

Investor

STŘEDOČESKÝ KRAJ

Zborovská 11, 150 21 Praha 5
IČ: 708 91 095

Koordinace stavby a profesí

Koordinace stavby a technologie

Zodpovědná osoba

Zpracoval

Kontroloval

Schválil

Ing. M. Knytl

Ing. V. Hoznour

Ing. Vít Hoznour

Na Ovčínách 970/4, 170 00 Praha 7

Oprávněná osoba kooperanta:

Ing. V. Hoznour

číslo zakázky:

03-19

Hlavní projektant

Vedoucí projektu

Tech. kontrola

Vypracoval

Ing. Horák J.

Ing. Horák J.

Ing. Jiráček J.

CR PROJECT
CONSTRUCTIONS&ROADS

CR PROJECT s.r.o., POD BORKEM 319, 293 01 Mladá Boleslav

tel.: +420 326 700 666

GSM GATE: +420 606 602 039

fax: +420 326 700 665

e-mail: info@crproject.cz

URL: http://www.crproject.cz

stavba:

**III/2761 MALÁ BĚLÁ, REKONSTRUKCE
MOSTU EV.Č. 2761-2**

objekt: SO.201 - MOSTNÍ OBJEKT

část: stavební

obsah:

STATICKÝ VÝPOČET

HIP:

Ing. Jan Havelka

číslo zakázky:

2007-095

stupeň dokumentace:

PDPS

datum:

03.2019

revize č.:

10-01

ČK:

výtisk číslo:

název dig.souboru:

SO_201_18.dwg

číslo přílohy:

201-18

OBSAH

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU	2
1.1. POPIS MOSTU – ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	2
1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA	2
1.3. POUŽITÝ SOFTWARE	2
1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU	2
1.4.1. Spodní stavba	2
1.4.2. Nosná konstrukce.....	2
1.4.3. Mostní svršek.....	3
2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	3
3. ZATÍŽENÍ.....	4
3.1. VLASTNÁ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE	4
3.2. VLASTNÁ TÍHA ŘÍMS A ZÁBRADLÍ.....	4
3.3. VLASTNÍ TÍHA VOZOVKY	5
3.4. ZATÍŽENÍ DOPRAVOU.....	5
3.4.1. Model zatížení 1.....	5
3.4.2. Model zatížení 2.....	6
3.4.3. Model zatížení 3.....	7
3.4.4. Model zatížení na únavu.....	9
3.4.1. Brzdné a rozjezdové síly.....	9
3.4.2. Odstředivé a jiné příčné síly.....	9
3.4.3. Zatížení chodníku.....	9
3.5. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLoty	10
3.5.1. Všeobecně.....	10
3.5.2. Zatížení účinky rovnoměrné teploty.....	10
3.6. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU	10
4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ.....	11
4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI.....	11
4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace.....	11
4.1.2. Mimořádné a seizmické návrhové situace.....	11
4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI	12
5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE	12
5.1. NOSNÁ KONSTRUKCE	12
5.2. ZALOŽENÍ KONSTRUKCE	12
5.3. NÁVRH LOŽISEK A MOSTNÍCH ZÁVĚRŮ	29
5.3.1. Vliv teplotních změn	29
5.3.2. Vliv smršťování konstrukce.....	29
5.3.3. Vliv dotvarování NK.....	29
5.3.4. Vliv průhybu NK.....	29
6. ZÁVĚR	30
7. PŘÍLOHA P1 – NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE.....	31

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1. POPIS MOSTU – ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<i>Název stavby</i>	III/2761 Malá Bělá, Rekonstrukce mostu ev.č.2761-2
<i>Objekt č.</i>	201
<i>Název objektu</i>	Most ev.č. 2761-2
<i>Stupeň PD</i>	PDPS
<i>Délka nosné konstrukce</i>	9,62 m
<i>Počet polí, rozpětí</i>	1; 8,82 m
<i>Půdorysný tvar</i>	v přímé
<i>Šikmost mostu</i>	levá, 95g
<i>Šířka vozovky (mezi obrubníky)</i>	6,50 m
<i>Statický systém</i>	desková konstrukce, prostý nosník
<i>Popis konstrukce</i>	deskový ŽB nosník, uložený prostě na opěrách na ložiskách, založení OP 1 hlubinné mikropilotami, OP 2 plošné
<i>Technologie výstavby</i>	betonáž na pevné skruži v jedné etapě
<i>Použitý materiál</i>	základy C30/37 opěry C30/37 nosná konstrukce C35/45 betonářská výztuž B500B
<i>Ložiska</i>	elastomerová
<i>Mostní závěry</i>	OP 1: lamelový mostní závěr s jednoduchým těsněním spáry OP 2: elastický mostní závěr s podpovrchovým těsněním spáry
<i>Zatížení mostu</i>	Skupina 1 (ČSN EN 1991-2/Z3)

1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

1.3. POUŽITÝ SOFTWARE

MS OFFICE, AutoCad, IDEA StatiCa, GEO 5

1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.4.1. Spodní stavba

Spodní stavba je tvořena železobetonovými opěrami, působí jako masivní tížné zdi. Opěra OP 1 je stávající se zesílením pomocí systému mikropilot $\varnothing 89/8$, s novým úložným prahem a závěrnou zídou. Opěra OP 2 bude zbudována nová jako tížná zeď s tl. dříku 1105 mm a výškou 3725 mm, založena bude plošně na úrovni skalních horninách. Základová spára bude zarovnána vrstvou podkladního betonu tl. 100 mm. Základ bude výšky 750 mm a šířky 1805 mm. Lící strana opěry bude opět obložena kamenem v tl. 300 mm. Betonová opěra a základ jsou navrženy z betonu C30/37.

1.4.2. Nosná konstrukce

Navržený most je šikmý – 85.9° a jednopolový. Konstrukce mostu je železobetonová a ze statického hlediska působí jako prostý nosník. Rozpětí nosné konstrukce je 8,82 m, délka nosné konstrukce pak 9,62 m.

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým deskovým trámem s konstantní výškou 790 mm v ose mostu, šířka 6800 mm, průřez NK na krajích je pak pod chodníkovými římsami vykonzolovaný – vlevo 1755 mm a vpravo 1105 mm, tl. konzoly je min.290 mm. Beton je navržený C35/45 – XC4, XD1, XF3. Celková šířka NK tedy činí 9660

Při výpočtu nosné konstrukce jsme NK považovali za prut. V rozhodujících průřezích NK jsme provedli posouzení železobetonových průřezů na účinky zatížení z kombinace předepsaných normou.

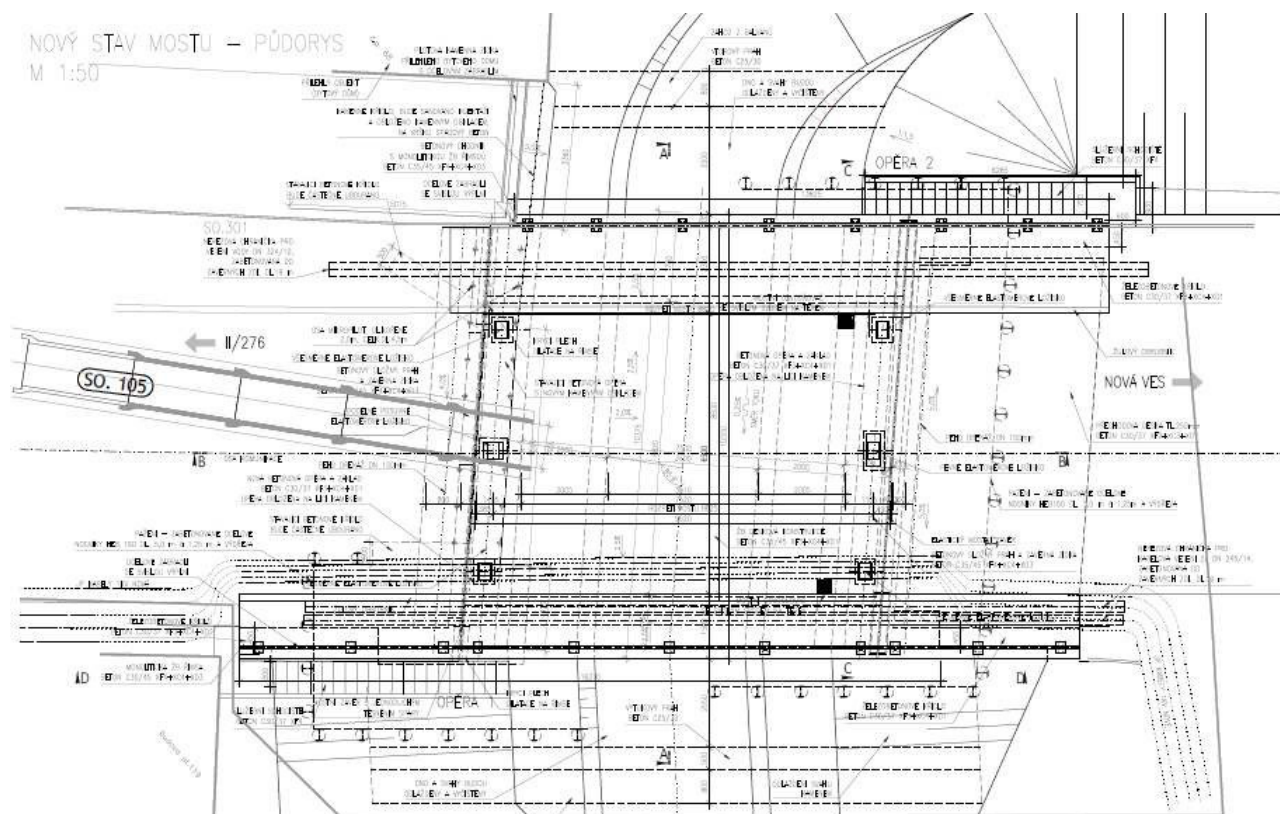
1.4.3. Mostní svršek

Na mostě se navrhuje vozovka o celkové tloušťce 85 mm (vč. izolace).

Na vtokové straně mostu je navržena monolitická železobetonová chodníková římsa šířky 2,30 m a na výtokové straně šířky 1,50 m, výška obrubníku nad hranou vozovky je 0,15 m, výška vnějšího líce říms 0,50 m. Římsy jsou monolitického železobetonu C 35/45. Římsy budou kotveny pomocí kotev do vývrtu po 1 m shora do nosné konstrukce.

Do římsy bude zakotvené ocelové zábradlí výšky 1,1m se svislou výplní.

