava svahů, kromě odláždění, jsou součástí SO železničního spodku.

i) Inženýrské sítě

Stávající sítě: Dle dostupných podkladů jsou na levé římse dvě chráničky s inženýrskými sítěmi GSM-R. Nad mostem je vedení vysoké napětí 400kv. Bude se jednat o práce v ochranném pásmu. **Čeká se, až se k dokumentaci vyjádří ČEZ/ČEPS.** Pod tělesem cca. 9,0 m od mostu směrem k Praze je voda VaK.

Nové sítě: Na levé i pravé straně mostu je možné umístit žlaby (multikanály). Skutečný počet žlabů bude v dalším stupni odpovídat skutečným požadavkům profesí. Žlaby

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	11	/	53

(multikanály) nejsou součástí tohoto objektu. Rozsah nových sítí vč. přeložek, je znázorněn na půdorysu, situaci a v řezech.

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 zásyp a obsypy mostních objektů bude použito min. 50% dovezená štěrkodrt' a zbytek bude tvořit probírka celého výkopu (max. však 50% vytěženého výkopu). Probraný materiál však musí být vhodný pro zásypy. Zbývající materiál po probírce bude odvezen na skládku.

k) Železniční svršek

Železniční svršek je v celém úseku stavby navrhován ve tvaru 60E2, bezstyková kolej na betonových pražcích B91S, s pružným bezpodkladnicovým upevněním a řeší jej samostatné stavební objekty.

Na celém mostě je dodržena min. tloušťka kolejového lože 510 + 40 mm (pro převýšení 0 mm), volný prostor pro čističku od os kolejí vlevo i vpravo 2200 mm + 60 mm.

l) Další vybavení

Letopočet výstavby bude vyznačen osazením negativu letopočtu do bednění pravé i levé římsy. Výška číslic 200 mm.

Před a za most budou doplněny dvě značky upozorňující na sníženou výšku podjezdu.

E. NORMY, PŘEDPISY A ODCHYLKY

Předpisy a normy SŽDC a ČD:

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

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

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

SŽDC PMR 18/86 Kategorie železničních tratí z hlediska mostů, 1986

Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů, 09.2015

MVL 511 Nosné konstrukce žel. mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

MVL 649 Železobetonové propustky

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

SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

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

SŽDC S 3 Železniční svršek

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	12	/	53

SŽDC S 3/2	Bezstyková kolej, 2008
SŽDC S 4	Železniční spodek
SŽDC S 5	Správa mostních objektů, 2012
SŽDC MVL 102	Přechod mezi nosnými konstrukcemi. Přechod mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přechod mezi spodní stavbou a zemním tělesem, 1996,

Evropské návrhové (Eurocode):

ČSN EN 13 670	: Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1990 Eurokód	: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
ČSN EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Normy ostatní:

ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů (10/2008)
ČSN 73 6223	Ochrana proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce (1990)
ČSN ISO 9690	Klasifikace podmínek agresivního prostředí působícího na beton a železobetonové konstrukce
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vod. izolací železničních mostních objektů (2000)
TP 124 PK	Ochrana objektu proti účinkům bludných proudů
TP ČBS 03	Pohledový beton, Česká betonářská společnost ČSSI, 2009

Odchyłky oproti předpisům a normám: Nejsou

F. HLAVNÍ SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY

SO 04-10-01	Čelákovice - Mstětice, železniční svršek
SO 04-11-01	Čelákovice - Mstětice, železniční spodek
PS 04-01-01	Čelákovice - Mstětice, traťové zabezpečovací zařízení
PS 00-02-01.2	Lysá nad Labem - Praha Vysočany, DOK a TK
PS 05-01-01	žst. Mstětice, staniční zabezpečovací zařízení
PS 04-01-01	Čelákovice - Mstětice, traťové zabezpečovací zařízení
SO 04-60-01	Čelákovice - Mstětice, trakční vedení

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	13	/	53



G. ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ A STAVEBNÍ POSTUPY

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

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

Před vlastní výlukou se provede hloubkové přespárování a injektáž spodní stavby. Před první etapou se provede pažení (zápory) mezi kolejemi. V rámci SO železničního spodku a svršku bude snesen stávající kolejový rošt a štěrkové lože za opěrami. Dále bude snesena stávající konstrukce ve vyloučené koleji. Provedou se bourací a výkopové práce v rozsahu potřeb přestavby mostu. Budou ubourány části stávajících opěr na požadovanou úroveň. Provede se úložný práh a nová nosná konstrukce se všemi náležitostmi. Po dokončení stavebních prací na budované polovině mostu a úpravách přechodových klínů, se provede železniční svršek a spodek (součástí samostatného objektu). Převeze se provoz na druhou kolej. Tento postup se bude opakovat pro fázi, kdy bude vyloučena druhá kolej.

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

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

H. POŽADAVKY NA DOPLNĚNÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ

V rámci dalšího stupně projektové dokumentace je nutno provést jeden doplňující geologický vrt délky 8 m od povrchu komunikace. Poloha by měla být situována na druhou stranu trati než vrt prováděný pro tento stupeň dokumentace a co nejblíže k mostu. Dále pak provést inženýrský průzkum na zjištění tloušťky opěry, hloubky založení a mezerovitosti (pro zjištění nutnosti případné injektáže opěr a křídel) u druhé opěry než byl průzkum prováděn pro přípravnou dokumentaci.

Doplnit pro tento objekt korozní průzkum.

V Praze dne 8.1.2016

Vypracoval:

Ing. Petr Kobza
METROPROJEKT Praha a.s.
I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2
tel: 296 154 323
E-mail: kobza@metroprojekt.cz

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	14	/	53

I. DOKLADY O PROJEDNÁNÍ

Z Á P I S

z jednání, konaného dne **6.10.2015** v sídle METROPROJEKTU Praha a.s. na I.P.Pavlova 2/1786, Praha 2, ve věci stavby „Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)“

Obecné:

V řešeném úseku je 7 železničních mostů, 9 železničních propustků, jedna nová opěrná zeď. Tři návěstní lávky byly proti předchozí dokumentaci s ohledem na nové řešení zabezpečovacího zařízení vypuštěny z objektové skladby. Dále je do stavby tohoto úseku zahrnut jeden nadjezd, čtyři silniční mosty a jeden propustek a dvě PHS.

Prostorové uspořádání na mostních objektech bude navrženo s ohledem na návrhové rychlosti trati. Na všech objektech bude dodržena nutná šířka i výška obrysu nutného kolejového lože vč. rezerv dle ČSN 73 6201.

Pro přestavované propustky, kde bude změněn průtočný profil, budou zpracovány hydrotechnické výpočty (dále jen HV), které určí světlost nového otvoru. U mostů a propustků, kde bude zachována nosná konstrukce a nebude se měnit průtočný profil, nebudou hydrotechnické výpočty zpracovávány.

Tabulka 13.1 z ČSN 73 6201, která řeší minimální velikost profilu dle sklonu a délky uvádí pouze doporučené hodnoty. Na poradě bylo dohodnuto, že profily propustků budou navrženy dle hydrotechnických výpočtů a ne dle této tabulky.

Pro zásyp a obsypy mostních objektů bude použito min. 50% dovezená štěrkodrt' a zbytek bude tvořit probírka celého výkopu (max. však 50% vytěženého výkopu).

Objekty na stávající trati v místě přeložek, s výjimkou mostu v ev. km 10,822, který bude snesen, nebudou zařazeny do stavby a budou ponechány bez úprav. Jedná se o most v ev. km 9,343 a tři propustky v ev. km 9,006 + 9,367 + 13,413.

Zatížení umělých staveb:

Pro projekt „**Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) - Čelákovice (mimo)**“ bude postupováno podle Zásad modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky - směrnice generálního ředitele č. 16/2005 (SŽDC, s.o.). Podle přílohy 2 této směrnice je traťový úsek TÚ 1192 Lysá nad Labem (mimo) - Praha-Vysočany (mimo) (Skály jen část) zařazen do evropského železničního systému jako součást sítě TEN-T.

Zatížení nových konstrukcí železniční dopravou bude určeno pro kategorie tratí **1. třídy** podle Kategorie železničních tratí z hlediska mostů dle připravované změny Z4 k ČSN EN 1991-2. Model zatížení bude uvažován **LM71** s národním klasifikačním součinitelem zatížení $\alpha=1,21$ a model zatížení SW/2, u spojitých konstrukcí též model zatížení SW/0 s klasifikačním součinitelem 1,21 (dle ČSN EN 1991-2, Část 2). Dynamický součinitel bude použit dle připravované změny Z4 k ČSN EN 1991-2: Eurokód 1, Zatížení konstrukcí, část 2 - Zatížení mostů dopravou.

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	15	/	53

Výsledkem statického **výpočtu nových i stávajících konstrukcí** je stanovení zatížitelnosti **Zuic** podle Metodického pokynu pro určování zatížitelnosti železničních mostů (09/2015 SŽDC, s.o.).

U stávajících konstrukcí je posouzena přechodnost **Zuic** vztažená k zatěžovacímu schématu UIC-71 podle Metodického pokynu pro určování zatížitelnosti železničních mostů (09/2015 SŽDC, s.o.).

Dále bude konstatováno, zda určená zatížitelnost vyhovuje min třídě zatížení **D4 UIC / přidružená traťová rychlost, max 120km/h**.

Závěrem:

Po dobu výstavby objektu bude na přilehlých kolejích zajištěna přechodnost D4. Rychlost bude omezena na 50 km/hod.

U nových trubních propustků, kde dle MVL 649 není statický výpočet nosné konstrukce dokladován, bude určena hodnota dynamického součinitele pro možnost vyhodnocení nařízení Komise (EU) č. 1299/2014, bod 4.2.7.1.1. Dále bude v souladu s MVL 649 doložena zatížitelnost založení.

SO 04-20-05 Čelákovice - Mstětice, železniční most v ev. km 12,408

Stávající stav: Most vystavěný v roce 1924 se nachází v širé trati. Je kolmý, dvoukolejný, o jednom otvoru a překonává komunikaci III. třídy. Nosnou konstrukci tvoří deska ze zabetonovaných nosníků I č. 45. Opěry a křídla jsou kamenná založená na plošných základech. Do stávající nosné konstrukce zatéká. Nosníky HEB jsou silně zrezivělé a mají velký úbytek. Most nevyhovuje šířkově pro požadované prostorové uspořádání.

Nový stav: Vzhledem k stavebnímu stavu objektu bude provedena celková rekonstrukce stávajícího objektu. Provede se sanace spodní stavby - hloubkové spárování veškerého viditelného zdiva a injektáž. Stávající spodní stavba bude ubourána na požadovanou úroveň. Na ubourané opěry, bude proveden nový ŽB úložný práh a na něm nová nosná konstrukce ze ZBN. Zabetonované nosníky jsou navrženy z válcovaných profilu HEB. Vybudováním nové nosné konstrukce, dojde ke zlepšení stávající podjezdové výšky. Nosná konstrukce bude provedena na potřebnou šířku s překonzolovanými prahy. Na římsách bude provedeno zábradlí. Odvodnění rubu opěr bude provedeno jednostranným spádem z levé na pravou stranu trati. Zaústění bude v jednom případě do stávajícího silničního příkopu a v druhém do vsakovací jímky. Do stávajícího povrchu komunikace nebude zasahováno. Stávající podjezdová výška bude přestavbou zvýšena.

Bylo dohodnuto:

- Bylo potvrzeno VPM 3,0.
- Stávající spodní stavba při nové nosné konstrukci bude posouzena na 1,0 UIC.
- Na objektu bude uzavřené kolejové lože.
- Přestavba bude probíhat v návaznosti na etapy výluk na trati. Most bude prováděn po polovinách.

Koncepce řešení objektu byla odsouhlasena.

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	16	/	53

**J. GEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

Objednatel : Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Zhotovitel : SUDOP PRAHA a.s.
středisko 207 Geotechniky
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby : Optimalizace trati Lysá nad Labem – Praha Vysočany, 2. stavba

Zakázka číslo : 08-009.208.207

SO 04-20-05**Čelákovice - Mstětice,
železniční most v km 12,408****Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

Přílohy :
Situace – M 1 : 1 000
Dokumentace sond
Schéma diagnostických sond
Výsledky laboratorních zkoušek

Zpracoval : Ing. Radim Hladký

Odpovědný řešitel geologických prací : RNDr. Petr Vitásek

Praha, březen 2009

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	17	/	53

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu:	Železniční most přes silnici III. třídy. Nosná konstrukce – desková prostá, ocelobetonová se zabetonovanými nosníky, s horní mostovkou, rozpětí 6,4 m, šířka 8,7 m, spodní stavba tížná kamenná
Nový objekt :	Sanace stavby, stávající spodní stavba bude ubourána na požadovanou úroveň, nová konstrukce ze ZBN
Účel průzkumu:	Posouzení základových poměrů mostu s ověřením hloubky založení opěr a stanovení kvality zdiva (pevnost, pórovitost) Ověření mocnosti štěrkového lože na mostovce

2. PODKLADY

M. Vachlt (11/2005)	Technicko-ekonomická studie trati Praha Vysočany (včetně) - Lysá nad Labem - Milovice, SUDOP Praha a.s.
kol. autorů - ČGS	Základní geologická mapa ČSR 1:50 000, list 12-24 Praha a 13-13 Brandýs nad Labem

3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Typ	Název / hloubka (m)	Poznámka
Jádrové IG vrty:	J30 / 2,00	
Jádrové DIA vrty:	Š16 / 3,70 V16 / 3,90	
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
DIA vrty:	V16 / 0,60 – 0,90 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky:	V11 / 0,20 – 0,90	
Kopané sondy	ve středu mostovky	ověření mocnosti štěrkového lože

4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry :	- horní vrstvu tvoří různorodá navážka, středně ulehlá, charakteru písčitého jílu tuhé až pevné konzistence - od 0,6 m bylo zastiženo skalní podloží tvořené silně zvětřalým, drobně úlomkovitě rozpadavým jílovitým pískovcem, s písčitojílovitoprachovitou mezní hmotou - vrt byl ukončen v jílovitém pískovci mírně zvětřalém, pevném, vrstevnatém
Geotechnický typ :	
Kvartér (Q)	
Navážky	Jíl písčitý (F4/CSY), tuhý
Mesozoikum - křída (K)	
Geotechnický typ Kp2	Pískovec silně zvětřalý, drobně úlomkovitě rozpadavý (R5-R6)
Geotechnický typ Kp3	Pískovec mírně zvětřalý, pevný, vrstevnatý (R4)

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	18	/	53

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami zastižena.

Charakteristika zvodně

v horninách skalního podkladu (křídové pískovce) je vodní režim kombinovaný průlinově-puklinový. Hladina podzemní vody je volná, závislá na atmosférických srážkách v blízkém okolí.

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	γ [kN.m ⁻³] ¹⁾	I_c^* / I_D^{**} [1]	E_{def} [MPa]	c_u [kPa]	ϕ_u [°]	c_{ef} [kPa]	ϕ_{ef} [°]	v [1]	R_{dt} [kPa] ²⁾	$U_{v,tab}$ (kN) ³⁾	Těžitelnost ⁴⁾ Vrtatelnost ⁵⁾
Y	Q	F4/CSY	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Kp2	K	R5	20,0	-	40	-	-	-	-	0,25	400	1250	3-4/II.
Kp3	K	R4	21,0	-	250	-	-	-	-	0,25	600	1250	4/II.

