

TÚ 1611 Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

DÚ 18 Slatiňany - Chrudim

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



Gočárova 504, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, [sir@sirivan.cz](mailto:sir@sirivan.cz), [www.sirivan.cz](http://www.sirivan.cz)

**IČ: 287 86 793**

**investor: Správa železniční dopravní cesty, s.o.**  
Stavební správa východ, Nerudova 1, 77258 Olomouc

## **Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice**

■ kraj:  
Pardubický kraj

■ MÚ/OU:  
Slatiňany

■ stupeň utajení:  
bez utajení

■ datum:  
07 2016

■ zakázkové číslo:  
16066

■ stupeň PD:  
Projekt

■ odpovědný projektant stavby:  
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:  
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:  
Ing. Tomáš Reimont

■ kontroloval:  
Ing. Ivan Šír

■ změna číslo:  
00

■ měřítko:

Putnam

## STATICKÉ POSOUZENÍ

### E.1.4.8

## E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

### OBSAH:

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1	ROZSAH POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ .....	3
1.2	PODKLADY .....	3
1.2.1	<i>Použité normy .....</i>	<i>3</i>
1.2.2	<i>Použité normy .....</i>	<i>3</i>
1.2.3	<i>Použitá literatura .....</i>	<i>3</i>
1.2.4	<i>Výpočetní programy .....</i>	<i>4</i>
1.2.5	<i>Podklady .....</i>	<i>4</i>
<b>2</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>5</b>
2.1	STÁLÉ (G) .....	5
2.1.1	<i>Vlastní tíha .....</i>	<i>5</i>
2.1.2	<i>Kolejové lože, ostatní stálé zatížení .....</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Zatížení zeminou – boční tlak .....</i>	<i>5</i>
2.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ (Q) .....	5
2.2.1	<i>Zatížení železniční kolejovou dopravou .....</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Stanovení dynamického součinitele .....</i>	<i>6</i>
2.2.3	<i>Roznášení zatížení .....</i>	<i>7</i>
2.2.4	<i>Vliv excentricity .....</i>	<i>9</i>
2.2.5	<i>Boční ráz .....</i>	<i>9</i>
2.2.6	<i>Odstředivé síly .....</i>	<i>10</i>
2.2.7	<i>Zatížení větrem .....</i>	<i>10</i>
2.2.8	<i>Rozjezdové a brzdové síly .....</i>	<i>10</i>
2.2.9	<i>Boční přitížení konstrukce od pohyblivého zatížení .....</i>	<i>11</i>
2.2.10	<i>Zatížení smrštěním .....</i>	<i>11</i>
2.2.11	<i>Teploty rovnoměrné .....</i>	<i>11</i>
2.2.12	<i>Zatížení nerovnoměrnou změnou teploty .....</i>	<i>11</i>
<b>3</b>	<b>PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....</b>	<b>11</b>
3.1	SCHÉMA MOSTU .....	11
3.2	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	12
3.3	MEZNÍ STAVY .....	12
3.4	NÁVRHOVÉ SITUACE .....	12
3.5	KOMBINACE: .....	13
3.6	KOMBINAČNÍ SOUČINITELE .....	14
3.7	SESTAVY ZATÍŽENÍ .....	15
3.8	NÁVRHOVÉ HODNOTY .....	16
3.9	PROVOZNÍ HODNOTY .....	16
3.10	POUŽITÉ MATERIÁLY .....	16
3.10.1	<i>Beton .....</i>	<i>16</i>
3.10.2	<i>Betonářská ocel .....</i>	<i>17</i>
<b>4</b>	<b>NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE .....</b>	<b>17</b>
4.1	DESKA MOSTOVKY .....	17
4.1.1	<i>Popis konstrukce .....</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Vyztužení .....</i>	<i>18</i>
4.1.3	<i>Posouzení .....</i>	<i>18</i>
4.2	ÚLOŽNÝ PRÁH .....	20
4.2.1	<i>Popis konstrukce .....</i>	<i>20</i>
4.2.2	<i>Posouzení .....</i>	<i>20</i>

#### **E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET**

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

---

4.2.3	Vyztužení .....	22
4.3	OPĚRA .....	22
4.3.1	Vyztužení .....	22
4.3.2	Posouzení .....	22
4.3.3	Uvažované síly .....	23
4.3.4	Posouzení stříhu mezi opěrou a úložným prahem .....	23
<b>5</b>	<b>STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI .....</b>	<b>24</b>
5.1	VNITŘNÍ SÍLY NA MEZI ÚNOSNOSTI .....	24
5.2	STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI .....	24
<b>6</b>	<b>VŠEOBECNÉ PODMÍNKY PROVÁDĚNÍ KONSTRUKCÍ .....</b>	<b>25</b>
6.1	BEDNĚNÍ .....	25
6.2	VÝZTUŽ .....	26
6.3	ZPRACOVÁNÍ A OŠETŘOVÁNÍ BETONU .....	26
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>STROJOVÝ VÝPOČET .....</b>	<b>28</b>

# 1 ÚVOD

## 1.1 Rozsah posuzovaných konstrukcí

Předmětem statického výpočtu je návrh nové nosné konstrukce ze zabetonovaných nosníků mostu v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice vč. stanovení její zatížitelnosti.

## 1.2 Podklady

### 1.2.1 Použité normy

### 1.2.2 Použité normy

- ČSN EN 1991-1-1 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-2 (736203) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 (736206+7) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1994-2 - Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
- ČSN EN 1997-1 (731000) - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206-1 Beton-Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 72 1006 – Kontrola zhuštění zemin a sypanin
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na konstrukce
- ČSN 73 6200 – Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů
- SR 5 (S) – Určování zatížitelnosti železničních mostů
- MVL 511 – Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

### 1.2.3 Použitá literatura

- [1] Novák J. – Hořejší J. : Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J. : Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vitek J. : Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů : Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [5] Studnička J: Ocelové konstrukce 10, ČVUT Praha, 2000
- [6] Wald F.: Ocelové konstrukce – Tabulky, ČVUT Praha, 2000
- [7] Rotter, Studnička .: Ocel. konstrukce 30 – Ocelové mosty, ČVUT Praha

#### **E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET**

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

---

#### **1.2.4 Výpočetní programy**

- Scia Engineer 15 – SCIA CZ s.r.o.
- IDEA StatiCa RCS – Idea RS s.r.o.
- GEO5 – Opěra – Fine s.r.o.
- MS Excel – posudky v tabulkové podobě

Kompletní počítačové výpočty jsou archivovány u zpracovatele statického výpočtu.

#### **1.2.5 Podklady**

- (1) Požadavky investora
- (2) Projektová dokumentace objektu
- (3) Geodetické zaměření
- (4) Prohlídka na místě
- (5) Fotodokumentace

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

## 2 ZATÍŽENÍ

### 2.1 Stálé (G)

#### 2.1.1 Vlastní tíha

Tíha železobetonové desky je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ . Dílčí součinitel bezpečnosti zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

#### 2.1.2 Kolejové lože, ostatní stálé zatížení

Spojité plošné zatížení	mm	$\text{kN/m}^3$	$g_n$	$\gamma_f$	$g_d / \text{kN/m}^2$
Kolejové lože	700	20	14,00	1,35	18,90
$\Sigma$			14,00	1,35	18,90

Spojité plošné zatížení	$\text{kN/m}^2$	$g_n$	$\gamma_f$	$g_d / \text{kN/m}^2$
Systém vodotěsné izolace	0,4	0,40	1,35	0,54
$\Sigma$		0,40	1,35	0,54

Liniové rovnoměrné zatížení	$\text{kN/m}$	$g_n$	$\gamma_f$	$g_d / \text{kN/m}$
2 Kolejnice	1,2	1,20	1,35	1,62
Přetížení kolejového lože betonovými pražci a upevňovacími	1,5	1,50	1,35	2,03
$\Sigma$		2,70	1,35	3,65

#### 2.1.3 Zatížení zeminou – boční tlak

Objemová tíha zeminy	$\gamma =$	20	$\text{kN/m}^3$
Součinitel zemního tlaku	$K =$	0,6	
Přetížení povrchu	$g_n =$	0	$\text{kN/m}^2$