2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY



Zatížení	Část svršku	Rozměry		Objemová tíha	Charakteristická hodnota zatížení
		/ks/	/m2/		
g1k,1	pravostranná římsa	1	0,4	25	10,00
g1k,2	levostranná římsa	1	0,51	25	12,75
g1k,3	zábradlí	2		1	2,00
SVISLÁ SLOŽKA CELKEM		g1k			24,75

3.3. VLASNÍ TÍHA VOZOVKY

Při výpočtu byla uvažovaná maximální tloušťka vozovky 85 mm na šířce $b = 6,50\text{m}$:

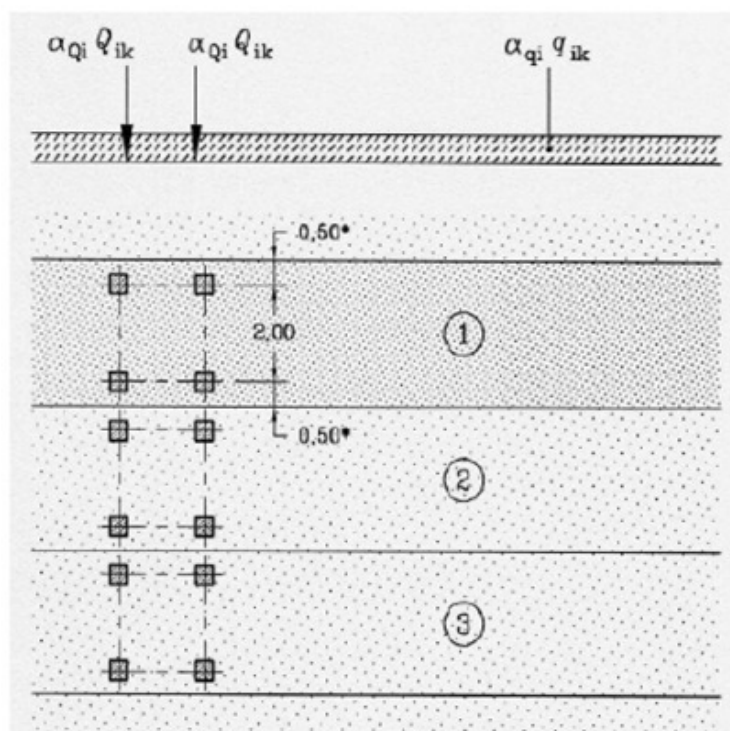
$g2k = A_c \cdot \gamma_{asf} = 6,5 \cdot 0,085 \cdot 22 = 12,16 \text{ kN/m}$ (charakteristická hodnota zatížení)

$g2k,inf = 0,8 \cdot g2k = 9,7 \text{ kN/m}$

$g2k,sup = 1,4 \cdot g2k = 17,0 \text{ kN/m}$

3.4. ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

3.4.1. Model zatížení 1



Hlavní svislý zatěžovací systém mostu představuje zatěžovací model LM1. Schéma se skládá ze dvou částkových systémů s dynamickým přírůstkem.

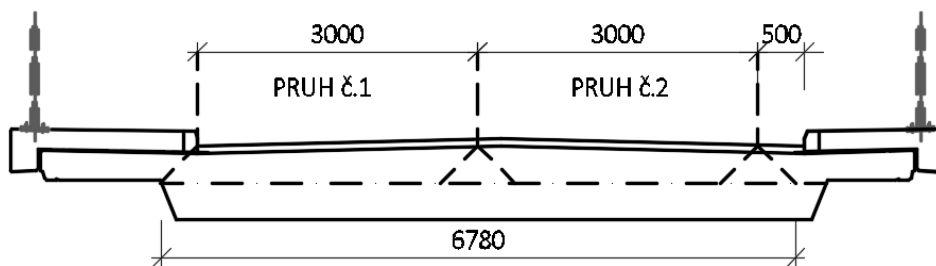
Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR:

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	$\alpha_{qi} (i > 2)$ a α_{qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

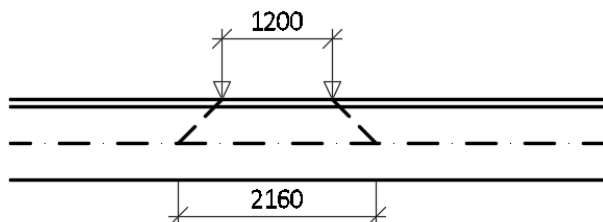
Skupina 1: dálnice, rychlostní komunikace, silnice I., II., III. Třídy

Skupina 2: silnice III.třídy předem stanovené příslušným úřadem, obslužné místní a účelové komunikace

Roznos zatížení TS v příčném směru:



Roznos zatížení TS v podélném směru:



Roznášecí délka na rámovou příčel $L_r = 2,16$ m

Roznos zatížení UDL se neuvažuje, uvažuje se rovnoměrné rozložení této složky na celou plochu vozovky nad n.k.

První část tvoří 3 dvounápravové soustředěné zatížení (Tandem system), kde tíha náprav:

- v zatěžovacím pruhu č. 1 má tíha $\alpha_{Q1} \cdot Q_{k1} = 1,0 \cdot 300 = 300$ kN
- v zatěžovacím pruhu č. 2 má tíha $\alpha_{Q2} \cdot Q_{k2} = 1,0 \cdot 200 = 200$ kN
- v zatěžovacím pruhu č. 3 má tíha $\alpha_{Q3} \cdot Q_{k3} = 1,0 \cdot 100 = 100$ kN

svislá složka zatížení:

$Q_k = 300 + 200 + 100 = 600$ kN (charakteristická hodnota zatížení na jednu nápravu)

$Q_{k,zs} = (2 \cdot 600 \text{ kN} / (2,16 \text{ m})) \cdot 1 \text{ m} = 555,56$ kN/m (charakteristická hodnota zatížení na 1 m)

vodorovná složka zatížení

$Q_{kvod} = Q_{k,zs} \cdot K_o = 555,56 \text{ kN/m} \cdot 0,51 = 283,33$ kN/m

Druhou část zatížení tvoří rovnoměrné spojitě zatížení (UDL) s intenzitou:

- v zatěžovacím pruhu č.1 $\alpha_{q1} \cdot q_{k1} = 1,0 \cdot 9,0 = 9,0$ kN/m²
- v zatěžovacím pruhu č.2 $\alpha_{q2} \cdot q_{k2} = 2,4 \cdot 2,5 = 6,0$ kN/m²
- v zatěžovacím pruhu č.3 $\alpha_{q3} \cdot q_{k3} = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0$ kN/m²

svislá složka zatížení:

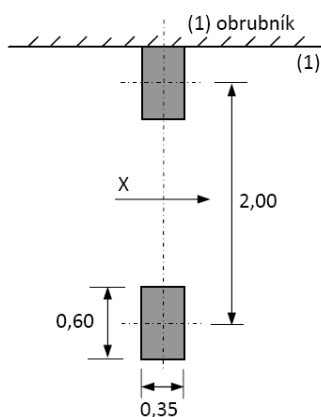
$q_k = 3 \cdot 9,0 + 3 \cdot 6,0 + 0,5 \cdot 3,0 = 46,5$ kN/m (charakteristická hodnota zatížení)

vodorovná složka zatížení

$q_{kvod} = q_{k,zs} \cdot K_o = 46,5 \text{ kN/m} \cdot 0,51 = 23,7$ kN/m

3.4.2. Model zatížení 2

Model zatížení č. 2 byl použitý pro lokální posouzení nosné konstrukce. Model představuje jednonápravové zatížení. Tíha nápravy je $\beta_Q \cdot Q_{ak}$, kde $Q_{ak} = 400$ kN a $\beta_Q = \alpha_{Q1}$.



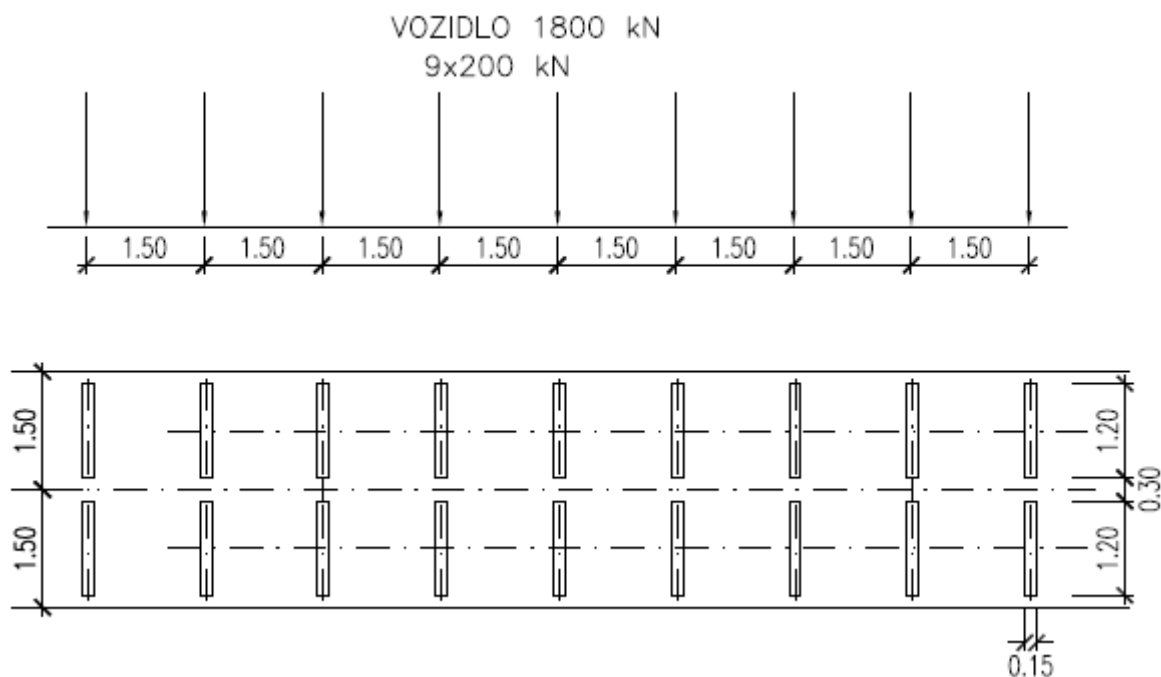
3.4.3. Model zatížení 3

Model zatížení 3 představuje zatížení zvláštními vozidly. Dynamický součinitel je stanoven podle druhu pozemní komunikace. S dynamickým součinitelem se neuvažuje při návrhu masivní spodní stavby a založení mostu.

Pro dálnice, rychlostní cesty a vybrané trasy určené příslušným úřadem je stanoven následovně:

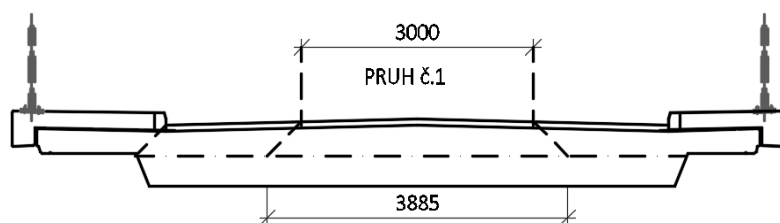
Celková tíha	1 800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Vozidlo 1800/200 kN

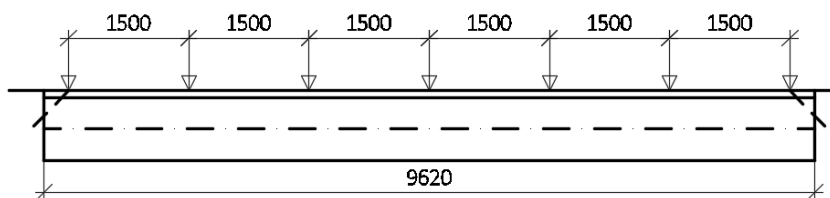


Vozidlo šířky 3,0 m se pohybuje v jízdním pruhu č.1 (podle rozdělení vozovky do jízdních pruhů pro LM3). V tomto jízdním pruhu se v celé délce mostu nesmí umístit současně působící model LM1. Současně se zvláštním vozidlem 1800 kN se neuvažuje další rovnoměrné zatížení. Rychlost pojezdu se uvažuje normální, tj do 70 km/h. Dynamický součinitel: $\phi=1,25$.