Vysvětlivky :

γ - objemová tíha zeminy

c_u – totální soudržnost

v - Poissonovo číslo

I_c - stupeň konzistence (*)

ϕ_u – totální úhel vnitřního tření

R_{dt} - tabulková výpočt. únosnost

I_D – relativní hutnost (**)

c_{ef} – efektivní soudržnost

$U_{v,tab}$ – svislá tab. únosnost pilot

E_{def} – modul přetvárnosti

ϕ_{ef} – efektivní úhel vnitřního tření

Poznámka :

¹⁾ pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

²⁾ základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001 (pouze orientační hodnoty), u nesoudržných zemin pro $b = 3$ m

³⁾ orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o $\varnothing 1,0$ m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

⁴⁾ těžitelnost podle ČSN 73 3050

⁵⁾ vrtatelnost pro piloty podle VC 800-2

7. GEOTECHNICKÁ KATEGORIE STAVENÍŠTĚ

Složitost základových poměrů (ČSN 73 1001 čl. 20) – jednoduché základové poměry

- základová půda se podstatně nemění
- jednotlivé vrstvy mají přibližně stálou mocnost
- jednotlivé vrstvy jsou uloženy vodorovně nebo téměř vodorovně
- podzemní voda neovlivňuje uspořádání objektů a návrh jejich konstrukce

Náročnost stavební konstrukce (ČSN 73 1001 čl. 21) – nenáročná stavební konstrukce

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	19	/	53

Geotechnická kategorie pro SO 04-20-05 je podle ČSN 73 1001 čl. 22 – 24 :

Základové poměry	Náročnost konstrukce	
	nenáročná	náročná
jednoduché	1. geotechnická kategorie	2. geotechnická kategorie
složitě	2. geotechnická kategorie	3. geotechnická kategorie

8. ROZMĚRY KONSTRUKCE

Vrt	Nadm. výška ústí vrtu (m n. m.)	Úklon od svislice (°)	Vrtný průměr (mm)	Délka vrtu (m)	Hloubka zákl. spáry ve vrtu (m) ^{*)}	Nadm. výška zákl. spáry (m n. m.)	Šířka podpěry (m)
V16	224,01	90	76	3,90	---	---	3,90
Š16	223,35	21	76	3,70	3,45	219,90	---

Poznámka : v tabulce jsou uvedeny neviditelné rozměry konstrukce ověřené v průběhu realizace diagnostických vrtů.

^{*)} u šikmých vrtů (označení Š) hloubka přepočtena podle úklonu vrtu

9. MEZEROVITOST ZDIVA

Mezerovitost zdiva byla ověřována vodní tlakovou zkouškou ve vybraných vrtech.

Vrt	Zkoušený úsek (m)	Délka zkoušeného úseku (m)	Specifická vodní ztráta q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	Mezerovitost [%] (ON 73 7508)
V16	0,20-0,90	0,70	3,17	do 10% (středně pórovité)

10. PEVNOST ZDIVA

Pro orientační ověření pevnosti zdiva byl odebrán 1 vzorek (granodiorit), na kterém byla provedena zkouška prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Vrt	Materiál	Laboratorní pevnost v jednoosém tlaku [MPa]
V16	zdivo	105,0



11. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

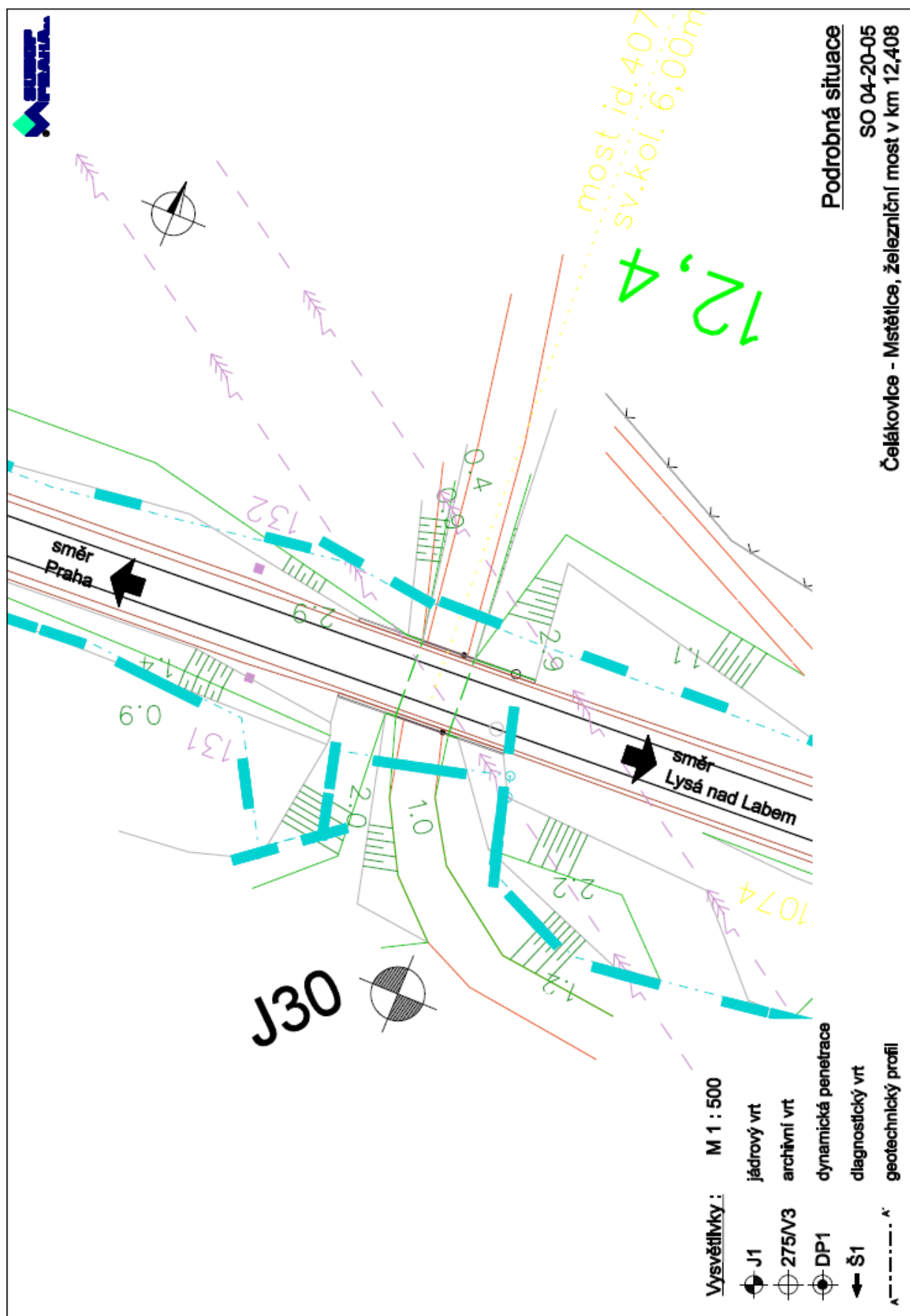
Stávající objekt :

- základovou půdu stávajícího mostního objektu tvoří skalní horniny geotechnického typu Kp3
- hladina podzemní vody neovlivňuje stávající základové prvky mostního objektu, ani neovlivní případné zakládání objektu nového

Ostatní :

- během výkopových prací budou těženy zeminy spadající do 2. až 4. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	21	/	53



Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/ celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	22	/ 53



Geologická dokumentace vrtané sondy

Sonda : J 30		SO 04-20-05 železniční most v km 12,408	
Souřadnice :	Y = 721267,14	X = 1039568,18	Z = 224,52
Dokumentoval / datum :	Ondřej Pour / 26.5.2008		
Souprava / průměr :	UGB-1VS / 195 mm		
Hloubka [m] od - do	Geologická dokumentace	ČSN	
		73 1001	73 3050
0,00 - 0,30	Navážka , charakteru jílu písčitého, pevného, šedohnědého, s úlomky homin a cihel do velikosti 6 cm <i>- kvartér</i>	F4/CSY	3
0,30 - 1,20	Pískovec silně zvětralý , světle hnědý, drobně úlomkovitě rozpadavý, rozvrtán na úlomky do velikosti 5 cm	R6/R5	3
1,20 - <u>2,00</u>	Pískovec mírně zvětralý , pevný, vrstevnatý, světle hnědý, rozvrtán na úlomky do velikosti až průměru vrtu <i>- křída</i>	R4	4
Vrt ukončen v hloubce 2,00 m.			
Hladina podzemní vody : Nebyla naražena			
Odebrané vzorky :			

Optimalizace trati Praha Vysočany – Lysá nad Labem

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	23	/	53



DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

SO 04-20-05 Most v km 12,408**Sonda Š16**

Lokalizace vrtu : pražská opěra

Hloubeno dne : 22.5.2008

Výška ústí vrtu : 223,35 m n. m.

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 21°

Dokumentoval : Ondřej Pour

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 2,80 **Zdivo**, tvořeno granodioritem a úlomky ruly, středně pevnými, pojené vápenní maltou, kompaktní, málo pevnou, šedohnědou2,80 - 3,60 **Jíl písčitý**, pevný, šedý, jemně slídnatý3,60 - 3,70 **Pískovec** mírně zvětralý, šedý, jemnozrný

Odebrané vzorky :

Vodní tlaková zkouška :

Poznámka :

SO 04-20-05 Most v km 12,408**Sonda V16**

Lokalizace vrtu : pražská opěra

Hloubeno dne : 22.5.2008

Výška ústí vrtu : 224,01 m n. m.

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ondřej Pour

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 3,60 **Zdivo**, granodiorit, opuka, pojené vápennou maltou, silně porézní, hnědou3,60 - 3,90 **Hlína** se střední plasticitou, tuhá, hnědá, s vápennými povlaky

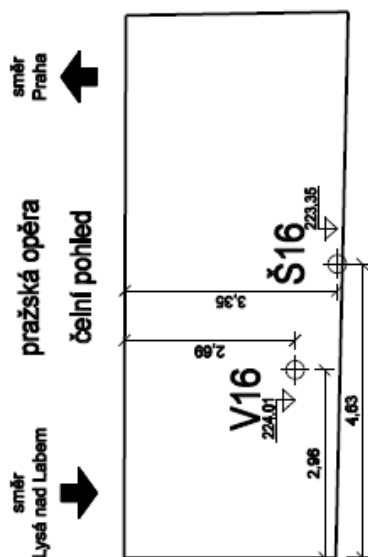
Odebrané vzorky : 0,60 – 0,90 m zdivo

Vodní tlaková zkouška : 0,30 – 1,00 m

Poznámka :

Název zakázky : Optimalizace trati Lysá nad Labem – Praha Vysočany

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	24	/	53



Vysvětlivky: M 1 : 100

V1 vodorovný diagnostický vrt

Š1 šikmý diagnostický vrt

Pozn.: Údaje jsou uvedeny v metrech, závazné jsou pouze okřídlované rozměry.

Schéma diagnostických sond

SO 04-20-05

Čelákovice - Mstětice, železniční most v km 12,408

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	25	/	53



GEMATEST s.r.o.® Laboratoř geomechaniky Praha

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

MECHANIKA ZEMIN

17.7.2008

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK HORNINNÁZEV ÚKOLU : **LYSÁ N/LAB-PR.VYSOČANY/ SO 04-20-04**ČÍSLO ÚKOLU : **08-008.208**

SONDA	V16			
HLOUBKA [m]	0,6 - 0,9			
LAB. Č.	2584			
DRUH VZORKU	ZDÍVO			
VLHKOST [%]	0,5			
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE			
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2			
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	NELZE			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2			
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	105,01			

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m ³]	[%]	[%]	[MPa]		
2584	V16	0,6 - 0,9	p1 6,29x6,28	1,43	2627			100,4	⊥	1
			p2 6,31x6,22	1,61	2602			109,7	⊥	0,99
			Ø		2614			105,0		

K. STATICKÉ POSOUZENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÁ pro statický výpočet

SO 04-20-05 Most v ev. km 12,408

Základní údaje

- přemostňovanou překážkou je komunikace III. třídy
- nosná konstrukce - zabetonované nosníky HE 300 B
- zatížitelnost byla posouzena pro nosnou konstrukci a základovou spáru

Technický popis konstrukcí

Nosná konstrukce mostního objektu je staticky navržena jako prostý nosník se zabetonovanými ocelovými nosníky HE 300-B (ocel S355).

Stávající opěry jsou zatíženy svislým zatížením a zemním tlakem a jsou rozepřeny nosnou konstrukcí ze zabetonovaných nosníků.

Zatížení mostního objektu bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-2 a ČSN EN 1991-1 - pro model zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,21$. Konstrukce je navržena z betonu pevnostní třídy C 30/37, která bude vyztužena betonářskou ocelí B500B.

Stávající spodní stavba při nové nosné konstrukci byla posouzena na 1,0 LM71.

Výpočetní pomůcky

- program SCIA ENGINEER 15.1.106; FIN EC V5 - BETON; MS EXCEL

Podklady a normy

- geotechnický průzkum
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-2 Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů, 09.2015

Vypracoval: Ing. Mattuš Jakub

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	27	/	53

Zatížení

Obecná zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

Svislá zatížení

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

Skladba konstrukce

Popis vrstvy	Pozn.	Tl. [mm]	Tíha [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ_f [-]	g_d [kN/m ²]
Štěrkové lože	(*) 740.1,3=	962	20	19,24	1,35	25,97
Betonové ochranné vrstvy	ochrana hydroizolace	100	25	2,50	1,35	3,38
Hydroizolace				0,10	1,35	0,14
$\Sigma g_k =$				21,74	$\Sigma g_d =$	29,35

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

Kolejnice a pražce

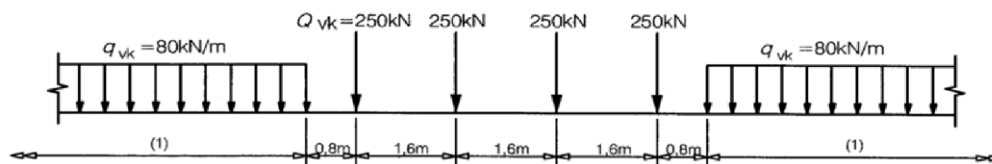
Popis	Pozn.	g_k [kN/m ¹]	γ_f [-]	g_d [kN/m ¹]
2. kolejnice	UIC 60	1,20	1,35	1,62
Betonové pražce a upevňovací		4,80	1,35	6,48
$\Sigma g_k =$		6,00	$\Sigma g_d =$	8,10

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

Prvek: Most v ev. km 12,408

Model zatížení 71 (LM71)

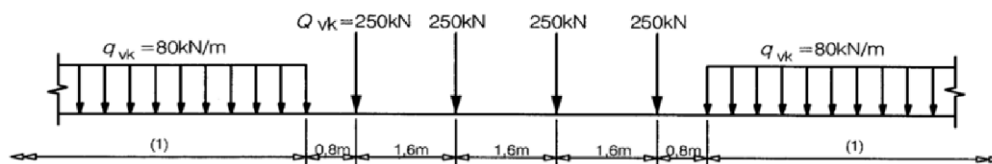
Charakteristické hodnoty svislých zatížení



Klasifikační součinitel	$\alpha =$	1,21
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45
Dynamický součinitel	$\phi_3 =$	1,59 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,40 (pro MSP)

Model zatížení 71 (LMC71) - pro stanovení zatížitelnosti

Charakteristické hodnoty svislých zatížení



Klasifikační součinitel	$\alpha =$	1,00
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45 (Nosné prvky mostních objektů mladších než 30 let.)
Dynamický součinitel	$\phi_3 =$	1,59 (pro MSÚ)
	$\phi_2 =$	1,40 (pro MSP)

Excentricita svislých zatížení

Pro model zatížení LM71.