Spojité plošné zatížení	m	$\text{kN/m}^3$	$g_k$	$\gamma_f$	$g_d / \text{kN/m}^2$
Tlak v klidu v hloubce	0,92	20	11,04	1,35	14,90
Tlak v klidu v hloubce	0,965	20	11,58	1,35	15,63
Tlak v klidu v hloubce	3,235	20	38,82	1,35	52,41
Tlak v klidu v hloubce	3,28	20	39,36	1,35	53,14

### 2.2 Proměnné zatížení (Q).

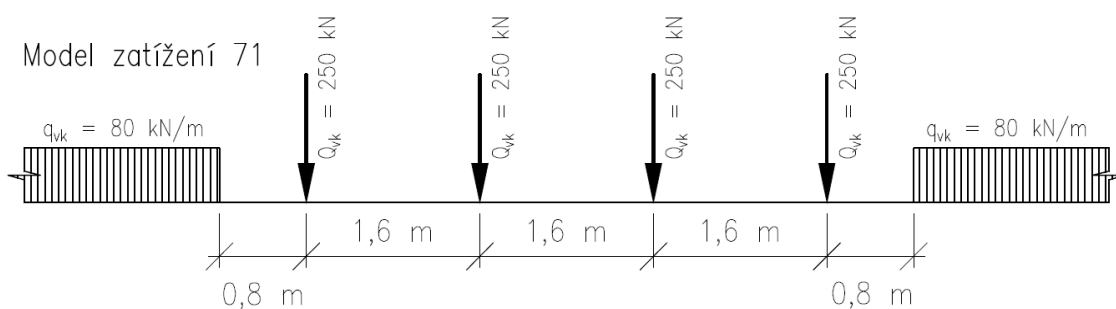
#### 2.2.1 Zatížení železniční kolejovou dopravou

Model zatížení 71

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

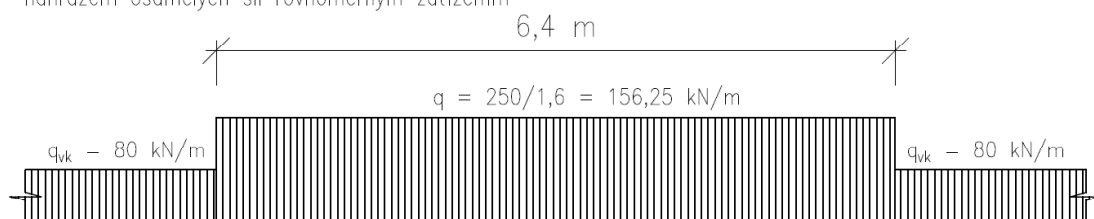
Vypracoval: Ing. Martin Jahelka



Nahrazení osamělých sil rovnoměrným zatížením je  $q = 250 / 1,6 = 156,25 \text{ kN/m}$ .

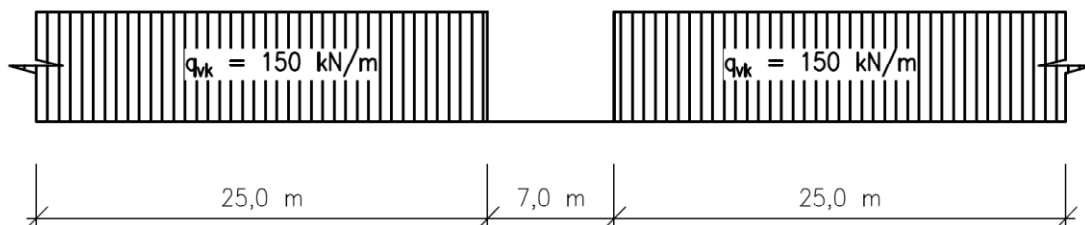
Model zatížení 71

nahrazení osamělých sil rovnoměrným zatížením



### Model zatížení SW/2

Model zatížení SW/2



Dílčí součinitel bezpečnosti zatížení je uvažován pro návrh konstrukce a stanovení zatížitelnosti hodnotou 1,45.

### 2.2.2 Stanovení dynamického součinitele

Dynamický součinitel zahrnuje dynamická zvětšení namáhání a účinků kmitání v konstrukci – nezahrnuje rezonanční účinky. Dynamický součinitel je určen na základě určení náhradní délky uvedené v tabulce 6.2. ČSN EN 1991-2.

Náhradní délka nosníku:

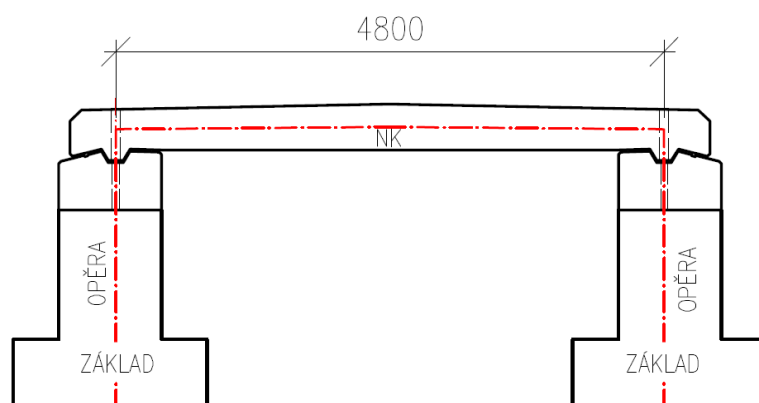
$L = 4,80 \text{ m}$  (kolmá vzdálenost uložení nebo vetknutí)

$L_d = 4,80 \text{ m}$

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka



Parametry přechodnosti D4/120 a D2/160

Návrhové zatěžovací schéma **LM-71, SW/2**

- prostá NK

klasifikační součinitel

$\alpha = 1,21$

dle NAD 2.53 EN 1991-2

#### Dynamický součinitel

Kvalita jízdní dráhy standartně udržovaná kolej

dyn.souč.  $\phi_3$

**Hlavní nosník - prostě podepřený nosník**

rozpětí ve směru hlavních nosníků

Náhradní délka  $L_\phi = 4,8$  m

$$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,73 = 1,81$$

$> \phi_{\min} = 1,05$

$< \phi_{\max} = 2,0$

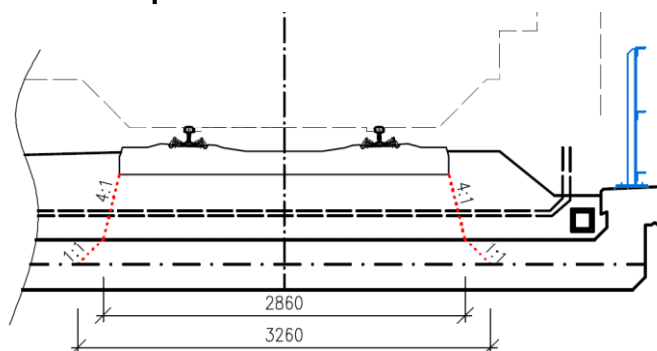
$\phi = 1,81$

Dynamických účinků se nedbá při vodorovném pohyblivém zatížení (brzdná a rozjezdová síla, boční ráz, odstředivá síla).

### 2.2.3 Roznášení zatížení

Štěrkové lože je konsolidované (podbité) v celé šířce pražce. Roznos zatížení v příčném směru bude proveden dle čl. 6.3.6.3. (odstavec 1) ČSN EN 1991-2 Celková šířka roznosu zatížení je tedy 3,260m. V podélném směru se zatěžovací obrazce protínají. Zatížení bude rozneseno rovnoměrně.