Roznos zatížení LM3 v příčném směru:



Roznos zatížení LM3 v podélném směru:



Svislá složka zatížení působící na NK

$$Q_{kLM3} = 7 \times 200 = 1400 \text{ kN (charakteristická hodnota zatížení na jednu nápravu)}$$

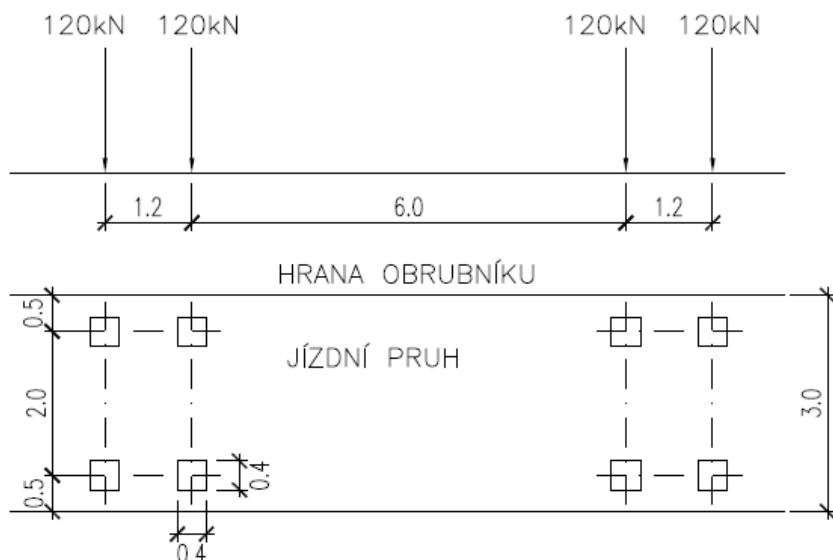
vodorovná složka zatížení

$$Q_{kLM3v} = Q_{kLM3,zs} \cdot K_o = 47,6 \text{ kN/m} \cdot 0,51 = 24,3 \text{ kN/m}$$

3.4.4. Model zatížení na únavu

Při posouzení betonu na únavu lze postupovat podle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.8.7 (1) pro kombinaci zatížení na únavu s použitím modelu zatížení na únavu 3 podle ČSN EN 1991-2, čl. 4.6.4 (LM3f) nebo podle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.8.7 (2), (3) a (4) – pro častou kombinaci zatížení s použitím modelu LM1 resp. LM3 podle ČSN EN 1991-2, čl. 4.3.2 resp. 4.3.4.

Pro posouzení betonářské a předpínací výztuže na únavu podle ČSN EN 1992-2, čl. 6.8.6 resp. příl. NN se použije model zatížení na únavu FLM3 podle ČSN EN 1991-2, čl. 4.6.4 (LM 3f).



Zatížení jedné nápravy je 120 kN. Zatížení na jedno kolo je 60 kN.

Posouzení na únavu není třeba podle ČSN EN 1992-2, čl. 6.8.1 (102) provádět pro základy, pilíře a opěry (pokud nejsou rámově spojené s nosnou konstrukcí) s výjimkou úložných prahů a pro předpínací a betonářskou výztuž v oblastech, kde při časté kombinaci zatížení jsou v krajních vláknech pouze tlaková napětí.

svislá složka zatížení:

$Q_{lk} = 60 + 60 = 120 \text{ kN}$ (charakteristická hodnota zatížení na jednu nápravu)

$Q_{k,zs} = (2 \cdot 120 \text{ kN} / (2,16 \text{ m})) \cdot 1 \text{ m} = 111,1 \text{ kN/m}$ (charakteristická hodnota zatížení na zat. šířku 1 m)

vodorovná složka zatížení

$Q_{kvod} = Q_{k,zs} \cdot K_o = 111,11 \text{ kN/m} \cdot 0,51 = 56,67 \text{ kN/m}$

3.4.1. Brzdné a rozjezdové síly

Jsou určeny jako část celkového maximálního zatížení LM1 umístěné na zatěžovacím pruhu č. 1:

$180 \cdot \alpha_{Q1} = 180 \cdot 1 = 180 \text{ kN} < Q_{lk} < 900 \text{ kN}$

$L = 9,62 \text{ m}$ - délka nosné konstrukce

$w_1 = 3,0 \text{ m}$ - šířka zatěžovacího pruhu

$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{kl} \cdot w_1 \cdot L = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 1,0 \cdot 9,0 \cdot 3,0 \cdot 9,62 = 386,0 \text{ kN}$

$Q_{lk} = 0,386 \text{ MN}$ (charakteristická hodnota zatížení)

rovnoměrné zatížení ve střednici NK

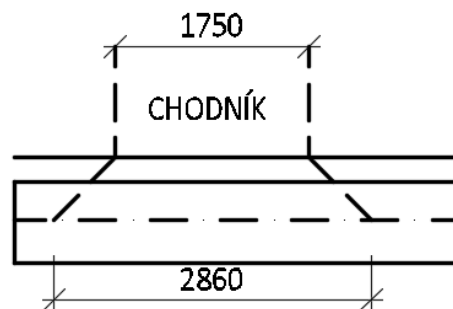
$386,0 / 9,62 = 40,12 \text{ kN/m}$

3.4.2. Odstředivé a jiné příčné síly

Jsou určeny jako příčná síla působící v úrovni dokončeného povrchu vozovky radiálně k ose vozovky. Most je půdorysně v přímé, žádné odstředivé síly nejsou uvažovány.

3.4.3. Zatížení chodníku

Na mostě je navržen chodník šířky 1,5 m a 1,75 m. Rovnoměrné zatížení od chodců je uvažováno hodnotou 5 kN/m².



Roznos zatížení od chodců v příčném směru:

Svislá složka zatížení působící na NK

$q_{ch} = 5 \cdot (1,75 + 1,5) = 16,25 \text{ kN/m}$ (charakteristická hodnota zatížení)

$q_{ch,zs} = ((16,25 \text{ kN/m} / (1,95 + 2,86)) \cdot (1,75 + 1,5) \text{ m} = 10,98 \text{ kN/m}$ (charakteristická hodnota zatížení)

3.5. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLOTY

3.5.1. Všeobecně

Betonový most je podle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5 uvažován jako typ konstrukce 3.

Max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze:

Maximální teplota vzduchu: $T_{\max} = +38,1 \text{ °C}$ až $+40 \text{ °C}$

Minimální teplota vzduchu: $T_{\min} = -30,1 \text{ °C}$ až -32 °C

Součinitel teplotní roztažnosti pro beton $\alpha_T = 0,000010$ (příloha C, tab. C1)

3.5.2. Zatížení účinky rovnoměrné teploty

Při výpočtu bylo uvažované s konstantní teplotou.

Pro betonovou desku předpokládáme:

$T_{\max} = +40 \text{ °C}$ – složka maximální teploty vzduchu podle mapy dle ČSN EN 1991-1-5

$T_{\min} = -32 \text{ °C}$ – složka minimální teploty vzduchu podle mapy dle ČSN EN 1991-1-5

$T_0 = +10 \text{ °C}$ – počáteční teplota

$$\left. \begin{array}{l} \text{Type 1 } T_{e,\max} = T_{\max} + 16 \text{ °C} \\ \text{Type 2 } T_{e,\max} = T_{\max} + 4,5 \text{ °C} \\ \text{Type 3 } T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 \text{ °C} \end{array} \right\} \text{ for } 30 \text{ °C} \leq T_{\max} \leq 50 \text{ °C} \quad \left. \begin{array}{l} T_{e,\min} = T_{\min} - 3 \text{ °C} \\ T_{e,\min} = T_{\min} + 4,5 \text{ °C} \\ T_{e,\min} = T_{\min} + 8 \text{ °C} \end{array} \right\} \text{ for } -50 \text{ °C} \leq T_{\min} \leq 0 \text{ °C}$$

Maximální a minimální složky teploty mostu:

$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 \text{ °C} = 41,5 \text{ °C}$

$T_{e,\min} = T_{\min} + 8,0 \text{ °C} = -24,0 \text{ °C}$

Hodnoty rovnoměrné teplotní složky:

$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = -34,0 \text{ °C}$ – zkrácení NK

$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 31,5 \text{ °C}$ – prodloužení NK

3.6. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU

Zatížení větrem se uvažuje podle ČSN EN 1991-1-4.

Zatížení větrem

Měrná hmotnost vzduchu	ρ	kg/m ³	1,250
Kategorie terénu			II
Součinitel drsnosti	$c_r(z)$		0,771
Součinitel orografie	c_o		1
Větrná oblast			II
Základní rychlost větru	v_b	m/s	25
Střední rychlost větru	$v_m(z)$	m/s	19,3
Intenzita turbulence	$I_v(z)$		0,246
Základní dynamický tlak větru	q_b	Pa	390,6
Maximální dynamický tlak větru	$q_p(z)$	Pa	633,3
Součinitel expozice	$c_e(z)$		1,621
Součinitel sil větru ve směru Y	$c_{f,y,traf}$		1,552
Síla ve směru Y	F_{wy}	kN	28,0
Rovnoměrné zatížení ve směru Y	f_{wy}	kN/m	2,915
Síla ve směru X	F_{wx}	kN	7,0
Rovnoměrné zatížení ve směru X	f_{wx}	kN/m	0,729

Zatížení větrem nebylo při návrhu NK uvažováno.

4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

4.1.2. Mimořádné a seismické návrhové situace

Návrhová situace	Stálá zatížení		Předpětí	Mimořádná nebo seizmická situace	Vedlejší proměnná zatížení (**)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Mimořádná (*) (Výraz 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma A_{Ek}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(*) Pro mimořádné návrhové situace lze nejučinnější proměnné zatížení uvažovat častou hodnotou, nebo, jako v případě seizmické návrhové situace, kvazistálou hodnotou. V závislosti na uvažované mimořádné návrhové situaci jsou hodnoty uvedeny v národní příloze. ^{NP29)}

(**) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

(***) Zvláštní seizmické návrhové situace mohou být specifikovány v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. U železničních mostů lze zatížit pouze jednu kolej a model zatížení SW/2 se může zanedbat.

POZNÁMKA Návrhové hodnoty zatížení v této tabulce A2.5 lze změnit v národní příloze. Pro všechna zatížení jiná než seizmická se doporučuje hodnota $\gamma = 1,0$. ^{NP30)}

4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Kombinace	Stálá zatížení G_d		Předpětí	Proměnná zatížení Q_d	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE

5.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Desková konstrukce byla spočítaná pomocí programu Idea StatiCa Frame. Konstrukce byla zadána dle skutečných rozměrů jednotlivých částí konstrukce. Jednotlivá zatížení jsou přepočítaná pro zatěžovací šířku průřezu celé nosné konstrukce, pro kterou bylo poté provedeno posouzení rozhodujících částí.

Návrh a posouzení viz. Příloha P1 Statického výpočtu

5.2. ZALOŽENÍ KONSTRUKCE

Vnitřní síly působící na opěru byly spočítané v programu Idea StatiCa Frame a následně posouzeny v programu GEO 5.

Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Projekt

Datum : 23.01.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,10
3	0,00	1,15
4	-0,25	1,65
5	-0,25	4,48
6	-0,25	4,52
7	-0,25	5,22
8	-2,05	5,22
9	-2,05	4,52
10	-1,65	4,48
11	-1,65	1,10
12	-0,55	1,10
13	-0,55	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 6,74 m².