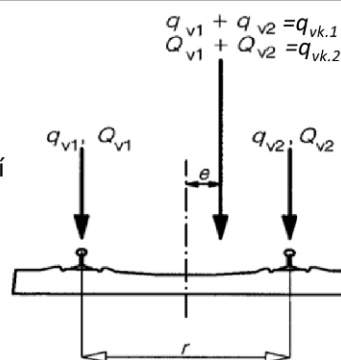
$r =$ 1500 mm
 $e \leq r/18 =$ 83 mm

Odpovídající moment, který vyvolá excentricita svislých zatížení

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

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

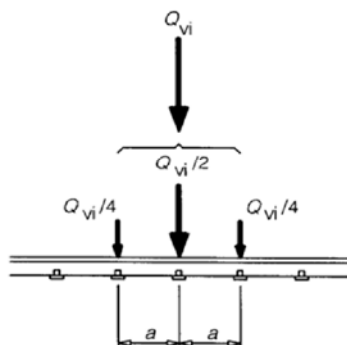
* Uvažováno s podélným roznosem (viz dále).



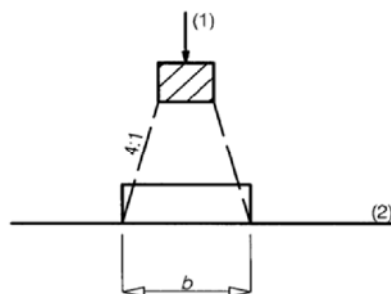
Dynamické účinky				
Náhradní délka L_ϕ				
číslo pole i	rozpětí polí L [m]	počet polí n	k	$L_m = 1/n(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)$ $L_m = 7,30$ m $L_\phi = kL_m$ (ne méně než $\max L_i (i=1,...n)$) $L_\phi = 7,30$ m
1.	7,30	1	1	
Meze vlastních frekvencí n_o [Hz] mostu jako funkce L_ϕ [m].				
Horní mez			Dolní mez (pro $4\text{m} \leq L \leq 20\text{m}$)	
$n_{o,h} = 94,76L_\phi^{-0,748} = 21,42$ Hz			$n_{o,d} = 80/L_\phi = 10,96$ Hz	
První vlastní frekvence pro danou konstrukci při uvážení hmotnosti od stálých zatížení				
$n_o = 13,06$ Hz				
$n_{o,d}$	<	n_o	<	$n_{o,h}$
10,96Hz	<	13,06Hz	<	21,42Hz
				VYHOVUJE
Konstrukce splňuje podmínky dle ČSN EN 1991-2 z čl. 6.4.4, tudíž není třeba dynamická analýza konstrukce. Posouzení rezonančního zrychlení a posouzení na únavu není požadováno.				
Použití dynamického součinitele ϕ se statickou analýzou.				
Dynamický součinitel				
Pro model zatížení LM 71			Pro posouzení mezního stavu použitelnosti	
Pro mosouzení mezního stavu únosnosti STR				
$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,73 \geq 1,00; \leq 2,00$			$\phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,82 \geq 1,00; \leq 1,67$	
$\phi_3 = 1,59$			$\phi_2 = 1,40$	

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

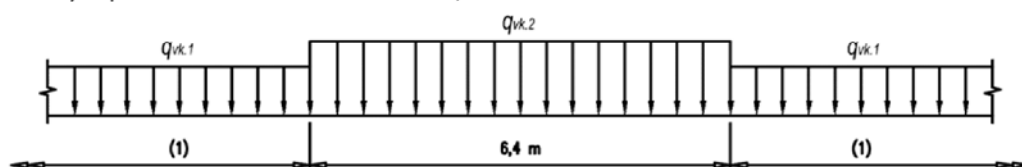
Podélné roznášení osamělé síly nebo kolového zatížení kolejnicí



Podélné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem



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



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

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

Příčné roznášení zatížení pražci a kolejovým ložem pro kolej bez převýšení

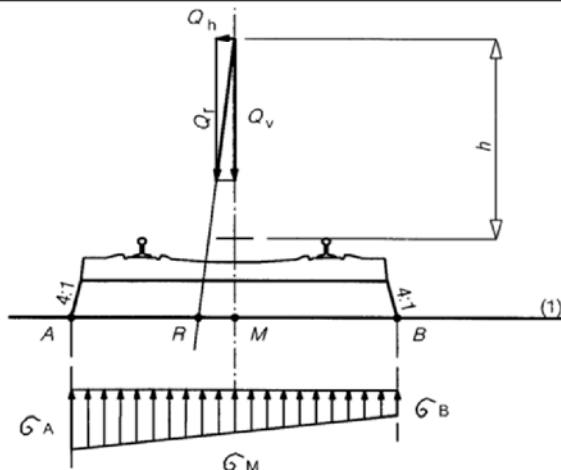
$$h = 1,80 \text{ m}$$

$$L_{pražce} = 2,60 \text{ m}$$

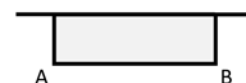
$$h_{(SH \text{ pražce} - NK)} = 0,44 \text{ m}$$

$$h_{(TK - NK)} = 0,82 \text{ m}$$

$$L_{AB} = 2,82 \text{ m}$$



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

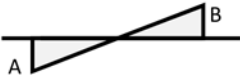





$$q_{vk.2} = (\text{podél. roznos}) \quad 156,3 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk.1} = 80,0 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{A.2} = \sigma_{B.2} = 55,4 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{A.1} = \sigma_{B.1} = 28,4 \text{ kPa}$$

Hodnoty vodorovných zatížení odpovídající LM71 vyvolané odstředivými silami, které vyvolávají svislé reakce do NK (uvažováno s podél. roznosem; bez klasifikačního součinitele; neztvětšuje se dynamickým souč.)		
$q_{hk.2} = 4 \cdot Q_{tk} / 6,4 =$	0,0 kN/m	$q_{hk.2} = q_{tk} =$ 0,0 kN/m
Odpovídající ohybový moment k bodu M		
$M_{Mk.2} =$	0,0 kNm/m	$M_{Mk.1} =$ 0,0 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	0,0 kPa	$\sigma_{A.1} =$ 0,0 kPa
$\sigma_{B.2} =$	0,0 kPa	$\sigma_{B.1} =$ 0,0 kPa
Hodnoty zatížení od excentricit svislých zatížení modelu LM71, které vyvolávají svislé reakce do NK (uvažováno s podélným roznosem; bez dynamického součinitele a klasifikačního součinitele)		
Odpovídající ohybový moment k bodu M		
$M_{ex.k.2} =$	13,0 kNm/m	$M_{ex.k.1} =$ 6,7 kNm/m
$\sigma_{A.2} =$	9,8 kPa	$\sigma_{A.1} =$ 5,0 kPa
$\sigma_{B.2} =$	-9,8 kPa	$\sigma_{B.1} =$ -5,0 kPa
Hodnoty zatížení větrem na kolejové vozidlo, které vyvolávají svislé reakce do NK		
Odpovídající ohybový moment k bodu M		
$M_k = f_w \cdot (h_w + f_{(TK-NK)}) =$	1,50 kNm/m	
$\sigma_{A.1} = \sigma_{A.2} =$	1,1 kPa	
$\sigma_{B.1} = \sigma_{B.2} =$	-1,1 kPa	
Kontrolní součet		
$\Sigma \sigma_{A.2} =$	66,4 kPa	$\Sigma \sigma_{A.1} =$ 33,4 kPa
$\Sigma \sigma_{B.2} =$	44,5 kPa	$\Sigma \sigma_{B.1} =$ 23,3 kPa

Boční ráz

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

Boční ráz je kombinován se svislým zatížením dopravou.

Charakteristická hodnota	Klasifikovaná charakteristická hodnota
$Q_{sk} =$ 100 kN	$Q_{sk} \alpha =$ 121 kN
Výška (od NK po TK)	Charakteristická hodnota ohybového momentu v úrovni NK
$h =$ 0,82 m	$M_{sk} = Q_{sk} h =$ 82 kNm

Zatížení od rozjezdu a brzdění

Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdících sil

Rozjezdová síla (pro modely zatížení 71)

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

Brzdící síla

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

Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdících sil se nesmí násobit součinitelem ϕ .

Hodnoty se mají násobit klasifikačním součinitelem α .

L_{ab} příčnížící délka

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	32	/	53

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

Odpovídající modelu LM71

Uvažuje se s rovnoměrným rozložením:

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

Není uvažováno s dynamickým součinitelem.

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

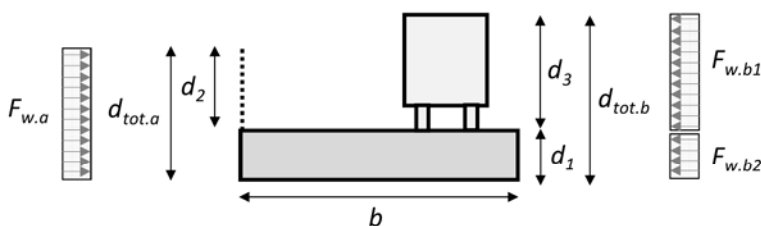
Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 ve směru x (obecná metoda)

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

Nosná konstrukce s plnostěnnými nosníky

Geometrie

- $d_1 = 1,23 \text{ m}$ neprodyšné části konstrukcí pod TK
- $d_2 = 0,30 \text{ m}$ neprodyšné části konstrukcí nad TK, ale nejméně 0,3m
- $d_3 = 4,00 \text{ m}$
- $b = 10,54 \text{ m}$ šířka nosné konstrukce
- $z_e = 4,00 \text{ m}$ referenční výška - vzdálenost od nejnižší úrovně terénu ke středu hlavní nosné konstrukce



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

 $c_0 = 1,00$
 $k_1 = 1,00$

Základní rychlost větru

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

Měrná hmotnost vzduchu

 $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Síla větru ve směru osy x

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

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

(a) Zatížení větrem na nosnou konstrukci

$$d_{tot.a} = d_1 + d_3 = 1,53 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 6,89$$

Základní výchozí rychlost větru

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

Součinitel zatížení větrem

$$c = 3,60$$

Charakteristické liniové zatížení vyvolané větrem na nosnou konstrukci

$$f_{w.a.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^2 \cdot c \cdot d_{tot.a} = 2,15 \text{ kN/m}$$

(b) Zatížení větrem od dopravy

$$d_{tot.b} = \{d_1 + d_3 \text{ (pro } d_3 > d_2); d_1 + d_2 \text{ (pro } d_3 < d_2)\} = 5,23 \text{ m}$$

$$b/d_{tot} = 2,0152964$$

Základní výchozí rychlost větru

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

Součinitel zatížení větrem

$$c = 5,36$$

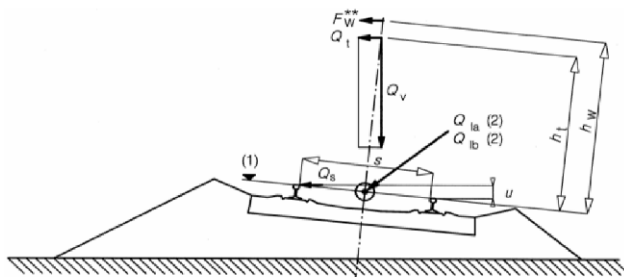
Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na nosnou konstrukci

$$f_{w.b2.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_1 = 2,57 \text{ kN/m}$$

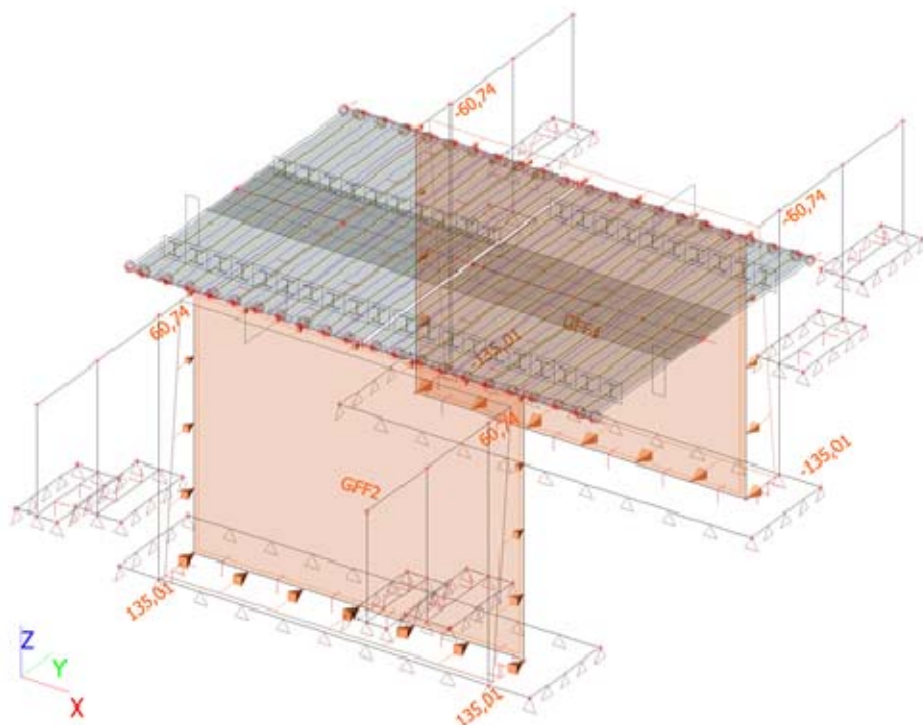
Charakteristické složka liniového zatížení vyvolané větrem na kolejové vozidlo

$$f_{w.b1.k} = 1/2 \rho \cdot v_b^{**2} \cdot c \cdot d_2 = f_w^{**} = 0,53 \text{ kN/m}$$