#### 2.2.3.1 Roznášení zatížení v příčném směru





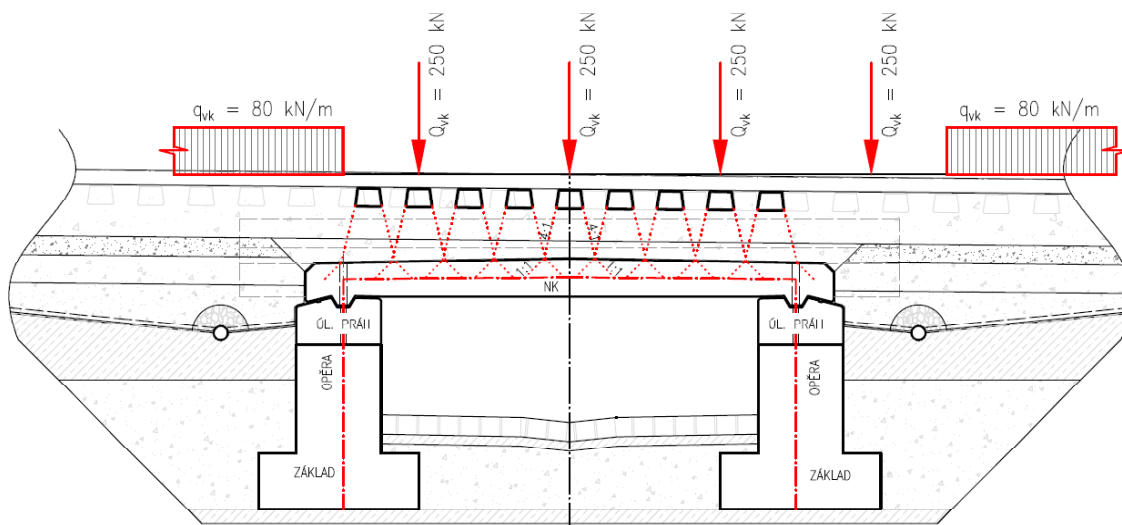
### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

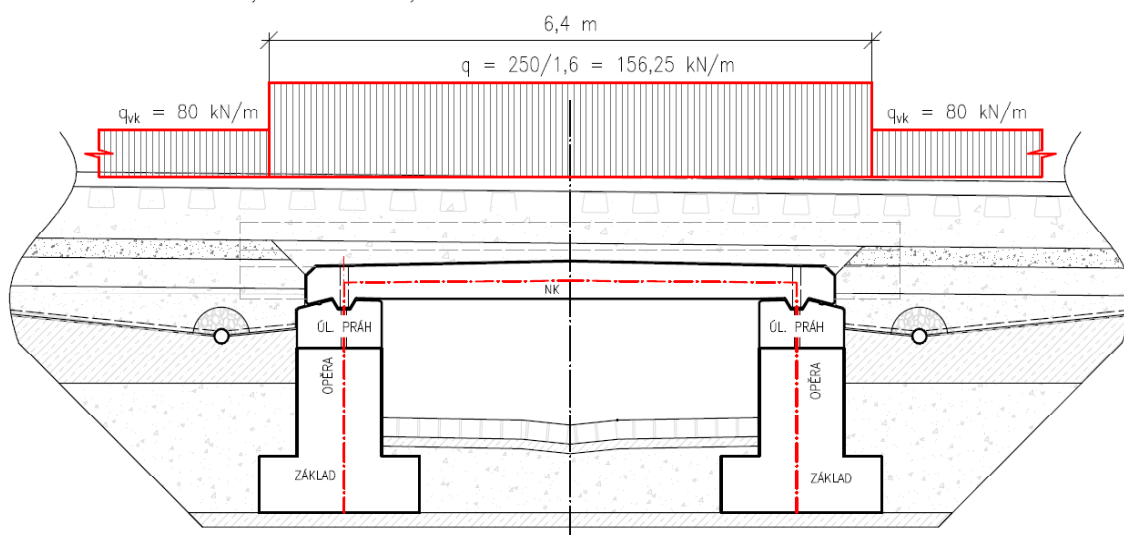
#### 2.2.3.2 Roznášení zatížení v podélném směru

Model zatížení 71



Model zatížení 71

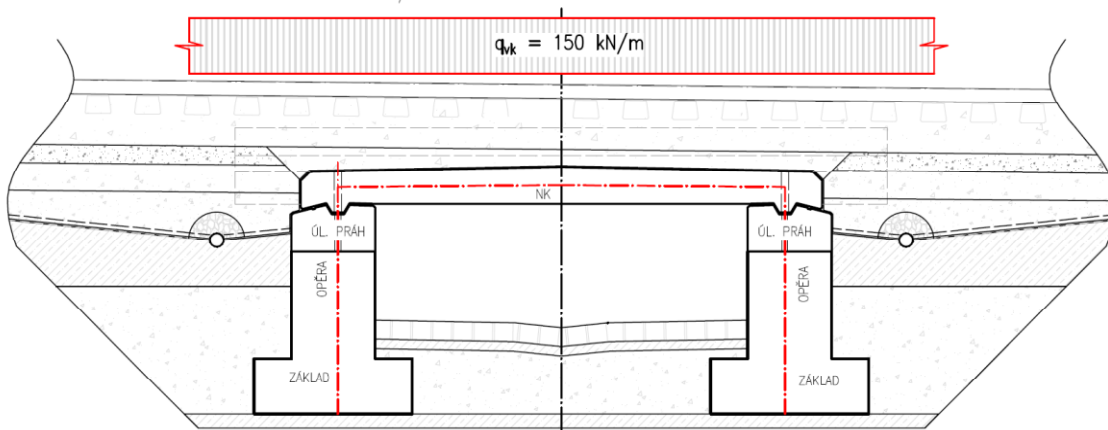
nahrazení osamělých sil rovnoměrným zatížením



Tedy:  $250 \text{ kN} / 3,260 \text{ m} / 1,6 \text{ m} = 47,9 \text{ kN/m}^2$ .

Klasifikované zatížení:  $47,9 \text{ kN/m}^2 * 1,21 = 58,0 \text{ kN/m}^2$

Model zatížení SW/2



#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

Tedy:  $150 \text{ kN/m} / 3,260 \text{ m} = 46,0 \text{ kN/m}^2$

Klasifikované zatížení:  $46,0 \text{ kN/m}^2 * 1,21 = 55,7 \text{ kN/m}^2$

Z výše uvedeného plyne, že vzhledem k rozměrům mostu (jeho délce přemostění) a mocnosti kolejového lože jsou větší účinky zatížení od modelu 71 než od modelu SW/2.

#### 2.2.4 Vliv excentricity

Excentricita svislé složky je zavedena formou rozdílných hodnot kolových sil v poměru 1,25 : 1,00 dle ČSN EN 1991-1.

##### Vliv excentricity

q	156,25 kN	roznesené zatížení
r	1500 mm	vzdálenost kolejnic
e	83,3 mm	excentricita (max. 83,3 mm)

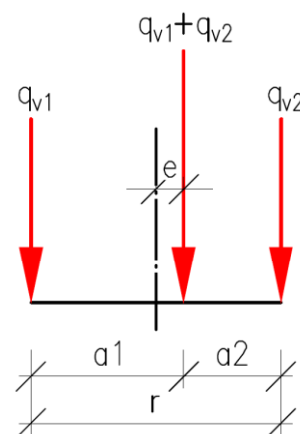
a1 666,7 mm

a2 833,3 mm

Teoretické hodnoty z podmínky rovnováhy momentů

qv1 86,8 kN

qv2 69,4 kN



K odlehčování vlivem excentricity se nepřihlíží, proto budou použity následující hodnoty:

qv1 86,8 kN

qv2 78,1 kN

poměr 1,11

**Vliv excentricity koleje vůči nosné konstrukci je do výpočtu zahrnut dodatečným součinitelem excentricity 1,11.**

Klasifikované zatížení roznesené na plochu včetně excentricity:  
 $1,11 \times 58,0 = 64,4 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2.5 Boční ráz

Boční ráz se uvažuje jako osamělá síla, působící vodorovně v úrovni temene kolejnic kolmo na osu koleje. Boční ráz se vždy kombinuje se svislým zatížením dopravou.

$Q_{sk} =$	100 kN	charakteristická hodnota bočního rázu
$\alpha =$	1,21	klasifikační součinitel
$Q_{nt} =$	121 kN	charakteristická klasifikovaná hodnota bočního rázu

Vzhledem k použitému výpočetnímu modelu (výsek nosné konstrukce o šířce 1 m) se zatížení bočním rázem neprojeví

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

#### 2.2.6 Odstředivé síly

Vzhledem k faktu, že se most nachází v přímé trati, nejsou účinky odstředivých sil ve výpočtu uvažovány.

#### 2.2.7 Zatížení větrem

Vzhledem k použitému způsobu výpočtu a charakteru konstrukce se vliv zatížení větrem neuplatní.