Délka mostní opěry = 9,71 m
Délka základu opěry = 9,71 m

Křídla opěry - zavěšená symetrická

Tloušťka křídla = 0,45 m
Délka křídla za závěr. zídou = 4,35 m
Výška křídla = 4,47 m
Vzdál. oříznutí křídla od z.z. = 1,10 m
Hloubka oříznutí křídla = 4,28 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Parametry zemin****Třída G1, ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **R3**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Zásyp za konstrukcí**


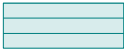
Zemina na lici konstrukce - Třída G1, ulehlá

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : MSU.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostuSvislá síla $F_s = 2751,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = 498,00 \text{ kN}$ Umístění $a_1 = 0,72 \text{ m}$ Výška $v = 0,00 \text{ m}$ **Síly od přechodové desky**Svislá síla $F_s = 0,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$ Umístění $a_2 = 0,00 \text{ m}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,20	Třída G1, ulehlá	
2	-	R3	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,51 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,51 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-2,54	128,11	1,16	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	48,05	-1,72	-0,38	1,92	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	0,00	-5,22	0,00	2,05	1,000	1,000	1,000
Křídla opěry	0,00	-3,36	31,17	3,69	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	-51,29	-4,12	283,32	1,12	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-5,22	0,00	2,05	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 413,98$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = -99,60$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 276,64 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-352,35	497,96	-3,24	0,000	276,64
2	-281,29	442,08	13,57	0,000	245,60

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-310,39	442,21	-3,24

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	0,00
2	R3		28,00	15,00	21,00	11,00	0,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	41,50	-	-	-
2	R3		soudržná	-	0,20	-	-

Parametry zemín

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 478,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

R3

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 478,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,22 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 0,00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,70 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $9,71 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,80 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $1,40 \text{ m}$
Objem pasu = $1,26 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$


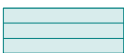
Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,20	Třída G1, ulehlá	
2	-	R3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	481,58	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	425,70	-9,50	-13,57
3	Ano		ZS 3	Užitné	425,83	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,51 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,19	0,00	352,37	374,19	94,17	Ano
ZS 1	Ne	0,19	0,00	355,32	374,49	94,88	Ano
ZS 2	Ano	0,19	0,00	312,46	352,42	88,66	Ano
ZS 2	Ne	0,19	0,00	315,41	352,98	89,36	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 22,11$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,67$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7,80$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 374,49$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 355,32$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,107 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,107 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 232,98$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 13,57$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,38$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 0,8$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,3$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1,0$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 430,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4,51$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=26,31$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,107 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,107 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

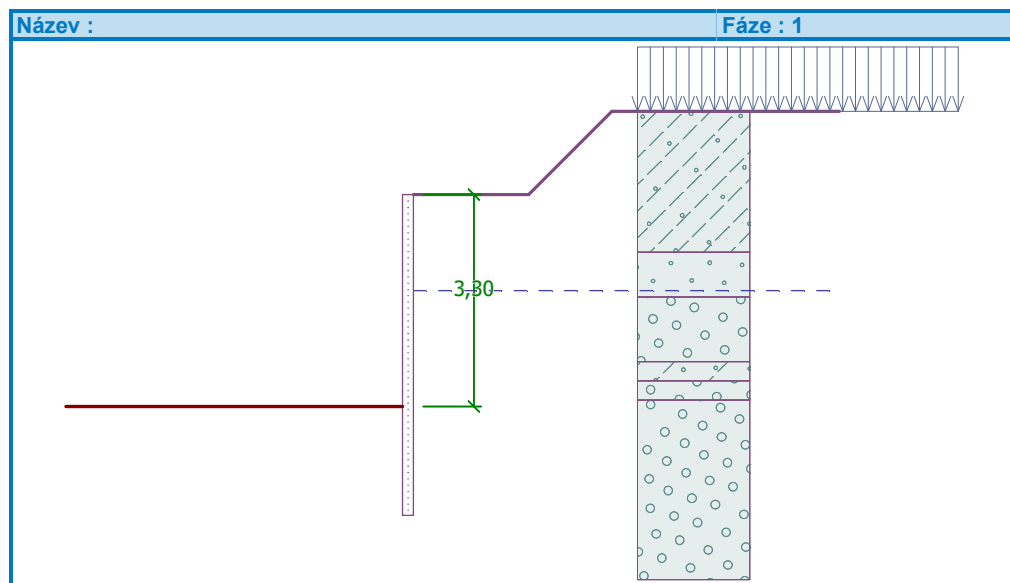
Sednutí základu = 1,2 mm

Hloubka deformační zóny = 8,32 m

Natočení ve směru šířky = 0,210 ($\tan \cdot 1000$); ($1,2\text{E-}02^\circ$)

5.3. PAŽENÍ BĚHEM VÝSTAVBY

Během výstavby je navržena záporová pažící stěna ke stabilizaci výkopů. Navrženy jsou profily HEB160 dl. 5,0 m po 1,25 m, vzhledem k výskytu skalního podloží budou záporny předvrtány a zabetonovány. Pažící konstrukce byla posouzena v programu GEO 5.



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 01.03.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,25 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,59
Plocha průřezu A = 4,34E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 1,99E-05 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 2,492E-04 m³/m
Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,832E-04 m³/m

Materiál konstrukce




Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y =$ 235,00 MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin






Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	14,00
2	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	7,50	14,00
3	Třída S4 SM		29,00	5,00	18,00	8,00	14,00
4	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	14,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	R3		35,50	100,00	22,00	12,00	18,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S3, ulehlá		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S4 SM		soudržná	-	0,30	-	-
4	Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
5	R3		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	10,50	-
2	Třída S3, ulehlá		0,30	28,50	-
3	Třída S4 SM		0,30	13,50	-
4	Třída G3, ulehlá		0,25	114,00	-
5	R3		0,25	-	300,00

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Edometrický modul : $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S4 SM

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$







Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

R3

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 300,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	Třída F3, konzistence tuhá	
2	0,70	Třída S3, ulehlá	
3	1,00	Třída G3, ulehlá	
4	0,30	Třída S4 SM	
5	0,30	Třída G3, ulehlá	
6	-	R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,80	0,00
3	3,10	-1,30
4	4,10	-1,30

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00		3,50	5,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Staveništní							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	61.11
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	61.11
0.21	0.00	0.00	0.00	0.76	4.73	61.11
0.31	0.00	0.00	0.00	1.13	5.84	68.13
0.45	0.00	0.00	0.00	1.60	7.25	77.33
0.63	0.00	0.00	0.00	2.25	9.16	89.82
0.90	0.00	0.00	0.00	3.23	11.98	108.74
0.90	0.00	0.00	0.00	7.05	10.23	81.99
0.94	0.00	0.00	0.00	7.23	10.53	85.31
1.00	0.00	0.00	0.00	7.52	11.03	90.84
1.17	0.00	0.00	0.00	8.33	12.37	105.96
1.25	0.00	0.00	0.00	10.01	13.00	112.99
1.36	0.00	0.00	0.00	12.32	13.85	122.69
1.50	0.00	0.00	0.00	15.28	17.03	135.13
1.56	0.00	0.00	0.00	16.47	18.26	138.12
1.60	0.00	0.00	0.00	17.18	19.00	139.92

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.60	0.00	0.00	0.00	12.99	14.20	235.68
1.88	0.00	0.00	0.00	17.88	19.08	289.86
1.97	0.00	0.00	0.00	19.60	20.79	308.90
2.19	0.00	0.00	0.00	22.20	24.59	351.41
2.24	0.00	0.00	0.00	22.83	25.51	361.79
2.50	0.00	0.00	0.00	25.95	30.06	379.03
2.60	0.00	0.00	0.00	27.16	31.80	385.66
2.60	0.00	0.00	0.00	26.80	40.01	231.33
2.81	0.00	0.00	0.00	29.41	42.79	249.39
2.90	0.00	0.00	0.00	30.49	43.94	256.82
2.90	0.00	0.00	0.00	30.69	36.77	403.68
3.13	0.00	0.00	0.00	33.40	40.67	418.61
3.16	0.00	0.00	0.00	33.84	41.32	421.07
3.20	0.00	0.00	0.00	34.30	41.79	423.59
3.20	0.00	0.00	0.00	17.00	39.00	989.14
3.30	0.00	0.00	0.00	18.00	40.85	998.56
3.30	0.00	-0.00	-305.82	10.66	37.74	591.15
3.33	0.00	-0.12	-308.26	10.82	24.48	592.64
3.44	0.00	-0.60	-318.37	11.47	25.69	598.81
3.75	0.00	-1.95	-346.92	13.32	29.11	616.23
3.77	0.00	-2.04	-348.73	13.44	29.32	617.34
4.06	0.00	-3.31	-375.46	15.17	31.67	633.66
4.16	0.00	-3.75	-384.64	15.76	32.48	639.26
4.38	0.00	-4.67	-404.01	17.02	34.18	651.08
4.69	0.00	-6.02	-432.56	18.87	36.69	668.50
5.00	0.00	-7.38	-461.11	20.72	39.20	685.92

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-57.52	0.00	-0.00	0.00
0.13	0.00	0.00	-55.29	0.45	-0.03	0.00
0.25	0.00	0.00	-53.06	0.90	-0.11	0.01
0.38	0.00	0.00	-50.84	1.35	-0.25	0.03
0.50	0.00	0.00	-48.61	1.80	-0.45	0.07
0.63	0.00	0.00	-46.38	2.25	-0.70	0.15
0.75	0.00	0.00	-44.15	2.70	-1.01	0.25
0.88	0.00	0.00	-41.92	3.15	-1.38	0.40
1.00	0.00	0.00	-39.70	7.52	-2.05	0.61
1.13	0.00	0.00	-37.48	8.12	-3.02	0.93
1.25	0.00	0.00	-35.26	10.01	-4.16	1.37
1.38	0.00	0.00	-33.04	12.64	-5.57	1.98
1.50	0.00	0.00	-30.84	15.28	-7.32	2.78
1.63	0.00	0.00	-28.64	13.44	-9.11	3.81
1.75	0.00	0.00	-26.46	15.66	-10.93	5.06
1.88	0.00	0.00	-24.29	17.88	-13.03	6.55
2.00	0.00	0.00	-22.16	19.94	-15.39	8.33
2.13	0.00	0.00	-20.05	21.44	-17.98	10.41

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.25	0.00	0.00	-17.98	22.95	-20.75	12.83
2.38	0.00	0.00	-15.96	24.45	-23.71	15.60
2.50	0.00	0.00	-14.00	25.95	-26.86	18.76
2.63	0.00	0.00	-12.11	27.11	-30.18	22.33
2.75	0.00	0.00	-10.30	28.64	-33.66	26.31
2.88	0.00	0.00	-8.59	30.18	-37.34	30.75
3.00	0.00	0.00	-6.99	31.89	-41.22	35.66
3.13	0.00	0.00	-5.53	33.40	-45.30	41.06
3.25	0.00	0.00	-4.22	17.50	-48.48	46.95
3.29	0.00	0.00	-3.82	17.92	-49.23	49.00
3.31	0.00	0.00	-3.67	-295.83	-47.00	49.77
3.38	0.00	0.00	-3.09	-301.56	-26.99	52.26
3.50	0.00	0.00	-2.15	-312.24	11.37	53.25
3.63	98.77	0.00	-1.40	-127.55	41.05	49.29
3.75	98.77	0.00	-0.84	-72.03	53.35	43.32
3.88	98.77	0.00	-0.45	-32.46	59.73	36.20
4.00	98.77	0.00	-0.18	-6.22	62.02	28.55
4.13	98.77	0.00	-0.02	9.49	61.72	20.80
4.25	0.00	1975.42	0.05	140.56	56.31	13.27
4.38	0.00	1975.42	0.08	199.01	34.30	7.54
4.50	0.00	98.77	0.08	43.43	18.92	4.21
4.63	0.00	98.77	0.07	42.83	13.51	2.18
4.75	0.00	98.77	0.04	41.38	8.24	0.82
4.88	0.00	98.77	0.01	39.60	3.18	0.11
5.00	1975.42	0.00	-0.01	-15.98	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 62,02 kN/m
 Maximální moment = 53,25 kNm/m
 Maximální deformace = 57,5 mm