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

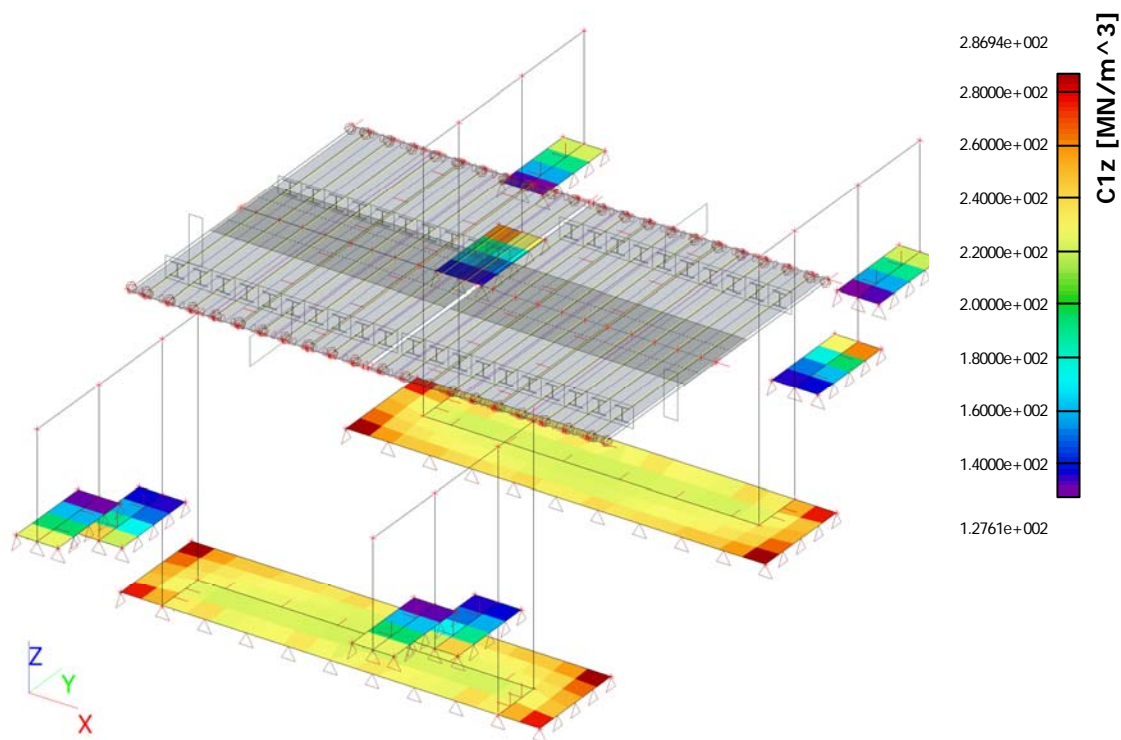


Zemní tlaky [kN/m²]



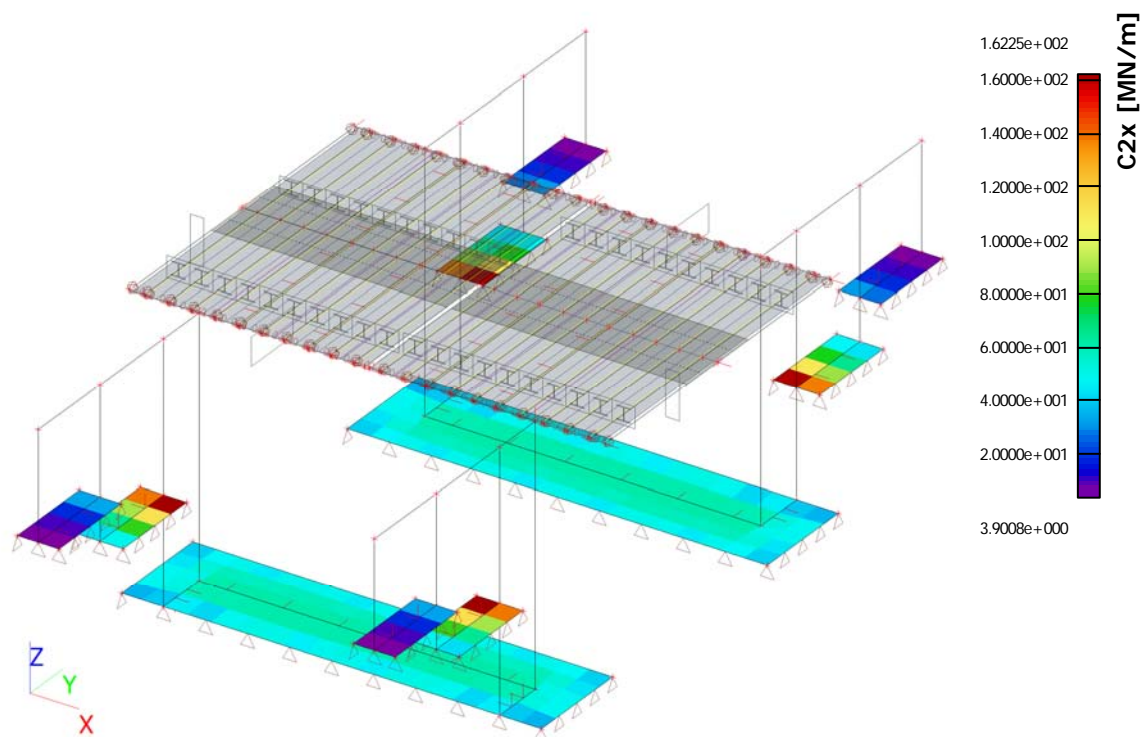
Pružné konstanty podloží

Pružné konstanty podloží; C1_z

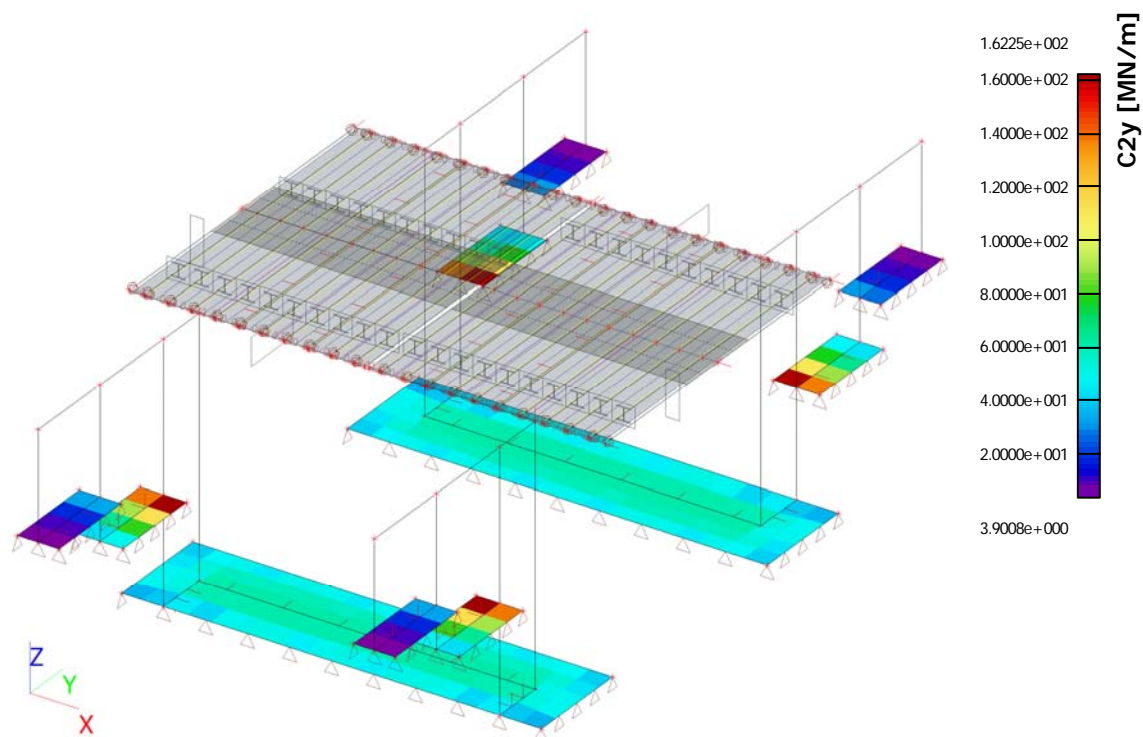


Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	35	/	53

Pružné konstanty podloží; C_{2x}



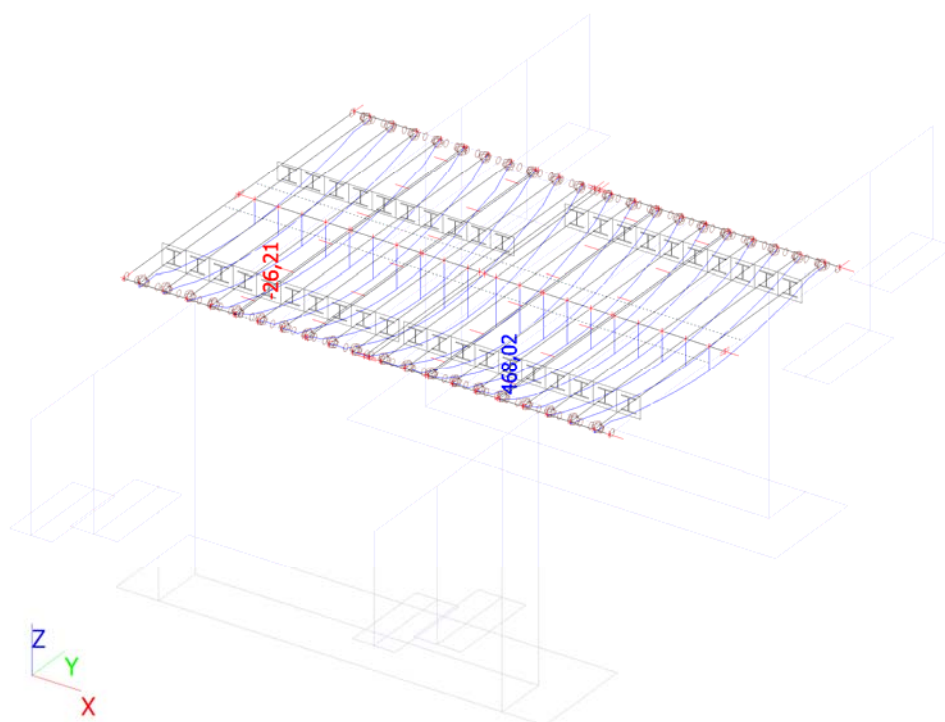
Pružné konstanty podloží; C_{2y}



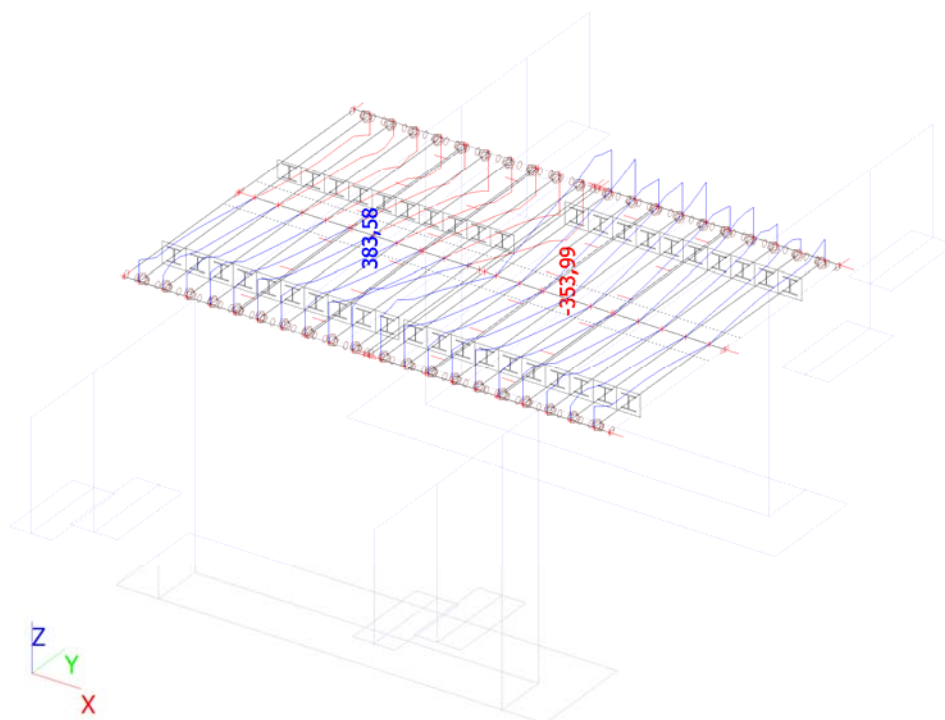
Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	36	/	53

Vnitřní síly na ZBN (uvažovaná šířka 0,5m)

M_y [kNm]; MSÚ LM71



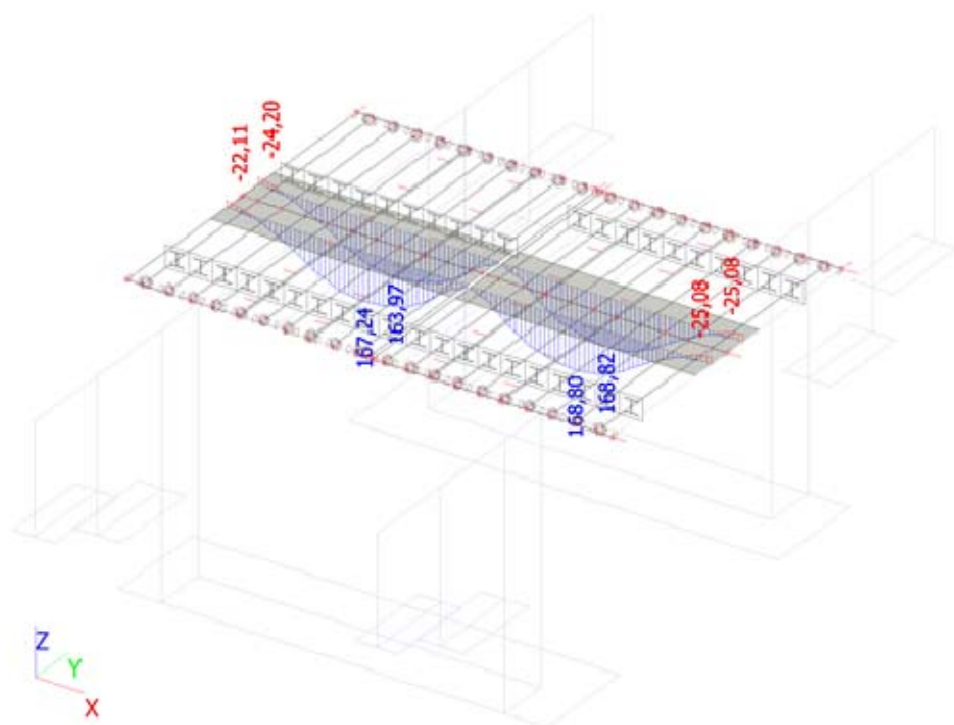
V_z [kN]; MSÚ LM71



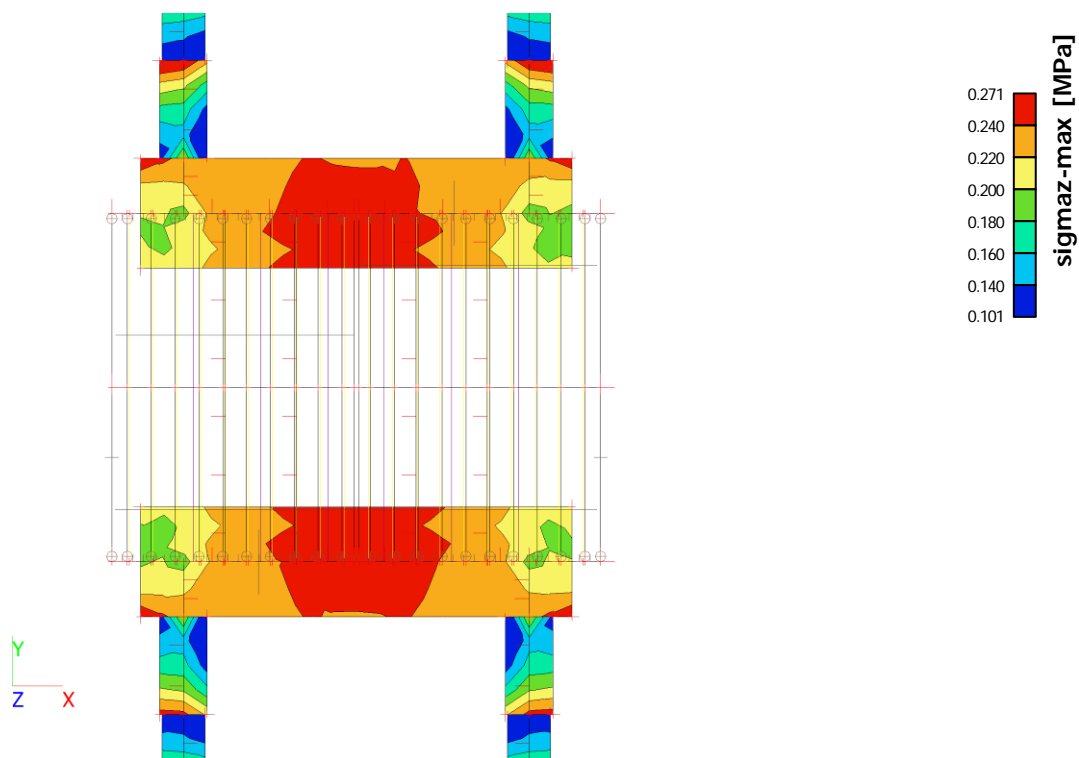
Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	37	/	53