#### 2.2.8 Rozjezdové a brzdné síly

Rozjezdové a brzdné síly působí v úrovni temene kolejnice v podélném směru koleje. Uvažuje se jako rovnoměrně rozložené po odpovídající příčinné délce účinků rozjezdu a brzdění pro uvažovaný nosný prvek.

##### 2.2.8.1 Rozjezdové síly model 71, SW/2

###### Rozjezdová síla

$L_t =$	4,8 m	příčinná délka
$q_{lak} =$	33 kN/m koleje	charakteristické zatížení rozjezdovou silou
$\alpha =$	1,21	klasifikační součinitel
$q_{la,LM,k} =$	39,93 kN/m koleje	charakteristické klasifikované zatížení - normálová složka

##### 2.2.8.2 Brzdné síly model 71

###### Brzdná síla

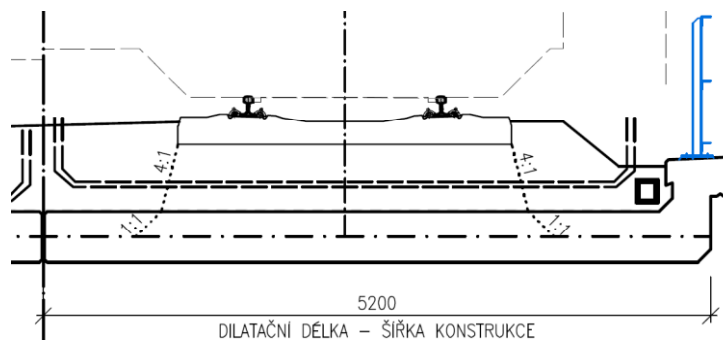
$q_{lbk} =$	20 kN/m koleje	charakteristické zatížení brzdou silou
$\alpha =$	1,21	klasifikační součinitel
$q_{lb,LM,k} =$	24 kN/m koleje	charakteristické klasifikované zatížení - normálová složka

##### 2.2.8.3 Brzdné síly model sw/2

###### Brzdná síla

$q_{lbk} =$	35 kN/m koleje	charakteristické zatížení brzdou silou
$q_{lb,LM,k} =$	35 kN/m koleje	charakteristické klasifikované zatížení - normálová složka

Uvažovaná hodnota ve statickém výpočtu je  $39,93 \text{ kN/m} \cdot 4,8 / 5,2$ , tedy  $F = 39,93 \cdot 4,8 / 5,2 = 36,9 \text{ kN/m}$



#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

#### 2.2.9 Boční přitížení konstrukce od pohyblivého zatížení

Je uvažováno v souladu s článkem 6.3.6.4. Jedná se o zatížení odpovídající modelu zatížení LM71, uvažovaná šířka působení zatížení je 3,0 m, součinitel tlaku v klidu je uvažován hodnotou 0,6. Součinitel aktivního tlaku je uvažován hodnotou 0,3.

Dle 6.3.6.4 odst. 2 není nutno zatížení zvětšovat dynamickým součinitelem ani jiným součinitelem pro zvýšení zatížení. Součinitel  $\square$  je uvažován.

Tedy  $156 / 3,0 \cdot 0,6 = 31,2 \text{ kN/m}^2$  v pásu 3 m od osy koleje.

#### 2.2.10 Zatížení smrštěním

Vzhledem k velikosti objektu není řešeno.

#### 2.2.11 Teploty rovnoměrné

Vzhledem k velikosti objektu není řešeno.

#### 2.2.12 Zatížení nerovnoměrnou změnou teploty

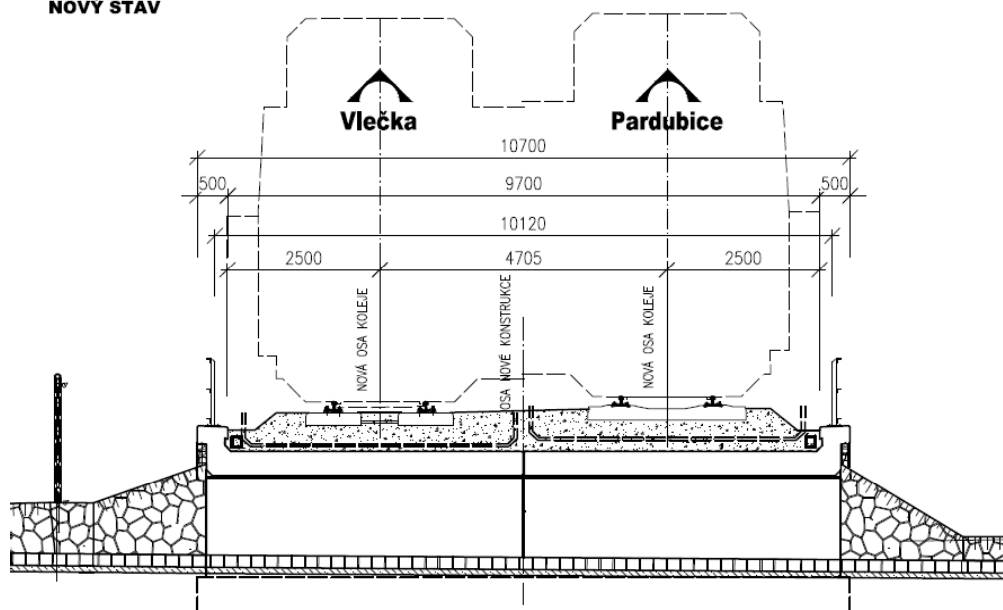
Vzhledem k velikosti objektu není řešeno.

### 3 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

#### 3.1 Schéma mostu

##### PŘÍČNÝ ŘEZ, M 1:100

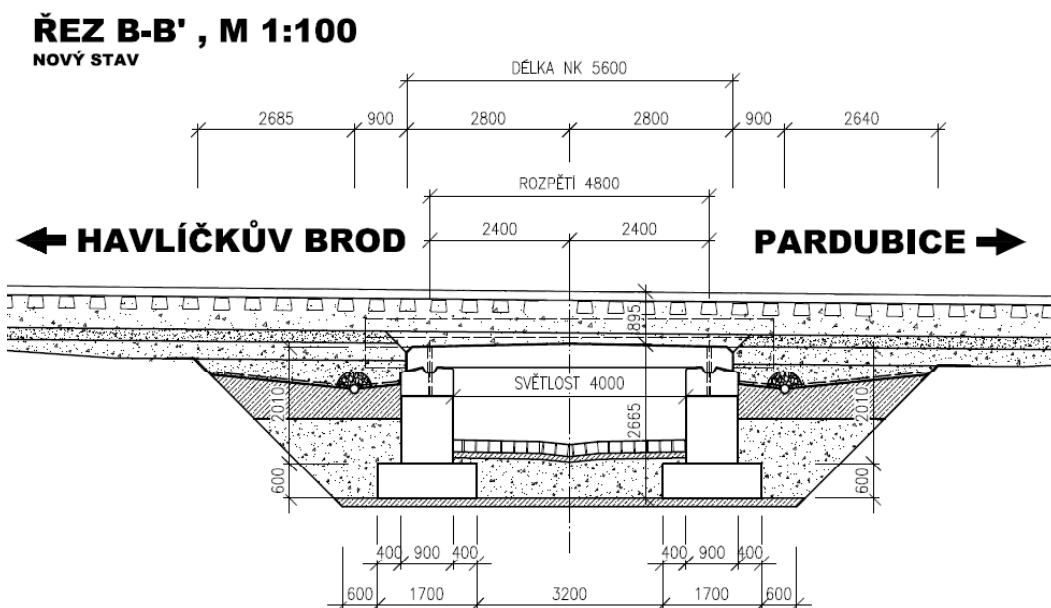
NOVÝ STAV



### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka



## 3.2 Předpoklady výpočtu

Při výpočtu zatížitelnosti bylo postupováno dle norem ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2, MVL511, vč. jejich změn a doplňků.

Při návrhu konstrukce bylo postupováno dle norem ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2.

Konstrukce bude posouzena metodou mezních stavů. Dílčí součinitele zatížení, kombinační součinitele a dynamický součinitel jsou ve výpočtu zohledněny ve shodě s normami ČSN EN 1990, ČSN EN 1990 změna A1 a ČSN EN 1991-2 a MVL 511.