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

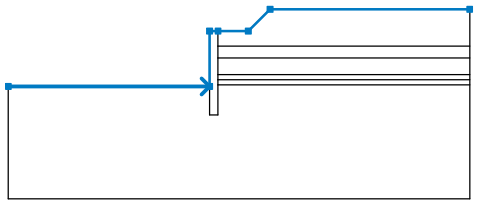
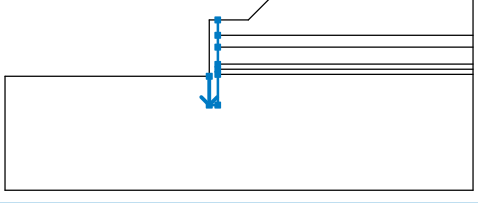
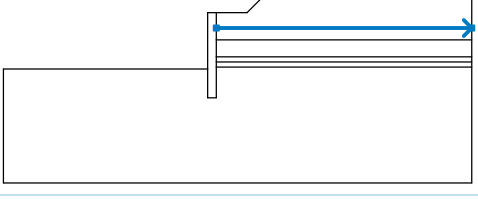
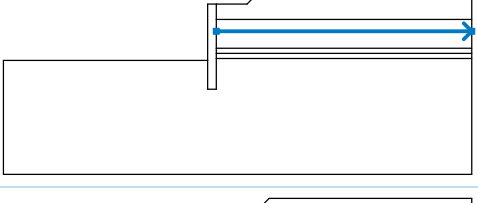
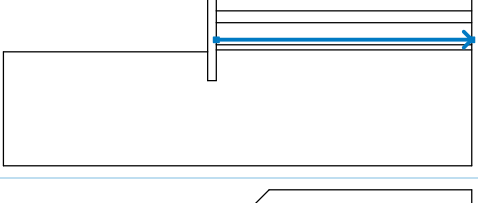
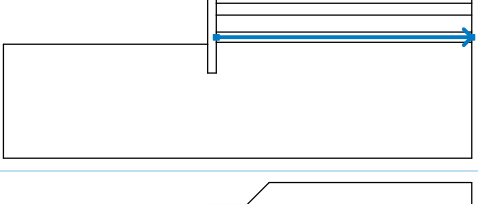
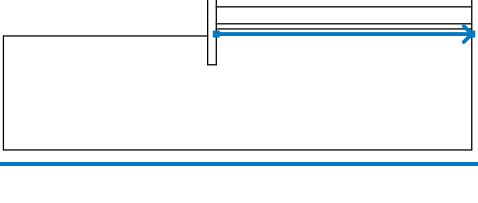
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,50	-3,30	-0,50	-3,30	-0,50	0,00
		0,00	0,00	1,80	0,00	3,10	1,30
		15,00	1,30				
2		-0,50	-3,30	-0,50	-5,00	0,00	-5,00
		0,00	-3,20	0,00	-2,90	0,00	-2,60
		0,00	-1,60	0,00	-0,90	0,00	0,00
3		0,00	-0,90	15,00	-0,90		
4		0,00	-1,60	15,00	-1,60		
5		0,00	-2,60	15,00	-2,60		
6		0,00	-2,90	15,00	-2,90		
7		0,00	-3,20	15,00	-3,20		

Přetížení

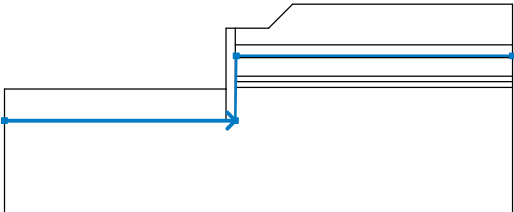
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,50	l = 5,00		0,00	10,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Staveništní

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,50	-5,00	0,00	-5,00	0,05	-1,50
		15,00	-1,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,04 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-39,03 [°]
	z =	3,00 [m]		$\alpha_2 =$	77,90 [°]
Poloměr :	R =	8,11 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 343,02$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1720,62$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2781,93$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 12685,67$ kNm/m

Využití : 21,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-57.52	-57.52	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.13	-55.29	-55.29	-0.03	-0.03	0.00	0.00
0.25	-53.06	-53.06	-0.11	-0.11	0.01	0.01
0.38	-50.84	-50.84	-0.25	-0.25	0.03	0.03
0.50	-48.61	-48.61	-0.45	-0.45	0.07	0.07
0.63	-46.38	-46.38	-0.70	-0.70	0.15	0.15
0.75	-44.15	-44.15	-1.01	-1.01	0.25	0.25
0.88	-41.92	-41.92	-1.38	-1.38	0.40	0.40
1.00	-39.70	-39.70	-2.05	-2.05	0.61	0.61

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.13	-37.48	-37.48	-3.02	-3.02	0.93	0.93
1.25	-35.26	-35.26	-4.16	-4.16	1.37	1.37
1.38	-33.04	-33.04	-5.57	-5.57	1.98	1.98
1.50	-30.84	-30.84	-7.32	-7.32	2.78	2.78
1.63	-28.64	-28.64	-9.11	-9.11	3.81	3.81
1.75	-26.46	-26.46	-10.93	-10.93	5.06	5.06
1.88	-24.29	-24.29	-13.03	-13.03	6.55	6.55
2.00	-22.16	-22.16	-15.39	-15.39	8.33	8.33
2.13	-20.05	-20.05	-17.98	-17.98	10.41	10.41
2.25	-17.98	-17.98	-20.75	-20.75	12.83	12.83
2.38	-15.96	-15.96	-23.71	-23.71	15.60	15.60
2.50	-14.00	-14.00	-26.86	-26.86	18.76	18.76
2.63	-12.11	-12.11	-30.18	-30.18	22.33	22.33
2.75	-10.30	-10.30	-33.66	-33.66	26.31	26.31
2.88	-8.59	-8.59	-37.34	-37.34	30.75	30.75
3.00	-6.99	-6.99	-41.22	-41.22	35.66	35.66
3.13	-5.53	-5.53	-45.30	-45.30	41.06	41.06
3.25	-4.22	-4.22	-48.48	-48.48	46.95	46.95
3.29	-3.82	-3.82	-49.23	-49.23	49.00	49.00
3.31	-3.67	-3.67	-47.00	-47.00	49.77	49.77
3.38	-3.09	-3.09	-26.99	-26.99	52.26	52.26
3.50	-2.15	-2.15	11.37	11.37	53.25	53.25
3.63	-1.40	-1.40	41.05	41.05	49.29	49.29
3.75	-0.84	-0.84	53.35	53.35	43.32	43.32
3.88	-0.45	-0.45	59.73	59.73	36.20	36.20
4.00	-0.18	-0.18	62.02	62.02	28.55	28.55
4.13	-0.02	-0.02	61.72	61.72	20.80	20.80
4.25	0.05	0.05	56.31	56.31	13.27	13.27
4.38	0.08	0.08	34.30	34.30	7.54	7.54
4.50	0.08	0.08	18.92	18.92	4.21	4.21
4.63	0.07	0.07	13.51	13.51	2.18	2.18
4.75	0.04	0.04	8.24	8.24	0.82	0.82
4.88	0.01	0.01	3.18	3.18	0.11	0.11
5.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -57,5 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 53,25 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 62,02 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 66,56 \text{ kNm}; \quad Q = 14,22 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 77,53 \text{ kN}; \quad M = 35,69 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,909 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,093 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 178,94 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 10,90 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,586 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,488 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,507 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 95,96 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 59,45 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,359 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

5.4. NÁVRH LOŽISEK A MOSTNÍCH ZÁVĚRŮ

5.4.1. Vliv teplotních změn

Uvažujeme montážní teplotu mostu 10°C

$$\Delta L = \Delta t \cdot \alpha t \cdot L_{dil}$$

Rozsah efektivních teplot betonového mostu: $t_{\max} = 41,5^\circ\text{C}$, $t_{\min} = -24^\circ\text{C}$

Teplotní součinitel: $\alpha t = 0,000012$

5.4.2. Vliv smršťování konstrukce

Předpokládáme, že nosná konstrukce bude osazena na ložiska po vybetonování a mostní závěry 3 měsíce po vybetonování NK.

$$\text{Autogenní smršťování:} \quad \varepsilon_{ca}(t) = (f_{ck} - 20) * [2.8 - 1.1e^{-(t/96)}] * 10^{-6}$$

$$\text{Smršťování z vysychání:} \quad \varepsilon_{cd}(t) = 18 * [72e^{-(0.046f_{ck}) + 75 - RH}] * (t - t_s) * 10^{-6}$$

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{ca} + \varepsilon_{cd}$$

$t^\infty = 100$ roků věk betonu od vybetonování do sledované doby

$t_0 = 5$ dní (Ložiska) věk betonu od kterého se určuje smršťování betonu

$t_0 = 3$ měsíce (Mostní závěr)

5.4.3. Vliv dotvarování NK

Předpokládáme, že nosná konstrukce bude osazena na ložiska po vybetonování a mostní závěry 3 měsíce po vybetonování NK. $\varepsilon_{cd}(t, t_0) = (\sigma(t_0)/E_c) * [\varphi_b(t, t_0) + \varphi_d(t, t_0)]$

$t^\infty = 100$ roků věk betonu od vybetonování do sledované doby

$t_0 = 13$ dní (Ložiska) věk betonu od kterého se určuje dotvarování betonu

$t_0 = 3$ měsíce (Mostní závěr)

5.4.4. Vliv průhybu NK

Max průhyb v poli $w = L/500$.

Pootočení čela nosné konstrukce : $\theta_g = w/(0,5L)$.

Vodorovný posun čela nosné konstrukce od průhybu NK:

$$-\Delta L_{p} = (H + h_v) \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

HODNOTY POSUNŮ ΔL [mm]

OPĚRA		MOSTNÍ ZÁVĚR	MOSTNÍ ZÁVĚR	LOŽISKA	
		OPĚRA č. 1	OPĚRA č. 2	1	2
Ldil [m]		9,62	0,00	8,82	0,00
TEPLOTA te	+ 41,5°C	3,6	0,0	3,3	0,0
	- 24°C	-3,9	0,0	-3,6	0,0
SMRAŠŤOVÁNÍ		-1,8	0,0	-2,1	0,0
DOTVAROVÁNÍ		-2,5	0,0	-4,0	0,0
PRŮHYB		-3,5	-3,5	0,0	0,0
SPOLU	(+ ΔL)	3,6	0,0	3,3	0,0
	(- ΔL)	-11,8	-3,5	-9,7	0,0
CELKOVÝ POSUN /mm/		15	4	13	0
LOŽISKO	TYP			V,J,V	V,P,V
	Únosnost(MN)			1,00	1,00

Typ ložisek: P - pevné

J - jednosměrné

V – všesměrné

P - pevné

Navrhujeme mostní závěr s jednoduchým těsněním spáry s celkovým posunem min 20 mm při opěře 1 a elastický mostní závěr s podpovrchovým těsněním spáry při opěře 2.

6. ZÁVĚR

Statický výpočet svým rozsahem a podrobností odpovídá danému stupni projektové dokumentace - PDPS.

Úkolem tohoto statického výpočtu bylo navrhnout a posoudit rozhodující prvky a průřezy deskové konstrukce a prokázat schopnost mostního objektu spolehlivě plnit svou funkci.

Statický výpočet je vypracován ve smyslu platných technických norem a příslušných předpisů. Kompletní statický výpočet je archivován u zpracovatele projektové dokumentace.