Vnitřní síly na integračním pásu ($b = 1,00\text{m}$)

M_y [kNm]; MSÚ LM71



Kontaktní napětí; σ_z [MPa]; MSÚ LM71



Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	38	/	53

Posouzení zabetonovaných prostých nosníků
dle ČSN EN 1994-2; ČSN EN 1992-1-1; 1992-2 ČSN EN 1993-1-1; MVL 511

Prvek: ZBN - zatížení zatěžovacím schématem LM71

Návrhová situace trvalá a dočasná

Materiály			
Beton	C30/37	Výztuž	B500B
$f_{ck} =$	30 MPa	$f_{yk} =$	500 MPa
$f_{cd} =$	20 MPa	$f_{yd} =$	435 MPa
$E_{c,s}$ (pro krátkodobé zatížení) =	33 000 MPa	$E_y =$	210 000 MPa
$E_{c,l}$ (pro dlouhodobé zatížení) =	11 000 MPa	n_s (pracovní součinitel pro krátkodobé zatížení) =	6,36
$\alpha_{cc} =$	0,85	n_l (pracovní součinitel pro dlouhodobé zatížení) =	19,09
Konstrukční ocel	S 355	$\gamma_{M0} =$	1,00
Jmenovitá tloušťka prvku $t =$	19,00 mm	$\gamma_{M1} =$	1,00
$f_{y,st,k,f1} =$	355 MPa	$\gamma_{M2} =$	1,25
$f_{y,st,d,f1} =$	355 MPa	$E_{st} =$	210 000 MPa
$f_{u,st,f1} =$	510 MPa	$G =$	81000 MPa

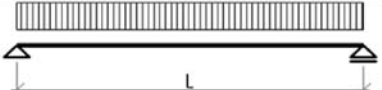
Vnitřní síly od extrémního zatížení působící na ocelobetonový průřez ve finálním stavu
 $M_{y,d} = 550,00 \text{ kNm}$ $V_{z,d} = 385,35 \text{ kN}$

Vnitřní síly od extrémního zatížení působící na ocelový průřez v montážním stavu
 $M_{y,d} = 52,98 \text{ kNm}$ $V_{z,d} = 40,76 \text{ kN}$

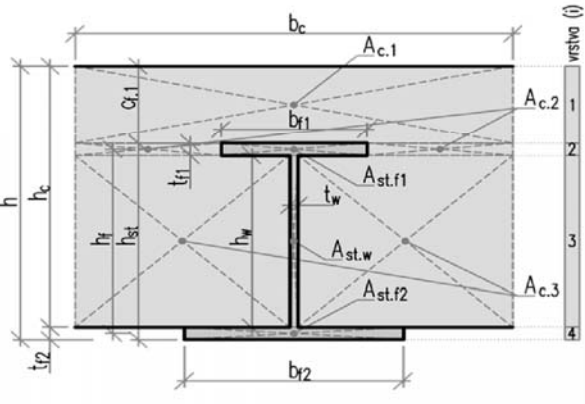
Vnitřní síly od charakteristického zatížení
Ocelový nosník - pouze montážní zatížení
 $M_{y,k} = 40,27 \text{ kNm}$
Sprážený ocelobetonový průřez - pouze dlouhodobá zatížení (bez vl. váhy nosných k-cí)
 $M_{y,k} = 68,06 \text{ kNm}$
Sprážený ocelobetonový pr. - pouze krátkodobá zatížení (kolej. doprava, nahodilá z.; klimatická z.; ...)
 $M_{y,k} = 186,32 \text{ kNm}$ (vč. klasifikačního a dynamického součinitele)

Vnitřní síly od kolejové dopravy pro posouzení svislého průhybu ZBN
 $M_{y,p,k} = 186,32 \text{ kNm}$ pro posouzení z hlediska bezpečnosti dopravy
 $M_{y,p,k} = 155,66 \text{ kNm}$ pro posouzení z hlediska pohodlí cestujících

Geometrie konstrukce
 $L = 7,300 \text{ m}$

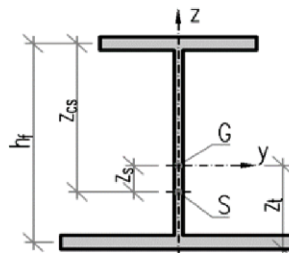


Geometrie	
$h =$	410,0 mm
$t_{f1} =$	19,0 mm
$t_{f2} =$	19,0 mm
$h_{st} =$	300,0 mm
$h_c =$	391,0 mm
$c_{f1} =$	110,0 mm
$b_c =$	500,0 mm
$b_{f1} =$	300,0 mm
$b_{f2} =$	300,0 mm
$t_w =$	11,0 mm
$h_w =$	262,0 mm
$h_f =$	281,0 mm



Průřezové charakteristiky pro neoslabený ocelový průřez

$A_{st} =$	1,43E+04 mm ²	$A_{vz} =$	3,300E+03 mm ²
$z_t =$	150 mm	<i>(poloha těžiště vztažená k dolním vláknům průřezu)</i>	
$I_{y,st} =$	2,42E+08 mm ⁴	$I_{z,st} =$	8,553E+07 mm ⁴
$W_y =$	1,61E+06 mm ³	$I_t =$	1,488E+06 mm ⁴
$W_{pl,y} =$	1,79E+06 mm ³		
$I_{f1} =$	4,28E+07 mm ⁴	G	těžiště
$I_{f2} =$	4,28E+07 mm ⁴	S	střed smyku
$\Psi_f = \frac{I_{f1} - I_{f2}}{I_{f1} + I_{f2}} =$	0,00E+00		
$I_w = (1 - \Psi_f^2) I_z (h_f/2)^2 =$	1,688E+12 mm ⁶		
$z_{cs} = \frac{\frac{1}{12} t_{f2} b_{f2}^3 h_f}{\frac{1}{12} t_{f1} b_{f1}^3 + \frac{1}{12} t_{f2} b_{f2}^3} =$	140,5 mm		
$z_s =$	-19,0 mm		



Oslabení stojiny ocelového průřezu

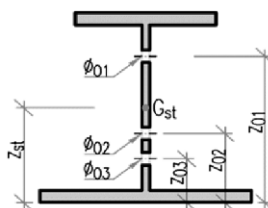
Otvor pro horní stabilizační tyč otvor O1

 $\varnothing_{O1} = 23 \text{ mm}$
 $z_{O1} = 200 \text{ mm}$

Otvor pro dolní stabilizační tyč otvor O2

 $\varnothing_{O2} = 23 \text{ mm}$
 $z_{O2} = 100 \text{ mm}$

Otvor pro dolní příčnou výztuž otvor O3

 $\varnothing_{O3} = 50 \text{ mm}$
 $z_{O3} = 99 \text{ mm}$

Průřezové charakteristiky pro oslabený průřez

Část průřezu	A [mm ²]	z_d [mm]	S_d [mm ³]	I_o [mm ⁴]	$I_{st,d}$ [mm ⁴]	I_d [mm ⁴]
ocel f_1	5700	290,5	1,66E+06	1,71E+05	4,81E+08	4,81E+08
ocel w_1	2882	150	4,32E+05	1,65E+07	6,48E+07	8,13E+07
ocel f_2	5700	9,5	5,42E+04	1,71E+05	5,14E+05	6,86E+05
otvor 1	-253	200	-5,06E+04	-1,12E+04	-1,01E+07	-1,01E+07
otvor 2	-253	100	-2,53E+04	-1,12E+04	-2,53E+06	-2,54E+06
otvor 3	-550	99	-5,45E+04	-1,15E+05	-5,39E+06	-5,51E+06
celkem	13226		2,01E+06			5,45E+08

 Vzdálenost těžiště průřezu od dolních vláken průřezu $z_{st} = 152,1 \text{ mm}$

 Plocha průřezu $A_{st,net} = 13226 \text{ mm}^2$

 Moment setrvačnosti k těžišťové ose $I_{st,net} = 2,39E+08 \text{ mm}^4$

 Průřezový modul k horním vláknům $W_{st,net,h} = 1,62E+06 \text{ mm}^3$

 Průřezový modul k dolním vláknům $W_{st,net,d} = 1,57E+06 \text{ mm}^3$
Plochy jednotlivých částí průřezu

$A_{c,1} = c_{f,1} \cdot b_c =$	55000 mm ²	$A_{st,f1} = t_{f1} \cdot b_{f1} =$	5700 mm ²
$A_{c,2} = t_{f,1} \cdot (b_c - b_{f1}) =$	3800 mm ²	$A_{st,w} = h_w \cdot t_w =$	2882 mm ²
$A_{c,3} = h_w \cdot (b_c - t_w) =$	128118 mm ²	$A_{st,f2} = t_{f2} \cdot b_{f2} =$	5700 mm ²

Normálové síly v částech plně zplastizovaného průřezu ocelobetonového průřezu

$F_{c,1} = A_{c,1} \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd} =$	935,0 kN	$F_{st,f1} = A_{st,f1} \cdot f_{y,st,d} =$	2 023,5 kN
$F_{c,2} = A_{c,2} \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd} =$	64,6 kN	$F_{st,w} = A_{st,w} \cdot f_{y,st,d} =$	1 023,1 kN
$F_{c,3} = A_{c,3} \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd} =$	2 178,0 kN	$F_{st,f2} = A_{st,f2} \cdot f_{y,st,d} =$	2 023,5 kN

Poloha neutrálné osy ocelobetonového průřezu

Prochází-li neutrální osa ocelovým průřezem platí		podmínka
$F_{c,1} < F_{st,f1} + F_{st,w} + F_{st,f2}$	935,0 kN < 5 070,1 kN	SPLNĚNA
Je-li neutrální osa pod horní pásnicí ocelového průřezu platí		podmínka
$F_{c,1} + F_{c,2} + F_{st,f1} < F_{st,w} + F_{st,f2}$	3 023,1 kN < 3 046,6 kN	SPLNĚNA
Je-li neutrální osa pod stojinou ocelového průřezu platí		podmínka
$F_{c,1} + F_{c,2} + F_{c,3} + F_{st,f1} + F_{st,w} < F_{st,f2}$	6 224,2 kN < 2 023,5 kN	NESPLNĚNA
Neutrální osa prochází stojinou ocelového průřezu		(vrstva 3)

Výpočet polohy neutrálné osy ocelobetonového průřezu

Poloha neutrálné osy se vypočte z vodorovné podmínky rovnováhy

$$\sum F_{st}^+ = \sum F_{st}^- + \sum F_c$$

Vzdálenost neutrálné osy od horních vláken protnuté vrstvy (vrstva i)

$$z_i = (F_i^+ - F_i^-) / (2b_{st,i} \cdot f_{y,st,d} + b_{c,i} \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd})$$

Celková tahová síla pod horními vlákny vrstvy i

$$F_i^+ = F_{st,f1} + F_{st,w} + F_{st,f2} = 2023,5 + 1\,023,1 + 2\,023,5 = 5\,070,1 \text{ kN}$$

Celková talková síla nad horními vlákny vrstvy i

$$F_i^- = F_{c,1} + F_{c,2} + F_{st,f1} = 935,0 + 64,6 + 2\,023,5 = 3\,023,1 \text{ kN}$$

Šířka betonu ve vrstvě 3 $b_{c,i} = 489,0 \text{ mm}$

Šířka oceli ve vrstvě 3 $b_{st,i} = 11,0 \text{ mm}$

Vzdálenost neutrálné osy od horní hranice vrstvy 3 $z_i = 127,0 \text{ mm}$

Vzdál. horních vláken vrstvy 3 od dolních vláken průřezu $z_{hv,i} = 281,0 \text{ mm}$

Vzdálenost neutrálné osy od dolních vláken průřezu $z_{g,pl} = 154,0 \text{ mm}$

Vzdálenost neutrálné osy od horních vláken průřezu $h_{c,pl} = 256,0 \text{ mm}$

Výpočet návrhového plastického momentu únosnosti ocelobetonového průřezu

Část průřezu	dim h [mm]	dim b [mm]	$A_c; A_{st}$ [mm ²]	$F_{d,c}; F_{d,st}$ [kN]	z_d [mm]	x_{pl} [mm]	$F_d \cdot x_{pl}$ [kNm]
c1 -	110,0	500,0	55 000,0	935,0	355,0	201,0	187,9
c2 -	19,0	200,0	3 800,0	64,6	300,0	146,0	9,4
c3 -	127,0	489,0	62 084,5	1 055,4	217,5	63,5	67,0
f1 -	19,0	300,0	5 700,0	2 023,5	290,5	136,5	276,1
f1 +	19,0	300,0	5 700,0	2 023,5	0,0	0,0	0,0
w -	127,0	11,0	1 396,6	495,8	217,5	63,5	31,5
w +	135,0	11,0	1 485,4	527,3	86,5	-67,5	-35,6
f2 +	19,0	300,0	5 700,0	2 023,5	9,5	-144,5	-292,5