Ve strojovém výpočtu jsou zatěžovací stavy vč. Součinitele zatížení přehledně uvedeny.

Konstrukce byla posuzována výsekem o šířce 1 m a to v místě největšího zatížení.

## 3.3 Mezní stavy

Ve výpočtu byly uvažovány vybrané mezní stavy únosnosti a použitelnosti. Z mezních stavů únosnosti byl uvažován mezní stav STR (viz ČSN EN 1990 čl. 6.4.1) a byl použit pro posouzení únosnosti jednotlivých rozhodujících řezů nosné konstrukce. Mezní stav použitelnosti byl použit pro posouzení svislých deformací.

## 3.4 Návrhové situace

V ČSN EN 1990 jsou definovány tyto návrhové situace

- trvalé a dočasné návrhové situace
- mimořádné návrhové situace
- seizmické návrhové situace

Tyto návrhové situace se vztahují ke kombinačním pravidlům uvedeným níže.

Pro posouzení únosnosti nosné konstrukce je použita trvalá návrhová situace.

#### **E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET**

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

---

### **3.5 Kombinace:**

Pro mezní stav únosnosti STR byla použita kombinace pro trvalou a dočasnou návrhovou situaci, která je definována v EN 1990 čl. 6.4.3.2. Tato kombinace je automaticky generována ze zatěžovacích stavů systémem SCIA Engineer 2011.1.

Pro mezní stav použitelnosti byly použity kombinace charakteristická, častá a kvazistálá.

Kombinace jsou opět automaticky generovány ze zatěžovacích stavů systémem SCIA Engineer 2010.1 a byly použity pro posouzení svislých deformací.

V kombinacích jsou jednotlivé zatěžovací stavy násobeny kombinačními součiniteli podle uvedených kombinačních pravidel. Tyto součinitele jsou v systému Scia Engineer zakomponovány a v daných kombinacích jsou použity.

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

## 3.6 Kombinační součinitele

Tabulka A2.3 – Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  železničních mostů

Zatížení		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2^{4)}$
Jednotlivé složky zatížení dopravou <sup>2)</sup>	LM 71	0,80	"	0
	SVM0	0,80	"	0
	SVM2	0	1,00	0
	Nezatížený vlak	1,00	–	–
	HSLM	1,00	1,00	0
	Rozjezdové a brzdné síly Odstředivé síly Síly interakce způsobené deformací od svislého zatížení	U jednotlivých složek zatížení dopravou v návrhových situacích, kde se zatížení dopravou uvažuje jako jedno víceměrné hlavní zatížení a nikoli jako sestava zatížení, se mají použít stejné hodnoty součinitelů $\psi$ jako u vedlejších svislých zatížení		
	Boční ráz	1,00	0,80	0
	Zatížení na neveřejných lávkách	0,80	0,50	0
	Skutečné vlaky	1,00	1,00	0
	Vodorovný zemní tlak způsobený přitiskem od zatížení dopravou	0,80	"	0
Nejúdůležitější zatížení dopravou (se stavy zatížení)	Aerodynamické účinky	0,80	0,50	0
	gr11 (LM71 + SVM0) Max. svislé 1 a max. podélné	0,80	0,8	0
	gr12 (LM71 + SVM0) Max. svislé 2 a max. příčné			
	gr13 (brzdění, rozjezd) Max. podélné			
	gr14 (odstředivé, boční ráz) Max. příčné			
	gr15 (nezatížený vlak) Příčná stabilita s „nezatíženým“ vlakem			
	gr16 (SVM2) SVM2 a max. podélné			
	gr17 (SVM2) SVM2 a maximální příčné			
	gr21 (LM71 + SVM0) Max. svislé 1 a max. podélné			
	gr22 (LM71 + SVM0) Max. svislé 2 a max. příčné			
	gr23 (brzdění, rozjezd) Max. podélné			
	gr24 (odstředivé, boční ráz) Max. příčné			
	gr26 (SVM2) SVM2 a max. podélné			
	gr27 (SVM2) SVM2 a maximální příčné			
	gr31 (LM71 + SVM0) Doplnkové zatěžovací stavy	0,80	0,60	0
Ostatní provozní zatížení	Aerodynamické účinky	0,80	0,50	0
	Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách	0,80	0,50	0
Zatížení větrem <sup>3)</sup>	$F_{wk}$	0,75	0,50	0
	$F_{w,ss}$	1,00	0	0
Zatížení teplotou <sup>4)</sup>	$T_k$	0,80	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)	0,80	–	0
Staveništní zatížení	$Q_k$	1,0	–	1,0

<sup>1)</sup> 0,8 pro zatížení pouze 1 koleje;  
0,7 pro současně zatížené 2 koleje;  
0,6 pro 3 a více současně zatížených kolejí.

<sup>2)</sup> Pokud zatížení větrem působí současně se zatížením dopravou, nemá se zatížení větrem  $\psi_0 F_{wk}$  uvažovat větší než  $F_{w,ss}$  (viz EN 1991-1-4). Viz A2.2.4(4).

<sup>3)</sup> Viz EN 1991-1-5.

<sup>4)</sup> Pokud se v trvalých a dočasných návrhových situacích ověřují přetvoření, součinitel  $\psi_2$  pro zatížení kolejovou dopravou se má uvažovat hodnotou 1,00. Pro seismické návrhové situace viz tabulka A2.5.

<sup>5)</sup> Minimální hodnota současně příznivě působícího svislého zatížení s jednotlivými složkami zatížení železniční dopravou (např. odstředivými, rozjezdovými nebo brzdnými) je 0,5 LM71, atd.

POZNÁMKA 5 Pro zvláštní návrhové situace (např. výpočet nadvýšení mostu z hlediska estetického a hlediska odvodnění, výpočet průjezdního průřezu, apod.) lze požadavky na kombinace zatížení stanovit pro konkrétní projekt.

POZNÁMKA 6 Pro železniční mosty se občasné hodnoty proměnných zatížení neuvažují.

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

## 3.7 Sestavy zatížení

Počet kolejí na konstrukci			Sestavy zatížení			Svislé síly			Vodorovné síly			Poznámka
1	2	≥ 3	počet zatížených kolejí	Sestava zatížení <sup>(8)</sup>	Zatížená kolej	LM 71 <sup>(1)</sup> SW/0 <sup>(1), (2)</sup> HSLM <sup>(6), (7)</sup>	SW/2 <sup>(1), (3)</sup>	Nezatížený vlak	rozjezd, brzdění <sup>(1)</sup>	Odštědivá síla <sup>(1)</sup>	boční ráz <sup>(1)</sup>	
			1	gr11	T <sub>1</sub>	1			1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	max. svislá 1 s max. podélnou
			1	gr 12	T <sub>1</sub>	1			0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	max. svislá 2 s max. příčnou
			1	gr 13	T <sub>1</sub>	1 <sup>(4)</sup>			1	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	max. podélná
			1	gr 14	T <sub>1</sub>	1 <sup>(4)</sup>			0,5 <sup>(5)</sup>	1	1	max. boční
			1	gr 15	T <sub>1</sub>			1		1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	boční stabilita s "nezatíženým vlakem"
			1	gr 16	T <sub>1</sub>		1		1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup>	SW/2 s max. podélnou
			1	gr 17	T <sub>1</sub>		1		0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>	SW/2 s max. příčnou
			2	gr 21	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1			1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	max. svislá 1 s max. podélnou
			2	gr 22	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 1			0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	max. svislá 2 s max. příčnou
			2	gr 23	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 <sup>(4)</sup> 1 <sup>(4)</sup>			1 1	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	max. podélná
			2	gr 24	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 <sup>(4)</sup> 1 <sup>(4)</sup>			0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 1	1 1	max. boční
			2	gr 26	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1	1		1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	SW/2 s max. podélnou
			2	gr 27	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1	1		0,5 <sup>(5)</sup> 0,5 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup> 1 <sup>(5)</sup>	SW/2 s max. příčnou
			≥3	gr 31	T <sub>i</sub>	0,75			0,75 <sup>(5)</sup>	0,75 <sup>(5)</sup>	0,75 <sup>(5)</sup>	přídavný zatěžovací případ

#### Poznámky:

- (1) Všechny odpovídající součinitele ( $\alpha$ ,  $\Phi$ ,  $f$ , ...) se musí uvažovat.
- (2) SW/0 se musí uvažovat jen pro spojitě trémové konstrukce.
- (3) SW/2 je třeba uvažovat jen pro určené tratě.
- (4) Při příznivém účinku se může součinitel redukovat na 0,5, nemůže být nula.
- (5) V příznivých případech se tyto nedominantní hodnoty musí uvažovat rovné nule.
- (6) HSLM a skutečné vlaky, pokud se požadují podle 6.4.4 a 6.4.6.1.1.
- (7) Pokud se požaduje dynamická analýza podle 6.4.4, viz také 6.4.6.5(3) a 6.4.6.1.2.
- (8) Viz také tabulka A2.3 v EN 1990.



### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

## 3.8 Návrhové hodnoty

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

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

(\*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení. <sup>(NP27)</sup>

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů  $\gamma_a$  lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma_a$  následující: <sup>(NP20)</sup>

$\gamma_{G,sup} = 1,35$  <sup>1)</sup>

$\gamma_{G,inf} = 1,00$

$\gamma_Q = 1,35$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26<sup>3)</sup> a 27<sup>3)</sup>), model zatížení 71, SWD a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$  pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení; <sup>2)</sup>

$\xi = 0,85$  (takže  $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 = 1,15$ ).

$\gamma_{G,set} = 1,20$  v případě pružné lineární analýzy a  $\gamma_{G,set} = 1,35$  v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty  $\gamma_i$ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

$\gamma_p$  = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

<sup>1)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.

<sup>2)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.

<sup>3)</sup> Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel  $\gamma_Q = 1,20$  použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW2 a součinitel  $\gamma_Q = 1,45$  lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SWD a HSLM, apod.

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem  $\gamma_{G,sup}$ , pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem  $\gamma_{G,inf}$ , pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty  $\gamma_G$  a  $\gamma_Q$  rozdělit na  $\gamma_s$  a  $\gamma_e$  a na součinitel  $\gamma_{se}$  zahrnující nejistoty modelování. Hodnota  $\gamma_{se}$  je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v neobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze. <sup>(NP27)</sup>

POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

## 3.9 Provozní hodnoty

Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

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

## 3.10 Použité materiály

### 3.10.1 Beton

Monolitická deska mostovky je navržena z betonu třídy C 30/37 dle ČSN EN 206 (B37 dle ČSN 73 2400, B 425 dle ČSN 73 6206).

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

Název	C30/37	
E	32800,00	MPa
fck	30,00	MPa
Vypočítat závislé veličiny	<input checked="" type="checkbox"/>	
fcm	38,00	MPa
fctm	2,90	MPa
fctk,0,05	2,03	MPa
fctk,0,95	3,77	MPa
Ecm	32836,57	MPa
$\varepsilon_{c2}$	20,0	1e-4
$\varepsilon_{cu2}$	35,0	1e-4
Exponent - n	2,00	-
$\varepsilon_{c3}$	17,5	1e-4
$\varepsilon_{cu3}$	35,0	1e-4
Rozměr zrna kameniva	16	mm
Typ kameniva	Čedič	
Třída cementu	R	
Typ diagramu	Parabolický	

### 3.10.2 Betonářská ocel

Je použita vázaná výztuž řady 10 505 (R), která dle EC 1992-1 odpovídá oceli B500B. Pro výpočet jsou uvažovány níže uvedené charakteristiky. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm.

Název	B 500B	
E	200000,00	MPa
fyk	500,00	MPa
ftk	525,00	MPa
k	1,08	-
$\varepsilon_{uk}$	500,0	1e-4
Typ	Pruty	
Povrch výztuže	Žebírkový	
Třída	B	
Výroba	Za tepla válcovaná	
Typ diagramu	Bilineární s vodorovnou horní větví	

## 4 Návrh a posouzení konstrukce

### 4.1 Deska mostovky

#### 4.1.1 Popis konstrukce

Deska nosné konstrukce bude provedena jako prefabrikované železobetonové dílce. Bude se skládat ze dvou dílců, pod každou kolejí jeden. Tloušťka desky je 400 mm uprostřed rozpětí a v místě uložení 350 mm. Podélně bude deska provedena ve střešovitém spádu 2%. Deska je uložena do ozubu v úložném prahu. Statické působení

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

desky je rozpěrákové. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm, výztuž bude provedena jako vázaná z oceli B500B (10505 R). Beton bude použit C30/37 XD1, XF2. Konstrukční ocel je použita S355 J2+N.

#### 4.1.2 Vyztužení

Výztuž desky u spodního povrchu je tvořena 10 ØR25/m, u horního povrchu 10 ØR16/m. příčná výztuž je tvořena ØR14 po 150 mm u horního povrchu a ØR16 po 150 mm u spodního povrchu desky. Římsa je do desky vetknuta šikmým náběhem. Ve vetknutí náběhu je výztuž tvořena ØR14 po 150 mm.

Smyková výztuž v desce je tvořena sponami. U podpory a ve vzdálenosti do 1,0 m od ozubu je smyková výztuž tvořena sponami ØR8 5 stříhů po 125 mm, v dalším pásu desky šířky 1,0 m jsou spony ØR8 5 stříhů 200 mm.

#### 4.1.3 Posouzení

##### Hlavní výztuž

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 3 (Nosníková deska)	2	NK podélný směr u podpory	98,8	✓
M 6 (Nosníková deska)	1	NK podélný směr uprostřed rozpětí	93,1	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
NK podélný směr u podpory	M 3 (Nosníková deska)	R 2	98,8	✓
NK podélný směr uprostřed rozpětí	M 6 (Nosníková deska)	R 6	93,1	✓
Opěra	M 3 (Nosníková deska)	R 7	28,1	✓

##### Rozdělovací výztuž

průřez	povrch	As [mm <sup>2</sup> ]	0,25 As	hlavní výztuž		rozdělovací výztuž	
				Ø	ks	Ø	ks
uprostřed rozpětí	spodní	4909	1227	25	10	16	7
uprostřed rozpětí	horní	2011	503	16	10	10	7
u podpory	spodní	3802	951	22	10	14	7
u podpory	horní	2011	503	16	10	10	7

Výztuž je vztažena k 1,0 m šířky konstrukce. Navržená rozdělovací výztuž vyhovuje požadavkům na min. množství rozdělovací výztuže pro využití roznesení zatížení na vzdorující šířku. Rozdělovací výztuž u taženého okraje musí mít alespoň 25% průřezové plochy hlavní tažené výztuže.

##### Deformace

Výpočet deformací v jednotlivých kombinacích je provedeno programem Scia Engineer 2015 viz příloha *Strojový výpočet*.

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

##### **Svislý průhyb NK z hlediska bezpečnosti**

Stanovení deformací a relativních deformací je provedeno programem Scia Engineer 2015.

Průhyb je dle ČSN EN 1990/A1, A2.4.4.2.3 (1) stanoven pro charakteristické zatížení dopravou včetně klasifikačního součinitele  $\alpha = 1,21$  a dynamického součinitele  $\Phi = 1,81$ .