Praha, březen 2019

vypracoval: Ing. Martin Knytl

7. PŘÍLOHA P1 – NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

Obsah

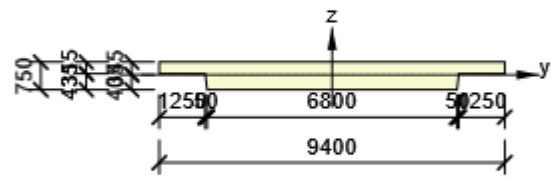
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Jméno projektu	III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
Číslo projektu	
Autor	
Popis	Rekonstrukce mostu ev.č.2761-2
Datum	11.01.2017
Národní norma	EN
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník
Most	Silniční most

2 Průřezy

1. NK(T tvar 750, 9400)

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C35/45		
A	5940750	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	279733232918	[mm ⁴]	
I _z	33454894062500	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	217	[mm]	
i _z	2373	[mm]	

3 Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C35/45	35,0	43,0	3,2	34077,1	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

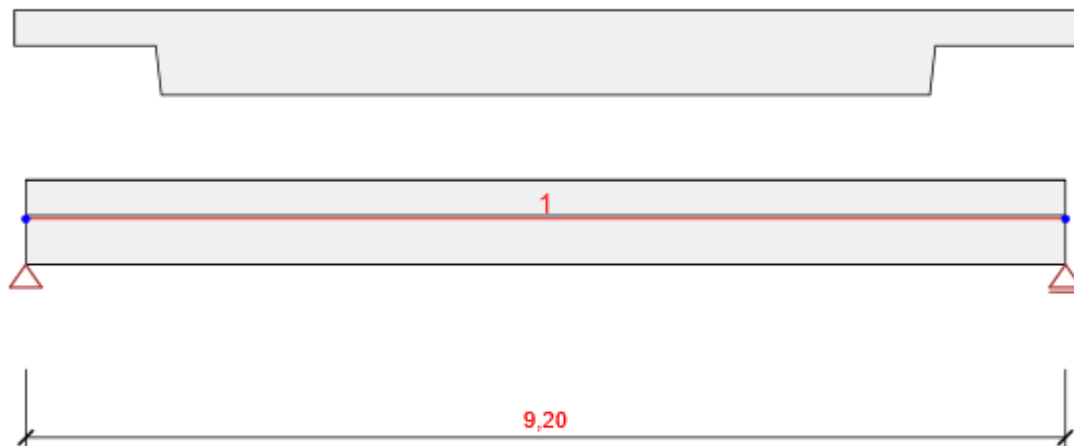


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	9,20	9,20	1 - NK (T tvar 750, 9400)

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	9,20	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
OSZ	Stálé	LG1	0,0
VOZOVKA	Stálé	LG1	0,0
LM1 TS pole	Proměnné	gr1a - TS	0,0
LM1 UDL	Proměnné	gr1a - UDL	0,0
LM3	Proměnné	gr5 - Zvláštní vozidla	0,0
CHODNÍK	Proměnné	gr1a - chodci a cyklisti	0,0
ÚNAVA	Proměnné	Únava	0,0
BRZD	Proměnné	gr1a - TS	0,0
LM1 TS podpora	Proměnné	gr1a - TS	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

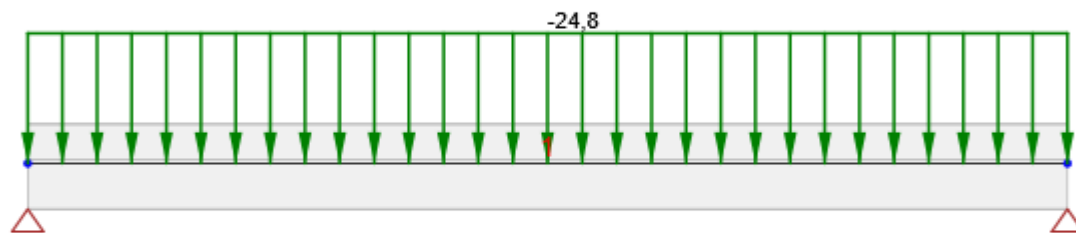
Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Zatížení	Y _q [-]	Ψ ₀ [-]	Ψ ₁ [-]	Ψ ₂ [-]
gr1a - UDL	Výběrová	gr1a - UDL	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1a - TS	Výběrová	gr1a - TS	1,35	0,75	0,75	0,00

Jméno	Typ	Zatížení	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
gr1a - chodci a cyklisti	Výběrová	gr1a - chodci a cyklisti	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1b - jednotlivá náprava	Výběrová	gr1b - jednotlivá náprava	1,35	0,00	0,75	0,00
gr2 - Vodorovné síly	Výběrová	gr2 - Vodorovné síly	1,35	0,00	0,00	0,00
gr3 - Zatížení chodci	Výběrová	gr3 - Zatížení chodci	1,35	0,00	0,40	0,00
gr4 - Zatížení davem lidí	Výběrová	gr4 - Zatížení davem lidí	1,35	0,00	0,00	0,00
gr5 - Zvláštní vozidla	Výběrová	gr5 - Zvláštní vozidla	1,35	0,00	0,00	0,00
Fwk - Stálé	Výběrová	Fwk - Stálé	1,50	0,60	0,20	0,00
Fwk - provádění	Výběrová	Fwk - provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
F**W - Návrh	Výběrová	F**W - Návrh	1,50	1,00	0,00	0,00
Teplotní - Tk	Výběrová	Teplotní - Tk	1,50	0,60	0,60	0,50
QSn,k - provádění	Výběrová	QSn,k - provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
Provádění - Qc	Výběrová	Provádění Qc	1,50	1,00	0,00	1,00
Únava	Únava, Výběrová	gr1a - TS	1,35	0,75	0,75	0,00

6 Zatížení

Zatěžovací stav OSZ



Zatěžovací stav OSZ

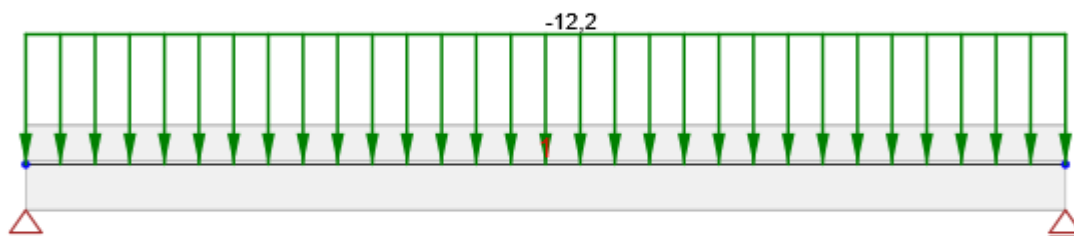
Rovnoměrná zatížení

Projekt: III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
 Číslo projektu:
 Autor:



Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-24,8	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav VOZOVKA

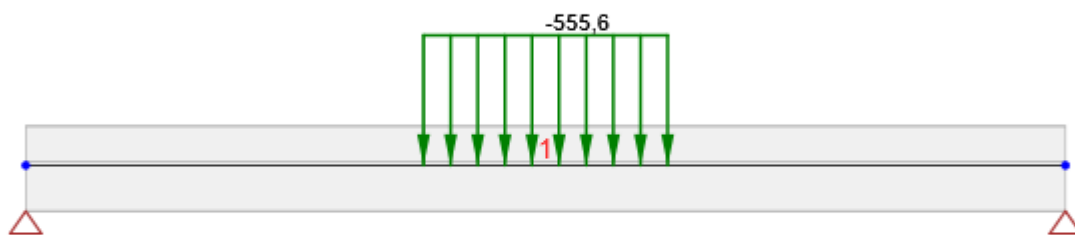


Zatěžovací stav VOZOVKA

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-12,2	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav LM1 TS pole

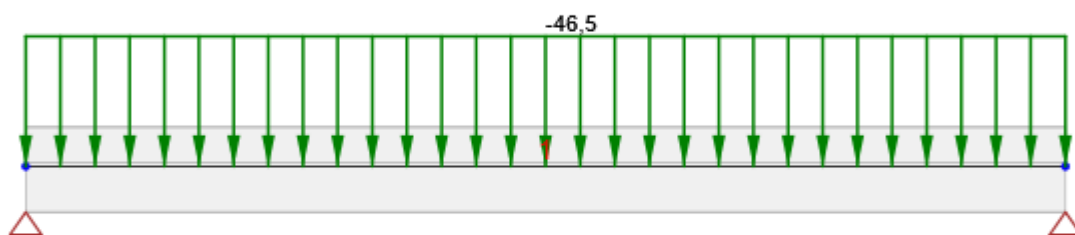


Zatěžovací stav LM1 TS pole

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Uhel [°]	Umístění
1	-555,6	-555,6	3,52	5,68	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav LM1 UDL



Zatěžovací stav LM1 UDL

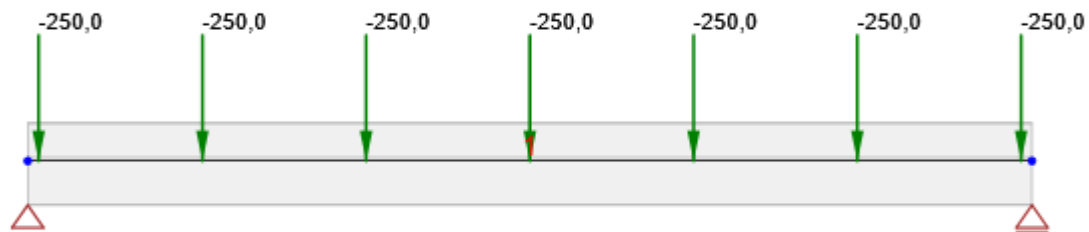
Rovnoměrná zatížení

Projekt: III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
 Číslo projektu:
 Autor:



Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-46,5	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav LM3

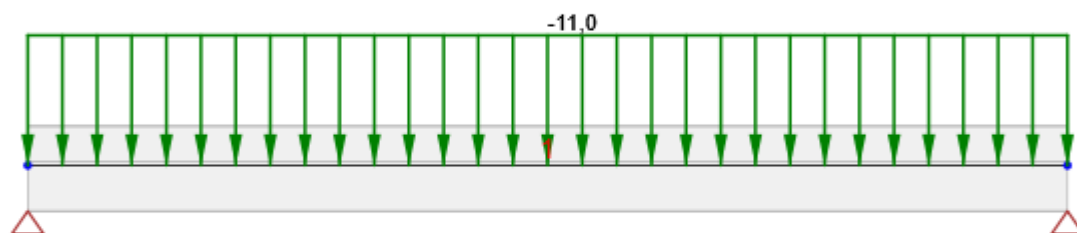


Zatěžovací stav LM3

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-250,0	4,60	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	3,10	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	1,60	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	0,10	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	6,10	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	7,60	X	Globální Z	0,0
1	-250,0	9,10	X	Globální Z	0,0

Zatěžovací stav CHODNÍK

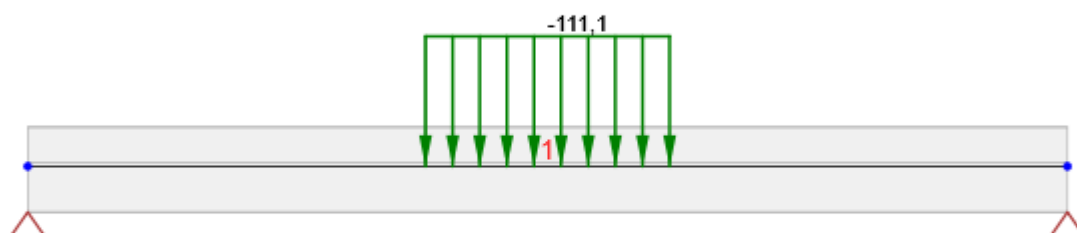


Zatěžovací stav CHODNÍK

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-11,0	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav ÚNAVA