Části celkem

Tlačený beton $F_c = 2\,055,0$ $x_{c,pl} = 128,6$ 264,3

Tlačená ocel $F_{st}^- = 2\,519,3$ $x_{ct,pl}^- = 122,1$ 307,6

Tažená ocel $F_{st}^+ = 4\,574,3$ $x_{st,pl}^+ = -71,7$ -328,1

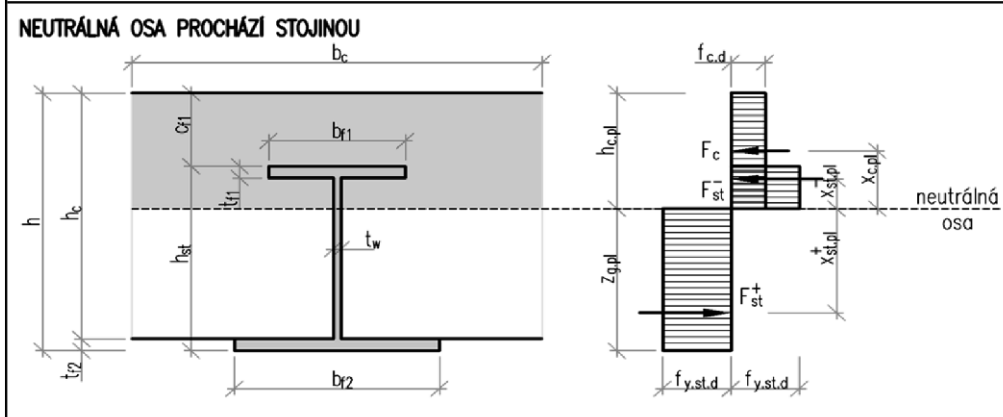
$$F_{d,c} = A_c \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd}; F_{d,st} = A_{st} \cdot f_{yd}$$

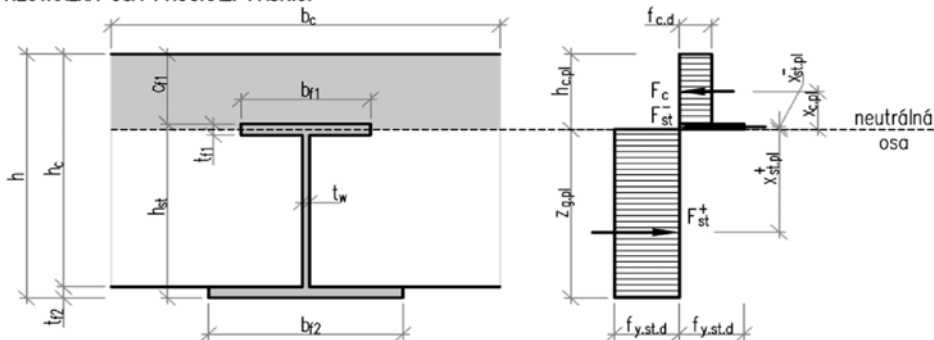
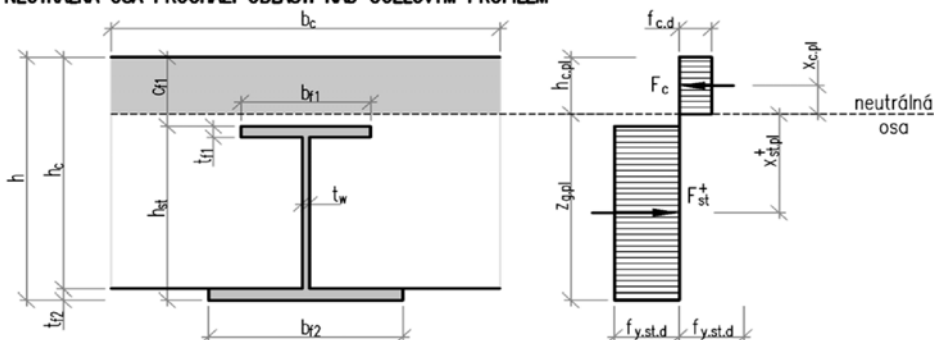
Plastický moment únosnosti $M_{pl,Rd} = F_{st}^+ \cdot x_{st,pl}^+ + F_{st}^- \cdot x_{ct,pl}^- + F_c \cdot x_{c,pl} = 900,0 \text{ kNm}$

Neutrálná osa prochází stojinou ocelového průřezu $z_{g,pl} = 154,0 \text{ mm}$

Posouzení $M_{y,d} = 550,0 \text{ kNm} \leq M_{pl,Rd} = 900,0 \text{ kNm}$ VYHOVUJE

Odvození momentu únosnost ocelobetonového průřezu



NEUTRÁLNÍ OSA PROCHÁZÍ PÁSNÍČÍ

NEUTRÁLNÍ OSA PROCHÁZÍ OBLASTÍ NAD OCELOVÝM PROFILEM

 F_{st}^{+} normálová síla v tažené části ocelového průřezu

 F_{st}^{-} normálová síla v tlačené části ocelového průřezu

 F_c normálová síla tlačené části betonového průřezu

Podmínka rovnováhy

$$F_{st}^{+} = F_{st}^{-} + F_c$$

Předpoklady:

- Ocelový průřez je plně zplastizovaný.
- Působení betonu v tahu se neuvažuje.
- Neutrální osa plně zplastizovaného ocelobetonového průřezu na mezi únosnosti má procházet stojinou ocelového nosníku.
- Neutrální osa částečně zplastizovaného ocelobetonového průřezu při působení extrémního návrhového zatížení musí v každém případě procházet stojinou ocelového nosníku.
- Vliv tlačené betonářské výztuže se zanedbává.
- Vliv tažené betonářské výztuže se zanedbává (pro kladný ohybový moment).
- Tlačený beton v místě ocelového nosníku je odečten.
- Tlačený beton v místě ztraceného bednění není odčítán.
- Válcované nosníky jsou zjednodušeně uvažovány jako ostrohranné.

Únosnost ocelobetonového průřezu pro smykové napětí

- Únosnost ocelobetonového průřezu je vypočtena jako únosnost ocelových nosníků ve svislém smyku. Smyková plocha se uvažuje jako plocha stojiny ocelového nosníku po odečtení otvorů pro prstap příčné výztuže.

$$\text{Plocha stojiny} \quad A_w = h_w \cdot t_w = 2882 \text{ mm}^2$$

$$\text{Plocha otvoru pro příčnou výztuž} \quad A_{O3} = d_{O3} \cdot t_w = 550 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková plocha} \quad A_{w.net} = A_w - A_{O3} = 2332 \text{ mm}^2$$

Únosnost ocelobetonového průřezu ve svislém smyku

$$V_{pl.RD} = A_w \frac{f_{y.st.d}}{\sqrt{3}} = 478,0 \text{ kN}$$

Únosnost ocelobetonového průřezu ve svislém smyku

$$\text{Posouzení } V_{z.d} = 385,4 \text{ kN} \leq V_{pl.Rd} = 478,0 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	43	/	53

Ideální ocelobetonový průřez ZBN (včetně působení betonu v tahu)

Předpoklady:

- Vliv tlacené betonářské výztuže je zanedbáván.
- Vliv tažené beton. výztuže je zanedbán u průřezu namáhaného kladným ohyb. momentem.
- Plocha betonu kolidující s tlacenou částí ocelového průřezu se neodečítá.
- Plocha betonu kolidující se ztraceným bedněním se neodečítá.

Poloha neutrálné osy

$$z_{g.el.1} = \frac{(A_{st.net} \cdot z_{st}) + \frac{1}{n} b_c \cdot h_c \cdot (t_{f2} + h_c/2)}{(A_{st.net}) + \frac{1}{n} b_c \cdot h_c}$$

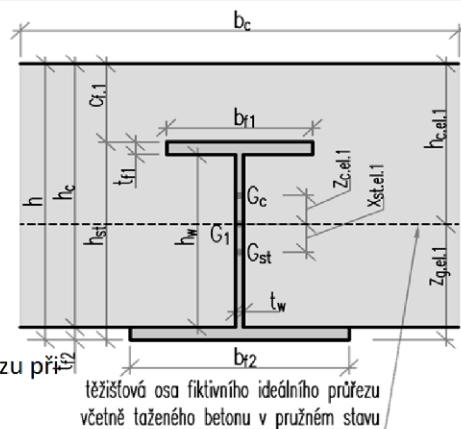
Vzdálenost těžišť jednotlivých částí ideálního ocelobetonového průřezu od jeho osy:

$$x_{st.el.1} = z_{st} - z_{g.el.1}$$

$$x_{c.el.1} = 0,5 \cdot h_c + t_{f2} - z_{g.el.1}$$

Moment setrvačnosti ideálního ocelobetonového průřezu při působení betonu v tahu:

$$I_1 = I_{st.net} + A_{st} \cdot x_{st.el.1}^2 + \frac{1}{n} \frac{b_c \cdot h_c^3}{12} + \frac{1}{n} b_c \cdot h_c \cdot x_{c.el.1}^2$$



		zatížení	krátkodobá	dlouhodobá
Pracovní součinitel	$n_s; n_l$	[-]	6,36	19,09
Poloha neutrálné osy	$z_{g.el.1}$	[mm]	195,7	179,3
Geometrický předpoklad polohy neutrálné osy	$t_{f2} < z_{g.el.2} < (t_{f2} + h_w)$		splněn	splněn
Vzdálenost těžiště ocel. průřezu od těžišť. osy	$x_{st.el.1}$	[mm]	43,6	27,2
Vzdálenost těžiště beton. průřezu od těžišť. osy	$x_{c.el.1}$	[mm]	18,8	35,2
Moment setrvačnosti ideál. průřezu	I_1	[mm ⁴]	666345670	391898858
Průřezový modul - horní vlákna betonu	$W_{c.el.h}$	[mm ³]	-1,05E+08	-2,05E+07
Průřezový modul - horní vlákna oceli	$W_{st.el.h}$	[mm ³]	-1,46E+07	-1,34E+07
Průřezový modul - dolní vlákna oceli	$W_{st.el.d}$	[mm ³]	3,40E+06	2,19E+06

Ideální ocelobetonový průřez ZBN (bez působení betonu v tahu)

Předpoklady:

- Vliv tažené ani tlacené betonářské výztuže se neuvažuje.
- Plocha betonu, kolidující s tlacenou částí ocelového průřezu, se neodečítá.

Podmínka momentové rovnováhy k neutrálné ose:

$$\frac{1}{n} \cdot \frac{b_c \cdot h_c^2}{2} = A_{st.net} \cdot x_{st.el.2}$$

Poloha neutrálné osy:

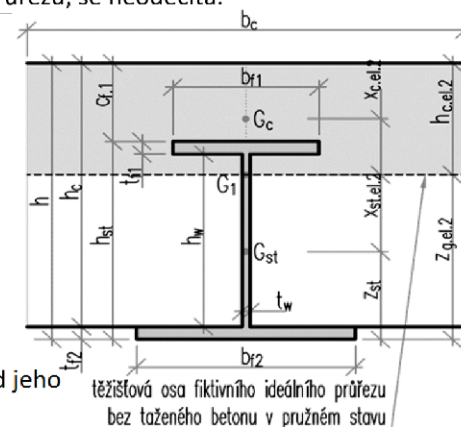
$$h_{c.el.2} = -\frac{n}{b_c} A_{st.net} + \sqrt{\frac{2 \cdot n}{b_c} A_{st.net} \cdot (h - z_{st}) + \left[\frac{n}{b_c} A_{st.net} \right]^2}$$

$$z_{g.el.2} = h + \frac{n \cdot A_{st.net}}{b_c} \left[1 - \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b_c \cdot (h - z_{st})}{n \cdot A_{st.net}}} \right]$$

Vzdálenost těžišť jednotlivých částí ideálního průřezu od jeho osy:

$$x_{st.el.2} = z_{st} - z_{g.el.2}$$

$$x_{c.el.2} = 0,5 \cdot (h - z_{g.el.2})$$



Moment setrvačnosti ideálního ocelobetonového průřezu bez působení betonu v tahu:

$$I_{2,+} = I_{st.net} + A_{st.net} \cdot (x_{st.el.2})^2 + \frac{b_c}{3 \cdot n} (h - z_{g.el.2})^3$$

		zatížení	krátkodobá	dlouhodobá
Pracovní součinitel	$n_s; n_l$	[-]	6,36	19,09
Poloha neutrálné osy	$h_{c.el.2}$	[mm]	171,0	213,0
Poloha neutrálné osy	$z_{g.el.2}$	[mm]	239,0	197,0
Geometrický předpoklad polohy neutrálné osy	$t_{f2} < z_{g.el.2} < (t_{f2} + h_w)$		splněn	splněn
Vzdálenost těžiště ocel. průřezu od těžišť. osy	$x_{st.el.2}$	[mm]	86,9	44,9
Vzdálenost těžiště beton. průřezu od těžišť. osy	$x_{c.el.2}$	[mm]	85,5	106,5
Moment setrvačnosti ideál. průřezu	$I_{2,+}$	[mm ⁴]	4,70E+08	3,50E+08
Průřezový modul - horní vlákna betonu	$W_{c.el.h}$	[mm ³]	-2,75E+06	-1,64E+06
Průřezový modul - horní vlákna oceli	$W_{st.el.h}$	[mm ³]	-5,41E+06	-7,79E+06
Průřezový modul - dolní vlákna oceli	$W_{st.el.d}$	[mm ³]	1,97E+06	1,78E+06

Mezní stav použitelnosti - omezení napětí od charakteristického zatížení

Napětí od charakteristického zatížení při pružném působení průřezu bez uvažování taženého betonu nesmí překročit:

Beton $0,60f_{ck} = 18 \text{ MPa}$

Ocel $f_{y.st.k} = 355 \text{ MPa}$

$$\sigma_{st.h} = \frac{M_{y.k}}{W_{st.el.h}} \quad \sigma_{st.d} = \frac{M_{y.k}}{W_{st.el.d}} \quad \sigma_{c.h} = \frac{1}{n} \frac{M_{y.k}}{W_{c.el.h}}$$

Průřezové charakteristiky			Zatížení	Normálové napětí		
$W_{st.el.h}$	$W_{st.el.d}$	$W_{c.el.h}$	$M_{y.k}$	$\sigma_{st.h}$	$\sigma_{st.d}$	$\sigma_{c.h}$
[mm ³]	[mm ³]	[mm ³]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
Nosník HEB 300 - montážní stav						
-1,62E+06	1,57E+06		40,27	-24,92	25,63	
Sprážený ocelobetonový průřez - dlouhodobá zatížení						
-7,79E+06	1,78E+06	-1,64E+06	68,06	-8,73	38,32	-2,17
Sprážený ocelobetonový průřez - krátkodobá zatížení						
-5,41E+06	1,97E+06	-2,75E+06	186,32	-34,45	94,79	-10,66
Celkem				-68,11	158,74	-12,83

Mezní stav použitelnosti - omezení napětí od charakteristického zatížení

Posouzení

Ocel	$ \sigma_{st.h} = 68,11 \text{ MPa}$	$< f_{y.st.k} = 355,00 \text{ MPa}$	VYHOVUJE
	$\sigma_{st.d} = 158,74 \text{ MPa}$	$< f_{y.st.k} = 355,00 \text{ MPa}$	VYHOVUJE
Beton	$ \sigma_{c.h} = 12,83 \text{ MPa}$	$< 0,6f_{ck} = 18,00 \text{ MPa}$	VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti - svislý průhyb