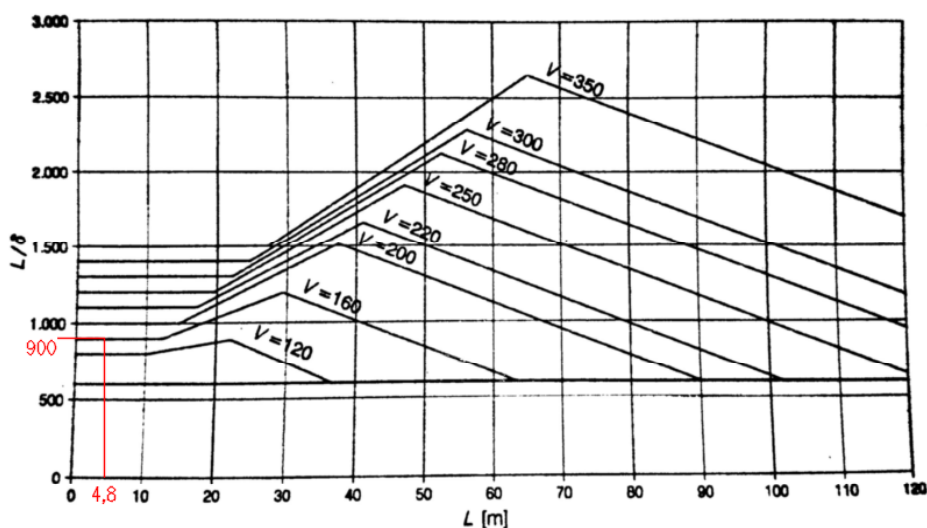
Dle ČSN EN 1990/A1 čl. A2.4.4.2.3 je maximální dovolená deformace  $L/600$  („Pro všechna uspořádání konstrukce, zatížené klasifikovaným charakteristickým svislým zatížením podle EN 1991-2, 6.3.2 (a tam, kde se požaduje, klasifikovaným zatížením SW/0 a SW/2 podle EN 1991-2, 6.3.3), nemá maximální celkový průhyb od kolejového zatížení měřený podél libovolné koleje přesáhnout hodnotu  $L/600$ .“)

Pro pole o rozpětí 4,8,0 m  $\delta_{lim} = 4800 / 600 = 8 \text{ mm} > \delta_{max} = 6,4 \text{ mm}$

##### **Svislý průhyb NK z hlediska pohodlí cestujících**

Stanovení deformací a relativních deformací je provedeno programem ESA 2011.

Průhyb je stanoven pro charakteristické zatížení LM71 včetně klasifikačního součinitele  $\alpha = 1,00$  a dynamického součinitele  $\Phi = 1,81$ , podle ČSN EN 1990/A1, A2.4.4.3.2 (2) („Svislé průhyby  $\delta$  mají být stanoveny pro model zatížení 71 násobený součinitelem  $\Phi$  a pro hodnotu  $\alpha = 1$  podle EN 1991-2, kapitola 6.“). Dle ČSN EN 1990/A1 čl. A2.4.4.2.3 je maximální dovolená deformace  $L/600$ . Dle A2.4.4.3.2 (5) pro mosty o jednom poli nebo dvou prostě podepřených polích se mají hodnoty uvedené v obrázku A2.3 násobit hodnotou 0,7.



Součinitele uvedené v A2.4.4.3.2(5) se nemají používat pod hranici hodnot  $L/\delta = 600$ .

Pro pole o rozpětí 4,8m

Podle obrázku A2.3 je pro rozpětí 4,8 m a maximální traťovou rychlost do 160 km/h hodnota  $L/\delta = 900 \times 0,7$ .  $\delta_{lim} = 4800 / 900 \times 0,7 = 3,7 \text{ mm}$

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

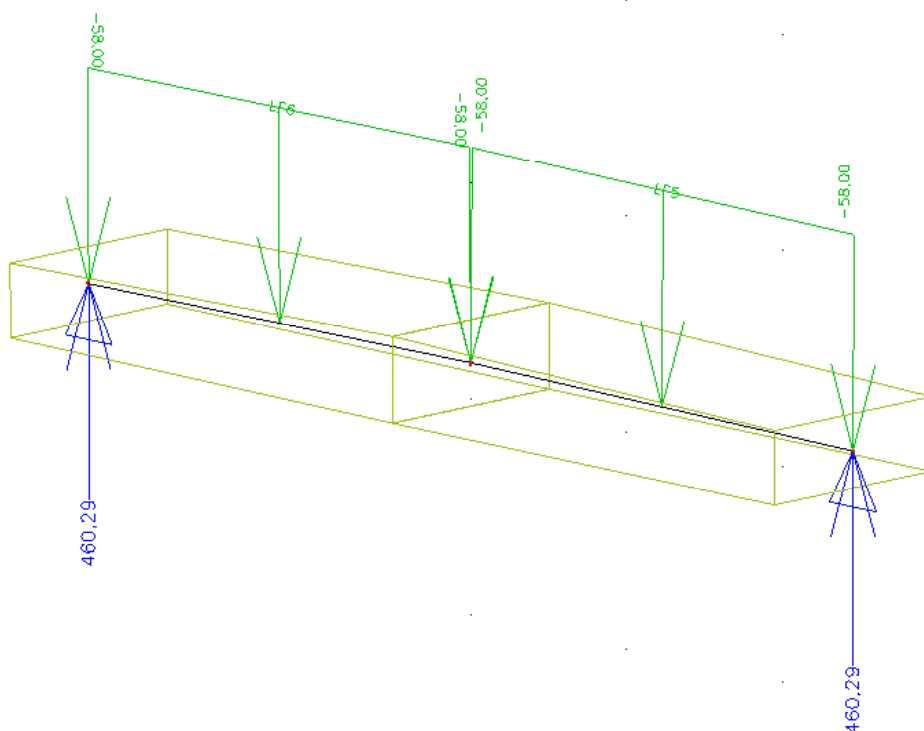
## 4.2 Úložný práh

### 4.2.1 Popis konstrukce

Úložný práh bude proveden jako železobetonový monolitický. Práh je rozměru 900 x 500 mm (šířka x výška) a je opatřen vybráním pro ozub. Pod každou deskou se nachází dva úložné prahy. Prahý jsou kotveny do opěry pomocí trnů.

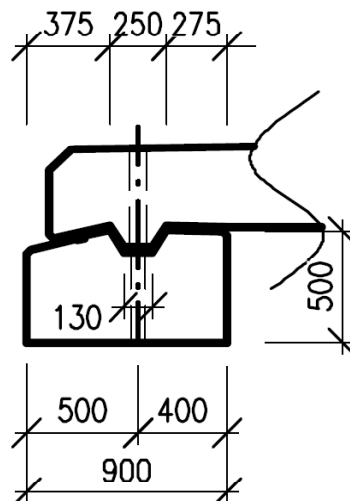
Jmenovité krytí výztuže je 50 mm, výztuž bude provedena jako vázaná z oceli B500B (10505 R). Beton bude použit C30/37 XC4, XF3

### 4.2.2 Posouzení



### ŘEZ B-B', M 1:25

SCHEMA ÚLOŽNÉHO PRAHU



### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

#### Stanovení účinných ploch

ložisková plocha  $F_2 = 150000 \text{ mm}^2$

$\alpha = 45$  roznášecí úhel  $\text{tg } \alpha = 1$

$L_x = 500 \text{ mm}$  teoretický přesah základové plochy

$L1 = 1000 \text{ mm}$  délka základové plochy

$B1 = 900 \text{ mm}$  šířka základové plochy

$F1 = 900000 \text{ mm}^2$  základová plocha

#### Soustředný tlak

$F_2 = 150000 \text{ mm}^2$  plocha vnášení soustředného zatížení

$\sigma_{dov} = 7,8$  dovolené napětí v soustředném tlaku

##### \* soustředný tlak pod deskou ložiska

$\sigma_d = 3,1 \text{ MPa} < \sigma_{dov,D} = \sqrt[3]{\frac{F_1}{F_2}} \times \sigma_{dov} = 14,2 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE**

##### \* soustředný tlak v dolním líci úložného prahu

$\sigma_d = 0,5 \text{ MPa}$

#### Příčné tahy

$b = 900 \text{ mm}$

$B2/b = 0,17$  poměr šířek ploch

$Bs = 0,05$  součinitel

$b' = 1000 \text{ mm}$  účinná délka

Ložiska vrubová  $v = 0,5$

#### Horní část

Příčná síla u povrchu  $N_p = 230 \text{ kN}$

Nutná výztuž v horním pásu  $F_{a,nut}^H = \frac{v * F}{\sigma_{a,dov} * b'} = 868 \text{ mm}^2$

Navržená výztuž  $12 \text{ mm}$   $8$  stříhů  $A = 905 \text{ mm}^2$   
 $mm$   $stříhů$   $A = 0 \text{ mm}^2$

$A_{shorni} = 905 \text{ mm}^2$  **VYHOVUJE**

Výztuž bude umístěna v horním pásu do  $0,2h = 100 \text{ mm}$

#### Střední a dolní část

Příčná štěpící síla  $N_s = 23 \text{ kN}$

Nutná výztuž celkem střed.+dolní pás  $F_{a,nut}^{S+D} = \frac{Bs * F}{\sigma_{a,dov} * b'} = 87 \text{ mm}^2$