Zatěžovací stav ÚNAVA

Liniová zatížení

Projekt: III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
 Číslo projektu:
 Autor:



Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-111,1	-111,1	3,52	5,68	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav BRZD

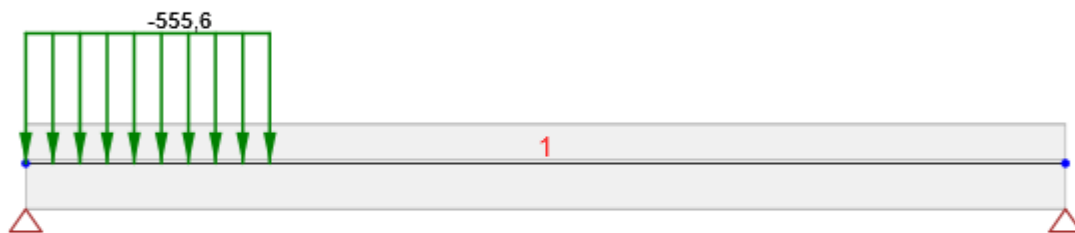


Zatěžovací stav BRZD

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	40,1	Globální X	0,0	Délka

Zatěžovací stav LM1 TS podpora



Zatěžovací stav LM1 TS podpora

Liniová zatížení

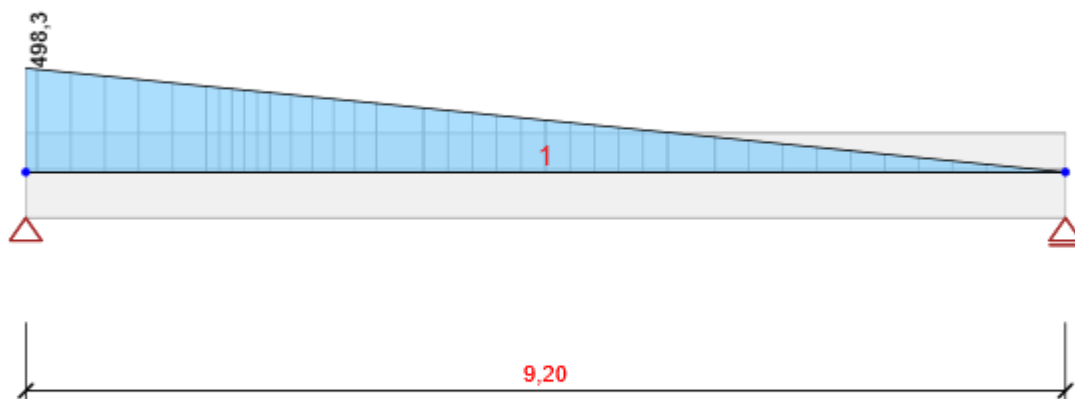
Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-555,6	-555,6	0,00	2,16	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

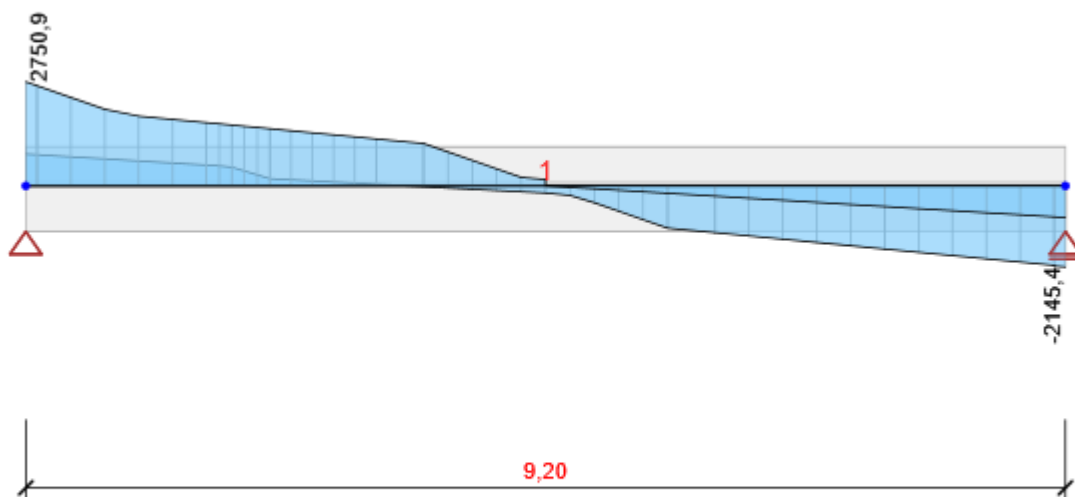
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚ 1	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; OSZ; VOZOVKA; LM1 TS pole; LM1 UDL; LM3; CHODNÍK; BRZD		
MSPCh 1	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; OSZ; VOZOVKA; LM1 TS pole; LM1 UDL; LM3; CHODNÍK; BRZD		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; OSZ; VOZOVKA; LM1 TS pole; LM1 UDL; LM3; CHODNÍK		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; OSZ; VOZOVKA; CHODNÍK		
MSÚ únav	Únava	
SW; OSZ; VOZOVKA; CHODNÍK; ÚNAVA		
MSÚ 2	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; OSZ; VOZOVKA; LM1 UDL; LM3; CHODNÍK; BRZD; LM1 TS podpora		
MSPCh 2	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; OSZ; VOZOVKA; LM1 UDL; LM3; CHODNÍK; BRZD; LM1 TS podpora		

8 Výsledky

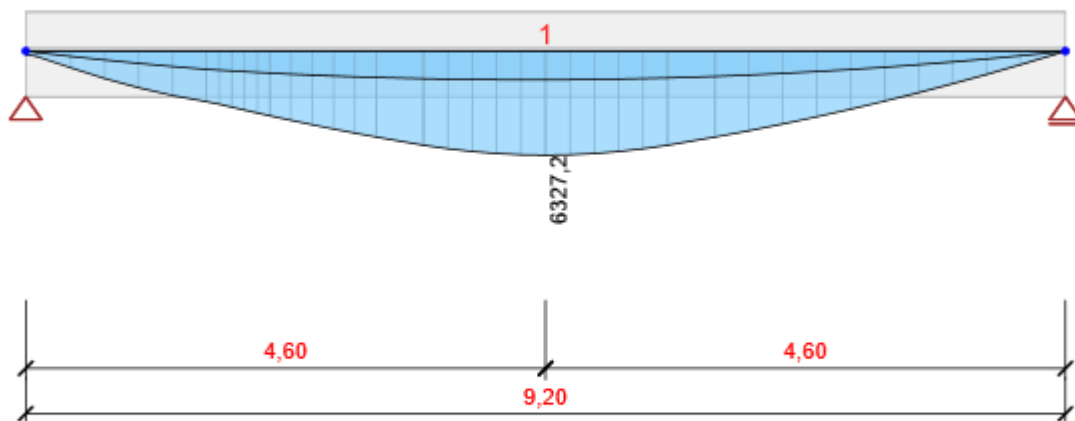
Obálky



Všechny kombinace, N [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti

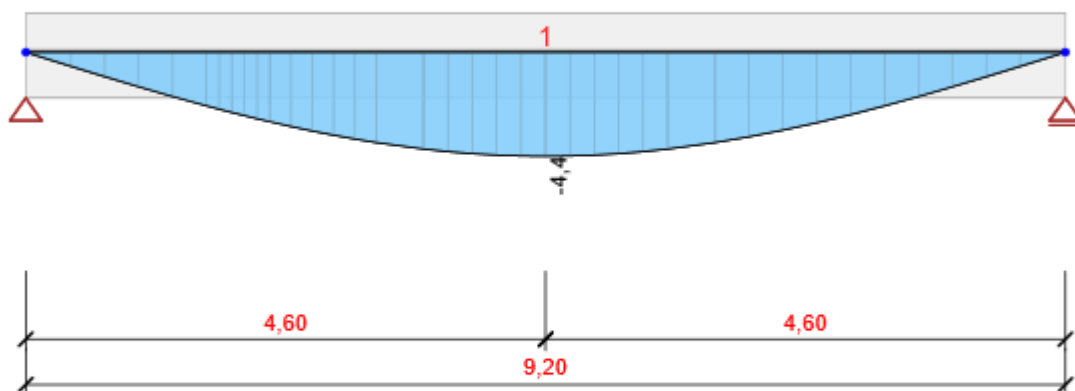


Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚ 2(2)	0,00	0,0	2750,9	0,0
1	MSÚ 1(1)	0,00	498,3	1299,2	201,6
1	MSÚ 1(8)	9,20	0,0	-2145,4	0,0
1	MSÚ 1(5)	4,60	0,0	0,0	6327,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ 2(2)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*LM1 TS podpora
MSÚ 1(1)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*BRZD
MSÚ 1(8)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM3
MSÚ 1(5)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 TS pole + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK

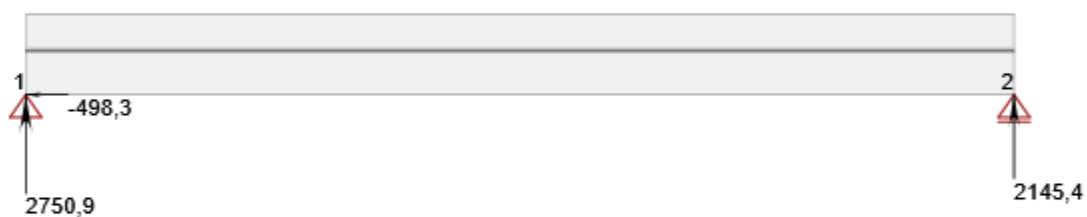


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh 2(15)	0,00	0,4	0,0	0,9
1	MSPCh 1(14)	0,00	0,6	0,0	1,5
1	MSPCh 1(14)	4,60	0,6	-4,4	0,0
1	MSPCh 1(14)	9,20	0,6	0,0	-1,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh 2(15)	SW + OSZ + VOZOVKA + LM1 TS podpora
MSPCh 1(14)	SW + OSZ + VOZOVKA + LM1 TS pole + LM1 UDL + CHODNÍK



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚ 1(1)	-498,3	1299,2	0,0
1	MSÚ únava(22)	0,0	840,2	0,0
1	MSÚ 2(2)	0,0	2750,9	0,0
2	MSÚ 1(1)	0,0	1343,0	0,0
2	MSÚ únava(22)	0,0	840,2	0,0
2	MSÚ 1(8)	0,0	2145,4	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ 1(1)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*BRZD
MSÚ únava (22)	SW + OSZ + VOZOVKA
MSÚ 2(2)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*LM1 TS podpora
MSÚ 1(8)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM3

9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2004/AC:2010-11
Národní příloha	EN
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: B-B (2,30 - 6,90)					
MSÚ 1(5)	0,0	6327,2	0,0	63,6	OK
Smyk, Zóna: A-A (6,90 - 9,20)					
MSÚ 1(8)	0,0	0,0	-1892,3	41,2	OK
Interakce, Zóna: A-A (0,00 - 2,30)					
MSÚ 1(5)	0,0	4141,0	1470,6	78,1	OK
Únava, Zóna: A-A (6,90 - 9,20)					
MSÚ únava(22)	0,0	0,0	-820,6	67,2	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,00 - 2,30)					
MSPCh 1(14)	0,0	3284,7	1152,3	62,2	OK

Souhrn posudků průhybů

dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]	Hodnota [%]	Posudek
4,60	-4,4	-13,5	-3,7	-15,6	36,8	42,3	OK