Průhyb od zatížení kolejovou dopravou je stanoven za předpokladu pružného působení průřezu pro fiktivní moment setrvačnosti I_i ocelobetonového průřezu

$$I_{i,+} = \frac{I_1 + I_2}{2} \quad \begin{array}{l} I_1 \text{ - moment setr. ideal. ocelobeton. průřezu vč. půs. betonu v tahu} \\ I_2 \text{ - moment setr. ideal. průřezu bez působení betonu v tahu} \end{array}$$

	zatížení	krátkodobá	dlouhodobá
Moment setr. ideal. průř. včetně působení betonu v tahu	I_1 [mm ³]	6,66E+08	3,92E+08
Moment setr. ideal. průř. bez působení betonu v tahu	I_2 [mm ³]	4,70E+08	3,50E+08
Fiktivní moment setrvačnosti	$I_{i,+}$ [mm ³]	5,68E+08	3,71E+08
Průhyb ocelobetonového prvku (zjednodušená metoda)			
$\delta_p = \frac{5M_{p.k} \cdot L^2}{48 \cdot E_{st} \cdot I_{i,+}}$	bezpečnost dopravy		pohodlí cestujících
	δ_p [mm]	8,67	7,24

Mezní hodnota svislého průhybu ZBN z hlediska bezpečnosti dopravy

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	45	/	53



$\delta_{p,lim.1} = L/600 =$	12,17 mm
Mezní hodnoty svislého průhybu z hlediska pohodlí cestujících	
Úroveň pohody	dobrá $b^{\circ}_v =$ 1,3 m/s ²
$\delta_{p,lim.2} = k \cdot \delta_{p,lim.0} \cdot b^{\circ}_v =$	7,38 mm
$k =$	0,70 mosty s jedním mostním otvorem
$\delta_{p,lim.0} =$	L/900

Mezní stav použitelnosti - svislý průhyb**Posouzení z hlediska**

bezpečnosti dopravy	$\delta_p =$	8,67	$< \delta_{p,lim.1} =$	12,17 mm	VYHOVUJE
pohodlí cestujících	$\delta_p =$	7,24	$< \delta_{p,lim.2} =$	7,38 mm	VYHOVUJE

Průhyby pro stanovení nadvýšení konstrukce (od zatížení stálých a dlouhodobých nahodilých)**Montážní stav (vl. tíha betonu + ocelový profil)**

Zatížení	výška beton. průřezu pro výpočet hmotnosti	g
	[mm]	[kN/m]
VI. tíha betonu	480	6,24
Ocelový profil		1,12
celkem		7,36

$$\delta_{z,mont} = \frac{5}{384} \frac{g \cdot L^4}{E_{st} \cdot I_{y,st}} = 5,36 \text{ mm}$$

Provozní stav (ostatní stálá zatížení + dlouhodobě působící nahodilá zatížení)

Zatížení	$g+f_{lt}$	zat. šířka	$g+f_{lt}$
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m ²]
Ostatní stálá + dlouhodobě působící nahodilá zatížení	21,74	0,5	22,24
Ostatní stálá + dlouhodobě působící nahodilá zatížení			3,00
celkem			25,24

$$\delta_{z,ost} = \frac{5}{384} \frac{(g + f_{lt}) \cdot L^4}{E_{st} \cdot I_{i,+}} = 11,98 \text{ mm}$$

Celkový průhyb

$$\delta_{z,celk} = \delta_{z,mont} + \delta_{z,ost} = 17,34 \text{ mm}$$

Průhyby pro stanovení nadvýšení konstrukce**Posouzení** (pokud je níže uvedená podmínka splněna není nutné konstrukci nadvýšovat)

$\delta_{z,celk} =$	17,34 mm	$<$	$\delta_{z,lim} =$	50,00 mm	VYHOVUJE
---------------------	----------	-----	--------------------	----------	----------

Únosnost ocelového průřezu (posouzení montážního stavu)

- Výpočet je proveden pro oslabený průřez (je uvažován otvor ve stojně pro dolní výztuž).
- Válcovaný nosníky jsou zjednodušeně uvažovány jako ostrohranný.
- Ocelový průřez je symetrický, válcovaný, $t_f \leq 40$ mm.
- Zatížení působí na horní pásnici (méně příznivá poloha zatížení).
- Ocelový nosník je zatížen vlastní tíhou betonu a ocelového průřezu.
- Ocelový průřez je zařazen do 1. třídy.

VYHOVUJE

Plastická analýza ocelového průřezu**Normálové návrhové síly v částech plně zplastizovaného průřezu**

$$F_{st,f1} = t_{f1} \cdot b_{f1} \cdot f_{y,st,d} = 2\,023,5 \text{ kN}$$

$$F_{st,w} = h_w \cdot t_w \cdot f_{y,st,d} = 1\,023,1 \text{ kN}$$

$$F_{st,f2} = t_{f2} \cdot b_{f2} \cdot f_{y,st,d} = 2\,023,5 \text{ kN}$$

Poloha neutrálné osy

Prochází li neutrálná osa pod horní pásnici platí

$$F_{st,f1} < F_{st,w} + F_{st,f2} \quad 2\,023,5 \text{ kN} < 3\,046,6 \text{ kN} \quad \text{podmínka SPLNĚNA}$$

Prochází li neutrálná osa pod stojinou platí

$$F_{st,f1} + F_{st,w} < F_{st,f2} \quad 3\,046,6 \text{ kN} < 2\,023,5 \text{ kN} \quad \text{NESPLNĚNA}$$

Neutrálná osa prochází stojinou ocelového průřezu

(vrstva 3)

Výpočet polohy neutrálné osy

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	46	/	53

Poloha neutrálné osy se vypočte z vodorovné podmínky rovnováhy

$$\sum F_{st}^+ = \sum F_{st}^-$$

Celková tahová síla pod oblastí včetně $F_{t,i} = 3\,046,6 \text{ kN}$

Celková tlaková síla nad oblastí včetně $F_{c,i} = 2\,023,5 \text{ kN}$

Šířka oceli v oblasti $y_{st,i} = 11,0 \text{ mm}$

Návrhová hodnota meze kluzu v oblasti $f_{y,st,d,i} = 355,0 \text{ MPa}$

Vzdálenost neutrálné osy od horní hranice oblasti $z_i = 131,0 \text{ mm}$

Vzdálenost horní hranice oblasti do dolních vláken průřezu $281,0 \text{ mm}$

Vzdálenost neutrálné osy od dolních vláken průřezu $z_g = 150,0 \text{ mm}$

Výpočet návrhového plastického momentu únosnosti

Část průřezu	dim h [mm]	dim b [mm]	A_{st} [mm ²]	F_d [kN]	z_d [mm]	x_{pl} [mm]	$F_d \cdot x_{pl}$ [kNm]
f1-	19,0	300,0	5700	2023,5	290,5	140,5	284,3
f1+	0,0	300,0	0	0,0	0,0	-150,0	0,0
w-	131,0	11,0	1441	511,6	215,5	65,5	33,5
w+	131,0	11,0	1441	511,6	84,5	-65,5	-33,5
f2-	0,0	300,0	0	0,0	0,0	-150,0	0,0
f2+	19,0	300,0	5700	2023,5	9,5	-140,5	-284,3

Části celkem

Tlačená ocel $F_{st}^- = 2535,1$ $x_{st}^- = 125,4$ $317,8$

Tažená ocel $F_{st}^+ = 2535,1$ $x_{st}^+ = -125,4$ $-317,8$

Plastický moment únosnosti $M_{pl,Rd} = F_{st}^- \cdot x_{st}^- + F_{st}^+ \cdot x_{st}^+ = 635,6 \text{ kNm}$

Neutrálná osa prochází stojinou ocelového průřezu $z_g = 150,0 \text{ mm}$

Smyková únosnost

Smyková plocha oslabeného průřezu $A_{v,z} = 1826 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost $V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = 374 \text{ kN}$

Podmínka "malého smyku"

$V_{z,d} = 40,76 \text{ kN} < 1/2 V_{pl,Rd} = 187,13 \text{ kN}$ **SPLNĚNA**

\Rightarrow ohybovou únosnost není třeba redukovat

Redukovaná mez kluzu pro výpočet ohybové únosnosti pro případ "velkého smyku"

$$\rho = \left(\frac{2V_{z,d}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right) = -0,782$$

$(1-\rho) f_y = 633 \text{ MPa}$

Ohybová únosnost zahrnující vliv klopení

Charakteristiky prutu a zatížení a podepření

Předpoklad - zatížení působí ve středu horní pásnice.

$C_1 = 1,13$

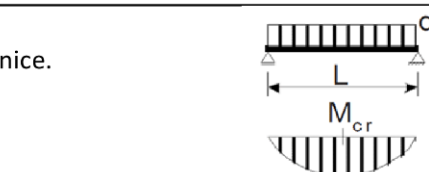
$C_2 = 0,46$

$C_3 = 0,53$

$k = 1,00$

$k_w = 1,00$

$k_z = 1,00$



$$z_j = z_s - \frac{0,5}{I_{y,st}} \int_A (y^2 + z^2) z dA$$

$z_g = 150,00 \text{ mm}$

$z_j = 19,00 \text{ mm}$

$$\text{Bezrozměrný parametr kroucení } \kappa_{wt} = \frac{\pi}{k_w L} \sqrt{\frac{EI_w}{GI_t}} =$$

0,738

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	47	/	53

Bezrozměrný parametr působíště zatížení vzhledem ke středu	$\zeta_g = \frac{\pi z_g}{k_z L} \sqrt{\frac{EI_z}{GI_t}} =$	0,788
Bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu	$\zeta_j = \frac{\pi z_j}{k_z L} \sqrt{\frac{EI_z}{GI_t}} =$	0,100
Bezrozměrný kritický moment	$\mu_{cr} = \frac{c_1}{k_z} \left[\sqrt{1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_j)^2} - (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_j) \right] =$	1,098
Pružný kritický moment	$M_{cr} = \mu_{cr} \frac{\pi \sqrt{EI_z GI_t}}{L} =$	694,98 kNm
Křivka klopení (vzpěrné pevnosti)	a	
Součinitel imperfekce	$\alpha =$	0,21
Poměrná štíhlost	$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} =$	0,956
	$\Phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0,2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] =$	1,037
Součinitel klopení	$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} =$	0,835
Ohybová únosnost zahrnující vliv klopení	$M_{b,Rd} = \chi_{LT} M_{pl,Rd} =$	531,06 kNm

Mezní stav únosnosti - montážní stav ocelového nosníku

Posouzení	$M_{y,d} =$	53,0 kNm	\leq	$M_{b,Rd} =$	531,1 kNm	VYHOVUJE
	$V_{z,d} =$	40,8 kN	\leq	$V_{z,pl,Rd} =$	374,3 kN	VYHOVUJE

Železobetonový průřez v poli desky v příčném směru

• Ocelové nosníky nemají na statické působení železobetonového průřezu desky ZBN v příčném směru vliv.

• Kdytí horní pásnice splňuje podmínky.

$$c_{f1} \geq 75 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$c_{f1} \leq 300 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$c_{f1} = 110 \text{ mm}$$

$$c_{f1} \leq h_{st}/2 \quad 150 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

• Dolní příčná výztuž prochází stojinami ocelového nosníku.

• S tlačnou ohybovou výztuží není počítáno.

Maximální ohybový moment v příčném směru

Geometrie

$$h_c = 391 \text{ mm}$$

$$b_{c,př} = 1000 \text{ mm}$$

$$z_{st} = 80 \text{ mm}$$

$$d = 311 \text{ mm}$$

$$\text{Výztuž } \emptyset 20 / 200$$

$$A_s = 1571 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Výška tlačené oblasti betonu

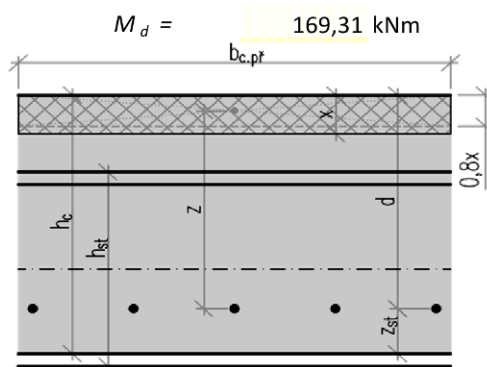
$$x = \frac{A_s f_{yd}}{0,8 b_{c,př} \alpha_{cc} f_{cd}} = 50,22 \text{ mm}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x = 290,91 \text{ mm}$$

Moment únosnosti železobetonového průřezu

$$M_{R,d} = 0,8 \cdot b_{c,př} \cdot x \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot z = 198,68 \text{ kNm}$$


Mezní stav únosnosti - železobetonový průřez v poli desky v příčném směru

Posouzení	$M_d =$	169,3 kNm	\leq	$M_{R,d} =$	198,7 kNm	VYHOVUJE
-----------	---------	-----------	--------	-------------	-----------	----------

1. vlastní frekvence n_0 pro účely posouzení náchylnosti k rezonanci

Pro ZBN uspořádané jako prosté nosníky lze 1. vlastní frekvenci zjednodušeně stanovit jako

$$n_0 = \frac{\pi}{2L^2} \sqrt{\frac{E_{st} I_{1.s}}{m}} = \begin{matrix} 11,76 \text{ Hz} \\ 4,44 \text{ Hz} \end{matrix}$$

Vlastní hmotnost NK a hmotnost mostního vybavení (včetně železničního svršku)

$M_v =$	1,180 t/m ²	(hmotnost mostního vybavení)
$M_{NK} =$	0,579 t/m ²	(vlastní hmotnost nosné konstrukce)
$M_{celk} = M_v + M_{NK} =$	1,759 t/m ²	(celková plošná hmotnost)
$m = M_{celk} b_c =$	0,880 t/m	(na jednotku délky nosné konstrukce)

Mezní hodnoty vlastních frekvencí ZBN, které nevykazují náchylnost k rezonanci

 pro $4\text{m} \leq L \leq 100\text{m}$

$$\begin{aligned} \max n_0 &= 94,76L^{-0,748} = 21,422 \text{ Hz} \\ \min n_0 &= 80/L = 10,959 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Posouzení náchylnosti konstrukce k rezonanci (při splnění níže uvedené podmínky není konstrukce k rezonanci náchylná a není nutné provádět dynamický výpočet)

$$\min n_0 = 10,96 \text{ Hz} < n_0 = 11,76 \text{ Hz} < \max n_0 = 21,42 \text{ Hz} \quad \text{VYHOVUJE}$$

REKAPITULACE POSUDKŮ
Únosnost ocelového průřezu (montážní stav)

$M_{y,d} =$	53,0 kNm	\leq	$M_{b,Rd} =$	531,1 kNm	VYHOVUJE
$V_{z,d} =$	40,8 kN	\leq	$V_{z,plRd} =$	374,3 kN	VYHOVUJE