Redistribuce a redukce

Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukcí

Kombinace: Všechny kombinace


Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	0,00	MSÚ 1(4)	0,0	578,3	0,0
1	0,00	MSÚ 1(1)	498,3	1047,9	109,3
1	9,20	MSÚ 1(8)	0,0	-1892,3	0,0
1	0,00	MSÚ 1(8)	0,0	1892,3	0,0
1	4,60	MSÚ 1(5)	0,0	0,0	6327,2
1	9,20	MSÚ 1(1)	0,0	-1091,7	0,0
Kombinace Popis kritických účinků zatížení					
MSÚ 1(4)	0,85*SW + 0,85*OSZ + 0,85*VOZOVKA				
MSÚ 1(1)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*BRZD				
MSÚ 1(8)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM3				
MSÚ 1(5)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 TS pole + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK				

Mezivýsledky redistribucí a redukcí

Kombinace: MSÚ 1(1)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	V_z [kN]	M_y [kNm]	xu / d	ΔM_y [kNm]	ΔV_z [kN]	ΔM_y [kNm]
1 Vpravo	1299,2	201,6	0,06	-27,3	-251,3	-65,0
2 Vlevo	-1343,0	0,0		0,0	251,3	0,0

Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 2 Vlevo
---	--

Kombinace: MSÚ 2(2)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	2750,9	0,0		0,0	-907,6	0,0
2 Vlevo	-1511,3	0,0		0,0	251,3	0,0


Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 2 Vlevo
---	---

Kombinace: MSÚ 1(4)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	714,2	0,0		0,0	-135,9	0,0
2 Vlevo	-714,2	0,0		0,0	135,9	0,0


Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 2 Vlevo
---	---

Kombinace: MSÚ 1(5)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	2131,1	0,0		0,0	-251,3	0,0
2 Vlevo	-2131,1	0,0		0,0	251,3	0,0


Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 2 Vlevo
---	---

Kombinace: MSÚ 2(6)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	2144,0	0,0		0,0	-792,1	0,0
2 Vlevo	-904,4	0,0		0,0	135,9	0,0

Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 2 Vlevo
---	---

Kombinace: MSPCh 1(14)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	1704,6	0,0	-210,1	0,0
2 Vlevo	-1704,6	0,0	210,1	0,0

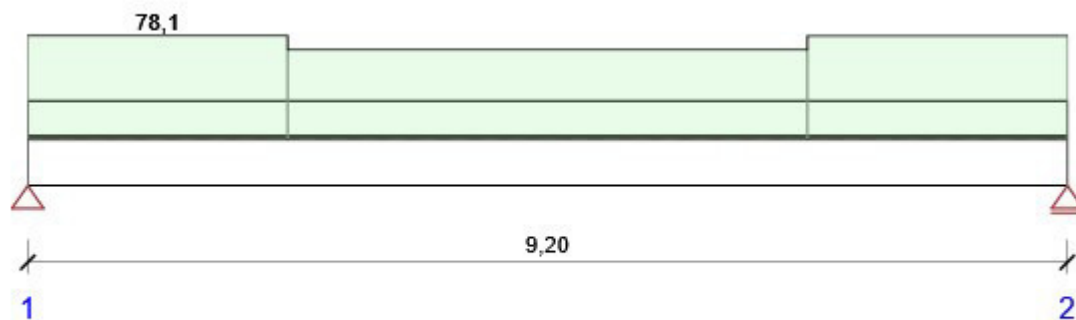
Kombinace: MSÚ únav(22)

Uzel / Podpora	Původní vnitřní síly		Redistribuce		Redukce	
	Vz [kN]	My [kNm]	xu / d	ΔMy [kNm]	ΔVz [kN]	ΔMy [kNm]
1 Vpravo	840,2	0,0		0,0	-159,8	0,0
2 Vlevo	-840,2	0,0		0,0	159,8	0,0

Upozornění

	Ohybové momenty pro výpočet redistribuce na průřezu jsou nulové. Redistribuci vnitřních sil nelze spočítat. Týká se uzlů/podpor: 1 Vpravo, 2 Vlevo
---	---

Posudek řezu



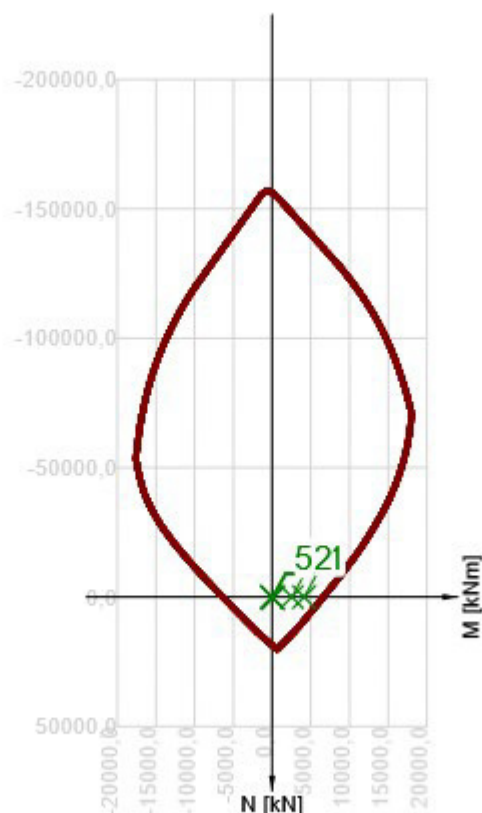
Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	2,30	A-A	Interakce	78,1	OK
2,30	6,90	B-B	Interakce	67,7	OK
6,90	9,20	A-A	Interakce	78,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %






Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 2,30 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚ 1(5)	0,0	4141,0	1470,6	78,1	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M							
MSÚ 1(5)	0,0	4141,0	1470,6	62,6		OK	
Smyk							
MSÚ 2(2)	0,0	0,0	1843,4	40,2		OK	
Interakce							
MSÚ 1(5)	0,0	4141,0	1470,6	78,1		OK	
Únava							
MSÚ únava(22)	0,0	0,0	680,4	67,2		OK	
Omezení napětí							
MSPCh 1(14)	0,0	3284,7	1152,3	62,2		OK	



	Extrém	Kombinace	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚ 1(5)	Základní	0,0	4141,0	0,0
2	MSÚ 2(6)	Základní	0,0	2543,7	0,0
3	MSÚ 1(1)	Základní	498,3	109,3	0,0
4	MSÚ 2(2)	Základní	0,0	0,0	0,0
5	MSÚ 1(4)	Základní	0,0	0,0	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
	Omezení napětí	Nebyla zadána zatížení pro kvazistálou kombinaci zatížení. Posudek omezení napětí podle článku 7.2 (3) nebyl proveden.
	Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
	Omezení napětí	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu pouze při posouzení použitelnosti pro danou návrhovou hodnotu vnitřních sil. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiných kombinací daného extrému ani jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ 1(1)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*BRZD
MSÚ 2(2)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK + 1,35*LM1 TS podpora
MSÚ 1(4)	0,85*SW + 0,85*OSZ + 0,85*VOZOVKA
MSÚ 1(5)	1,15*SW + 1,15*OSZ + 1,15*VOZOVKA + 1,35*LM1 TS pole + 1,35*LM1 UDL + 1,35*CHODNÍK
MSÚ 2(6)	0,85*SW + 0,85*OSZ + 0,85*VOZOVKA + 1,35*LM1 TS podpora
MSPCh 1(14)	SW + OSZ + VOZOVKA + LM1 TS pole + LM1 UDL + CHODNÍK
MSÚ únava (22)	SW + OSZ + VOZOVKA

Posouzení průhybů

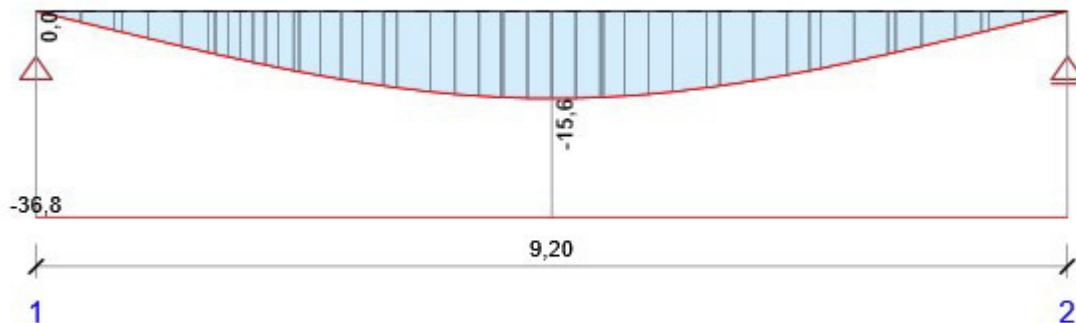
Projekt: III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
Číslo projektu:
Autor:



Kombinace	dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
MSPCh 1(14)	4,60	-4,4	-13,5	-3,7	-15,6	36,8

Průhyby: lokální extrém v polích

Kombinace: MSPCh 1(14)



dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
4,60	-4,4	-13,5	-3,7	-15,6	36,8

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
dx	Staničení od počátku dimenzačního dílce
uz,lin	Lineární průhyb ve směru osy z
uz,st	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
uz,ll	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lt	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lim (±)	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z

Tuhost : extrém na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh 1(14)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení		Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			Okamžité účinky cekových zatížení	
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	φ (t,t0) [-]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]
0,00	0,77	211735	10238	90208	4515	1,50	211735	10238
4,14	5,06	214512	10473	92985	4744	1,50	72021	2715
5,98	6,90	214512	10473	92985	4744	1,50	85454	3292
8,43	9,20	211735	10238	90208	4515	1,50	211735	10238

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA _x	Axiální tuhost
EI _y	Ohybová tuhost okolo osy y
φ (t,t0)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh 1(14)	Celkem	SW + OSZ + VOZOVKA + LM1 TS pole + LM1 UDL + CHODNÍK
	Dlouhodobé	SW + OSZ + VOZOVKA

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
	Název	[m ³]	[kg]			
9,20	C35/45	54,65	136637	9047	145684	166

Projekt: III/2761 Malá Bělá Rekonstrukce
Číslo projektu:
Autor:



Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
25	B 500B	Výztužné vložky	345,00	1329
20	B 500B	Výztužné vložky	335,80	828
20	B 500B	Třmínky	905,82	2234
16	B 500B	Výztužné vložky	1076,40	1699
16	B 500B	Třmínky	1789,83	2825
12	B 500B	Třmínky	148,16	132

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD3, XF4
Relativní vlhkost	70 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Požadavky na průhyby	Standardní
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Délka [m]	Posudek mezních průhybů
1	9,20	Zapnuto

Definice podepření

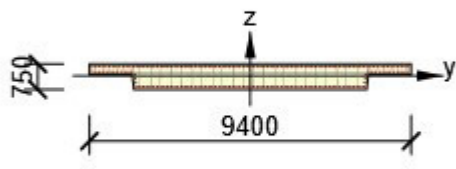
Uzel	Šířka podpory [mm]	Nosník nebo deska je
1	400	Průběžný přes podporu
2	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	2,30	2,30	A-A	Ano
2	2,30	6,90	4,60	B-B	Ano
3	6,90	9,20	2,30	A-A	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
-------	------------------	-----------

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>93\varnothing16 (18699mm²) (B 500B), z = 262 mm</p> <p>24\varnothing16 (4825mm²) (B 500B), z = 113 mm</p> <p>2\varnothing20 (628mm²) (B 500B), z = 30 mm</p> <p>2\varnothing20 (628mm²) (B 500B), z = -82 mm</p> <p>2\varnothing20 (628mm²) (B 500B), z = -195 mm</p> <p>67\varnothing20 (21049mm²) (B 500B), z = -320 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing20 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing16 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p> <p>\varnothing12 (B 500B) - 300 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>