Plastický moment únosnosti ocelobetonového průřezu

$M_{y,d} =$	550,0 kNm	\leq	$M_{pl,Rd} =$	900,0 kNm	VYHOVUJE
-------------	-----------	--------	---------------	-----------	----------

Únosnost ocelobetonového průřezu ve svislém smyku

$V_{z,d} =$	385,4 kN	\leq	$V_{z,Rd} =$	478,0 kN	VYHOVUJE
-------------	----------	--------	--------------	----------	----------

Mezní stav únosnosti - železobetonový průřez v poli desky v příčném směru

$M_d =$	169,3 kNm	\leq	$M_{Rd} =$	198,7 kNm	VYHOVUJE
---------	-----------	--------	------------	-----------	----------

Mezní stav použitelnosti - omezení napětí od charakteristického zatížení

Ocel	$ \sigma_{st,h} =$	68,11 MPa	$<$	$f_{y,st,k} =$	355,00 MPa	VYHOVUJE
	$\sigma_{st,d} =$	158,74 MPa	$<$	$f_{y,st,k} =$	355,00 MPa	VYHOVUJE
Beton	$ \sigma_{c,h} =$	12,83 MPa	$<$	$0,6f_{c,k} =$	18,00 MPa	VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti - svislý průhyb - z hlediska

bezp. dopr.	$\delta_p =$	8,7 mm	$<$	$\delta_{p,1.lim} =$	12,2 mm	VYHOVUJE
pohodlí cest.	$\delta_p =$	7,2 mm	$<$	$d_{p,2.lim} =$	7,4 mm	VYHOVUJE

Průhyby pro stanovení nadvýšení konstrukce

$\delta_{z,celk} =$	17,34 mm	$<$	$\delta_{z,lim} =$	50,00 mm	VYHOVUJE
---------------------	----------	-----	--------------------	----------	----------

Desky ztraceného bednění

MSÚ	$M_{fw,d(1,2)} =$	0,14 kNm	\leq	$M_{fw,Rd} =$	0,24 kNm	VYHOVUJE
MSP	$d_{fw} =$	0,25 mm	\leq	$d_{fw,lim} =$	0,90 mm	VYHOVUJE

Posouzení náchylnosti konstrukce k rezonanci (při splnění níže uvedené podmínky není konstrukce k rezonanci náchylná a není nutné provádět dynamický výpočet)

$$\min n_0 = 10,96 \text{ Hz} < n_0 = 11,76 \text{ Hz} < \max n_0 = 21,42 \text{ Hz} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Zatížitelnost železničního mostu

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

Zatížení					
Dílčí součinitele účinků stálého zatížení γ_G					
Prvky nebo části mladší než 30 let		Prvky nebo části starší než 30 let			
Ocelové a prefabrik. betonové prvky	Prvky z ostatních materiálů	Ocelové a prefabrikované betonové prvky		Prvky z ostatních materiálů	
		Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly	Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly
1,25	1,30	1,20	1,25	1,25	1,30
Dílčí součinitel účinků zatížení větrem $\gamma_{Q,w}$					
Pro nosné prvky mostních objektů mladší než 30 let				$\gamma_{Q,w} =$	1,50
Pro nosné prvky stávajících mostních objektů starší než 30 let:				$\gamma_{Q,w} =$	1,35
Dynamický součinitel					
Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.					
Zatížení kolejovou dopravou - model zatížení 71					
Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.					

Výpočet zatížitelnosti prvku	
Mezní stav únosnosti	
$Z_{LM71} = \left(R_d - \sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i} \right) / E_{LM71.Ed}$ <p>R_d Návrhová hodnota únosnosti průřezu nebo prvku mostního objektu.</p> <p>$E_{LM71.Ed}$ Návrhová hodnota účinků svislého proměnného zatížení železniční dopravou, reprezentovaného modelem zatížení 71 včetně dynamických vlivů.</p> <p>$\sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i}$ Návrhové, kombinační nebo skupinové hodnoty účinků ostatních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou.</p>	
Mezní stavy použitelnosti	
Zatížitelnost ZLM71 z hlediska kritérií nepřipustných přetvoření	
$Z_{LM71} = \left(\delta_{lim} - \sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i} \right) / \delta_{LM71}$ <p>δ_{lim} Mezní hodnota přetvoření podle kritéria příslušného mezního stavu použitelnosti.</p> <p>δ_{LM71} Hodnota přetvoření vyvolaná svislým proměnným zatížením železniční dopravou, reprezentovaným modelem zatížení 71 (podle povahy kritéria i vč. dynamických vlivů),</p> <p>$\sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i}$ Hodnoty přetvoření od ostatních relevantních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou v případě, že nebyly eliminovány vnějším zásahem (například nadvýšením nosné konstrukce).</p>	

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	50	/	53



Výpočet zatížitelnosti prvku								
<i>prvek</i>	<i>poznámka</i>		<i>posuzovaný stav</i>	<i>jednotka</i>	R_d δ_{lim} (mezí hodnota únosnosti/ použit.)	$E_{LM71.Ed}$ δ_{LM71} (LM-71)	$E_{rs.Ed}$ $\delta_{rs.i}$ (pro veškeré zatížení kromě LM- 71)	z_{LM71}
ZBN	podélný směr	ohybová únosnost	MSÚ	kNm	900	264	143	2,86
ZBN	podélný směr	smyková únosnost	MSÚ	kN	478	222	111	1,66
ZBN	deska v příč. směru	ohybová únosnost	MSÚ	kNm	199	115	29	1,47
ZBN	podélný směr	průhyby*	MSP	mm	12,7	7,5	0,0	1,70
ZÁKL. SPÁRA		kontaktní napětí	MSÚ	kPa	280	78	165	1,47
MIN z_{LM71}								1,47
Pozn.: * Uvedený limitní průhyb, je hodnota z hlediska bezpečnosti dopravy.								



Přehled zatížitelnosti částí mostu

A. Identifikace mostu

SO 04-20-05 železniční most v ev. km 12,408

TÚ (číslo, název) : 1192 Lysá n. Labem - Praha Vysočany

DÚ: 16

km 12,408

B. Identifikace části mostu

část mostu: NK / ZS

poř. číslo (ve směru staničení):

pod kolejí č. 1, 2

C. Doplňující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti:

C

Výpočetní model:

prostorový - desk-stěnový

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

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

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

Datum zjištění technického stavu mostu:

SŽDC, s.o.:

/ /

zpracovatelem přepočtu:

/ /

Poznámka k části mostu:

Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.

Poř. č.	Prvek	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Viz č. str. přepoč.	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	NOSNÁ KCE.	ZBN	ohybové	1,0	M	7,30	1,59	7,30	1,45			2,86		
2	NOSNÁ KCE.	ZBN	smykové	1,0	Q	7,30	1,59	7,30	1,45			1,66		
3	NOSNÁ KCE.	deska v příč. směru	ohybové	1,0	M	7,30	1,59	7,30	1,45			1,47		
4	NOSNÁ KCE.	ZBN	ohybové	1,0	S	7,30	1,59	7,30	1,45			1,70		svislý průhyb od kolejové dopravy
5	ZÁKL. SPÁRA		kontaktní napětí	1,0	S	7,30	1,59	7,30	1,45			1,47		
6														

Dne: 12/10/2015

Zatížitelnost určil:

Ing. Jakub Matuší

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	52	/	53



L. VÝKAZ VÝMĚR

„Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)”

Stavební objekt: SO 04-20-05 Čelákovice - Mstětice, železniční most v ev. km 12,408

č.pol.	popis	jedn.	poč. m. j.	výpočet m. j.
1	Odstranění křovin apod.	m2		
2	Odstranění stromů i s pařezy do průměru 50cm	ks		
3	Výkopy vč. pažení	m3	164,32	2* 7,3m * 9,2m ² + 4 * 7,5m ³
3a	Výkopy vč. pažení - použití pro zpětné záস্যpy (50% ze záস্যpů nebo 50 % z výkopů)	m3	74,40	Nevpisovat poč. m. j - položka se počítá sama
3b	Výkopy vč. pažení - odvoz na skládku	m3	89,92	Nevpisovat poč. m. j - položka se počítá sama
4	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení nekotvené	m2		
5	Štětové stěny, záporové stěny, mikropilotové pažení kotvené	m2	22,00	2* 11,0m ²
6	Ochranná opatření (pražcové hrázky s táhly, pažení apod.)	m2	18,00	2* 9,0m ²
7	Přečerpávání vody (pohotovostní čerpání vody z jámy je součástí výkopů)	hod		
8	Zatrubnění potoka - při stavbě vč. hrázky atd.	m		
9	Přeložky sítí - konstrukce pro převedení + úpravy	m		
10	Bourání konstrukcí kamenného zdiva a prostého betonu	m3	61,50	2* 6,7m ² * 1,3m + 4* 1,9m ² * 5,8m
11	Bourání konstrukcí železobetonu	m3	43,07	4,95m ² * 8,7m
12	Odstranění kovového zábradlí	m	39,00	20m + 19m
13	Demontáž ocelové konstrukce	t	13,87	demontáže 17ks nosníků l č. 45 dl. 6,8m
14	Lešení těžké - podpěrné konstrukce	m3op		
15	Pížmo	t		
16	Kolejové jeřáby včetně pronájmu a přistavení	den		
17	Kolový jeřáb včetně pronájmu a přistavení	den		
18	Železniční provizoria vč. dopravy, montáže, demontáže, pronájmu a kolej. úprav	t		
19	Úložný blok pod provizoria a pížmo C 20/25 vč. odstranění	m3		
20	Injektaž trysková vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op		
21	Injektaž výpíňová vč. vrtů atd. (kompletní dodávka)	m3op	168,50	2* 7,3m ² * 8,5 + 4* 11,1m ² * 1
22	Injektaže zdiva chem. vč. vrtů (kompletní dodávka)	m3op		
23	Hloubkové spárování včetně čistění zdiva	m2	93,00	2 * 23,5m ² + 4 * 11,5m ²
24	Reprofiláčnická omítka	m2		
25	Sanační omítka vč. kotvené sítě	m2		
26	Nové kamenné zdivo	m3		
27	Obklad zdi kamenem	m2		
28	Sjednocojící nátěr na betonu atd.	m2		
29	Lepené kotvy (délka vrtů + lepidlo)	m	220,00	2 * 2 * 25 *1,0m + 4 * 2 * 15 * 1,0m
30	Výztuž vkládaná do spar, do vrtů	m		
31	Mikropiloty 100mm	m		
32	Mikropiloty 150mm	m		
33	Mikropiloty 200mm	m		
34	Piloty žel. bet. DN 800mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
35	Piloty žel. bet. DN 1000mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
36	Piloty žel. bet. DN 1300mm (vč. vrtu, vystrojení, ŽB, ubourání, zkoušek integrity)	m		
37	Beton prostý C 12/15, C 16/20, C 20/25, C 25/30, C30/37 (vč. kani sítě)	m3	9,10	2 * 0,5m ² * 5,9 + + prahy odl. 4*1*0,8
38	Beton železový C 25/30 (max. průsak 20mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3		
39	Beton železový C 30/37 (max. průsak 20mm) vč. výztuže, bed., úprav spar atd.	m3	135,60	5,9m ² * 10,0m + 2* 0,5m ² * 9,4m + 4* 2,8m ² * 6,0m
40	Předpínací výztuž vč. kotev a spojek	t		
41	Ocelová konstrukce vč. montáže a nátěrů	t		
42	Příplatek za montáž pomocí vysouvání mostní konstrukce	t		
43	Protikoroziní povlak + nátěr ocelové konstrukce vč. odrezávání a otryskáním	m2		
44	Ocelové zabetonované nosníky vč. montáže a nátěrů	t	18,49	2 * 10 * 7,9 * 0,117t/m
45	Trubní propustek DN 800 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
46	Trubní propustek DN 1000 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
47	Trubní propustek DN 1200 vč. dodávky osazení (ŽB trouby patkové)	m		
48	Železobetonové prefa konstrukce vč. osazení	m3		
49	Zábradlí vč. PKO - železniční mosty	m	40,88	2 * 20,44
50	Zábradlí vč. PKO - silniční mosty	m		
51	Zámečnické kce. pozink včetně nátěrů a osazení	kg	582,00	155kg distanční rozp.,matice,opancéřování 2 * 6,0m * 36kg/m
52	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení do 2,5MN	ks		
53	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení do 5,0MN	ks		
54	Mostní ložiska (elastomerová, hmcová) pro zatížení nad 5,0MN	ks		
55	Mostní ložiska - repase	ks		
56	Dilatační spáry	m	25,80	2* 9,3m + 4 * 1,8m
57	Dilatačních závěry	m		
58	Izolace proti vodě - nátěry - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	40,32	4 * 2,4m * 4,2m
59	Izolace povlakové vč. ochrany - proti stékající vodě a zemní vlhkosti (kompl. dodávka)	m2	267,45	14,5m * 9,7m + 4* 4,2m * 6,0m + 4* 6,5m ²
60	Izolace povlakové vč. ochrany - proti tlakové vodě (kompl. dodávka)	m2		
61	Izolace stříkané - 3xEP a 1xPU	m2		
62	Antivibrační rohož	m2		
63	Separáčnická geotextilie - dodávka a uložení	m2		
64	Rubová drenáž	m	17,60	2 * 8,8m
65	Rubová kamenná rovnánina	m3	15,60	2 * 1,3m ² * 6,0
66	Zásyp zeminou - zřízení a hutnění (z třídného a dovezeného materiálu)	m3	148,80	2* 9,9m ² * 6 + 4* 7,5m ³
67	Dodávka hutnění nenamrzavé šterkodrti	m3	74,40	Nevpisovat poč. m. j - položka se počítá sama
68	Konstrukce pro vyústění drenáže na terén	ks		
69	Vsakovací jímka včetně skruže a vyplnění šterkem	m	2,00	2m průměr 1,0m
70	Odvodňovač vč. svodu	ks		
71	Vrty do kam. a bet. zdiva průměru do 200mm	m		
72	Pročistění koryta	m2		
73	Dlažba v odoteče kamenná do bet. lože	m2		
74	Dlažba v odoteče kamenná - rekonstrukce	m2		
75	Odláždění svahu	m2	46,00	4* 11,5m * 1,0m
76	Ohumusování svahu vč. omíčky, rohože, osetí, odplevelení a zalévání	m2		Součástí SO spodku
77	Příkop otevřený z tvárnic	m	3,70	3,7m
93	Dopravní značky (kompletní dodávka vč. základu a osazení)	ks	2,00	2ks
94				
95	Odpady (beton kámen, asfalt) - skládkové	t	238,66	Nevpisovat poč. m. j - položka se počítá sama
96	Zemina, zbytky po recyklaci - skládkové	t	188,83	Nevpisovat poč. m. j - položka se počítá sama
97	Staven. příjezdová komunikace - zpevnění polní cesty šterkové	m2		
98	Staven. příjezdová komunikace panelová vč. odstranění	m2		
99	Zařízení staveniště vč. přípojek	m2	GZS	

Název akce	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)	stránka	/	celkem
Vypracoval	Ing. Petr Kobza	53	/	53