Nutná výztuž střední pás  $F_{a,nut}^S = 0,6 * F_{a,nut}^{S+D} = 52 \text{ mm}^2$

Navržená výztuž  $10 \text{ mm}$   $6,7$  stříhů  $A_{s,strejni} = 526 \text{ mm}^2$  **VYHOVUJE**

Výztuž bude umístěna v středním pásu výšky  $0,4h = 200 \text{ mm}$

Nutná výztuž dolní pás  $F_{a,nut}^D = 0,4 * F_{a,nut}^{S+D} = 35 \text{ mm}^2$

$mm$   $stříhů$   $A = 0 \text{ mm}^2$   
 $10 \text{ mm}$   $6,7 \text{ stříhů}$   $A = 526 \text{ mm}^2$

$A_{sdolni} = 526 \text{ mm}^2$  **VYHOVUJE**

Výztuž bude umístěna v dolním pásu výšky  $0,4h = 200 \text{ mm}$

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

#### 4.2.3 Vyztužení

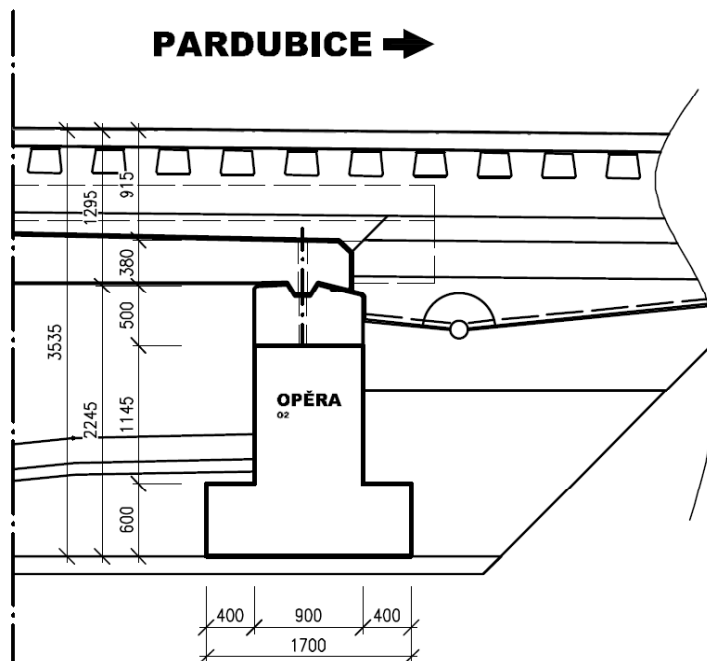
Příčná výztuž úložného prahu je tvořena třmínky  $\varnothing R12$  po 150 mm. Svislé třmínky jsou v počtu 2ks po 150, vodorovné třmínky opět 2ks po 150 mm.

#### 4.3 Opěra

Opěra je betonová tížná. Výpočtem byly ověřeny základní rozměry opěry. Bylo ověřeno výsledné napětí v základové spáře.

Posouzení základové spáry je provedeno samostatným programem GEO5 – Opěra.

Ve výpočetním softwaru GEO5 – Opěra není uvažován stabilizující vliv rozpěrákové konstrukce na vodorovné síly a posouzení základové spáry je tedy na stranu bezpečnou.



#### 4.3.1 Vyztužení

Výztuž opěry je tvořena  $\varnothing R14$  po 150 mm, při obou površích. Příčná rozdělovací výztuž je tvořena  $\varnothing R12$  po 150 mm při obou površích.

Smyková výztuž v opěře je konstrukční a je tvořena sponami  $\varnothing R8$  4ks/m<sup>2</sup>.

#### 4.3.2 Posouzení

##### Hlavní výztuž

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-530,0			100,0	0,0	28,1	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-530,0	90,0	0,0			4,5	OK
Smyk	-530,0			100,0	0,0	28,1	OK
Interakce	-530,0	90,0	0,0	100,0	0,0	28,1	OK
Omezení napětí	-370,0	57,0	0,0			4,5	OK
Šířka trhliny	-115,0	15,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

Min plocha výztuže					
b	1000	mm	$\phi =$	14	mm
d	900	mm	$k_s \phi =$	10	mm
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$A_s =$	1539,3804	mm
$f_{yk}$	500	MPa	$A_{s,min}$	1357,2	mm

#### Rozdělovací výztuž

Výztuž je vztažena k 1,0 m šířky konstrukce. Navržená rozdělovací výztuž vyhovuje požadavkům na min. množství rozdělovací výztuže pro využití roznesení zatížení na vzdorující šířku. Rozdělovací výztuž u taženého okraje musí mít alespoň 25% průřezové plochy hlavní tažené výztuže.

#### 4.3.3 Uvažované síly

- Vlastní tíha  
 $NK = 0,5 \times (4,8 \times 0,4) \times 25 = 45 \text{ kN}$   
 $ÚP = 0,9 \times 0,5 \times 25 = 11,25 \text{ kN}$   
 $OP = 1,145 \times 0,9 \times 25 + 0,6 \times 1,7 \times 25 = 25,76 + 25,5 = 51,26 \text{ kN}$   
 $g = (45 + 11,25 + 51,26) \times 1,35 = \mathbf{145,14 \text{ kN}}$
- Ostatní stálé  
kolej lože =  $0,5 \times 4,8 \times 14 = 33,6 \text{ kN}$   
vodotěsná izolace =  $0,5 \times 4,8 \times 0,4 = 0,96 \text{ kN}$   
liniové zatížení =  $0,5 \times 4,8 \times (1,2 + 1,5) = 6,48 \text{ kN}$   
 $g = (33,6 + 0,96 + 6,48) \times 1,35 = \mathbf{55,4 \text{ kN}}$
- LM71  
reakce od účinků vlaku  $Q(LM71) = 321,15 \text{ kN}$  (strojový výpočet)  
reakce - návrhová kombinace (obálka únosnosti)  $R = 460 \text{ kN}$  (strojový výpočet)
- Brzdné a rozjezdové síly  
36,9 kN
- Přetížení vlakem před mostem  
31,2 kN

#### 4.3.4 Posouzení stříhu mezi opěrou a úložným prahem

**První přístup** – Návrhové kombinace zatížení (vlastní tíha, ostatní stálé zatížení, zemní tlak, Přetížení vlakem před mostem, LM71 na mostě, brzdné a rozjezdové síly)

- Reakce působící na ÚP (návrhová kombinace)  
 $R = \mathbf{460 \text{ kN}}$
- Uvažovaný koeficient tření na stranu bezpečnou mezi ÚP a OP  
 $f = 0,5$
- Posouvající síla v místě styku ÚP a OP (návrhová kombinace)  
 $V = \mathbf{100 \text{ kN}}$
- Posouzení

$$\frac{R \times f}{V} = \frac{460 \times 0,5}{100} = 2,3 \geq 1 \text{ vyhoví}$$



### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

**Druhý přístup** – pasivní složkou je uvažováno stálé zatížení od vlastní tíhy, aktivní síly jsou uvažovány zeminou a přitížením vlakem před mostem

- Vlastní tíha NK, ÚP a ostatní stálé zatížení (uvažovaný součinitel 1,35)  
 $G = (45 + 11,25 + 55,4) \times 1,35 = 150,73 \text{ kN}$
- Přítížení vlakem před mostem  
 $Q = 31,2 \text{ kN}$
- Přítížení zeminou v místě styku ÚP s OP (uvažovaný součinitel 1,35)  
 $S_0 = (0,5 \times 20 \times 1,13^2 \times 0,6) \times 1,35 = 10,34 \text{ kN}$
- Uvažovaný koeficient tření na stranu bezpečnou mezi ÚP a OP  
 $f = 0,5$
- Posouzení

$$\frac{G \times f}{(Q + S_0)} = \frac{150,73 \times 0,5}{(31,2 + 10,34)} = 1,81 \geq 1 \text{ vyhoví}$$

Kotvení ÚP do OP je provedeno z konstrukčních důvodů a je výrazně na stranu bezpečnou.

## 5 Stanovení zatížitelnosti

### 5.1 Vnitřní síly na mezi únosnosti

Průřezy:

Č.1 Podélný směr, dolní povrch

Č.2 Podélný směr, smyk u podpor

Únosnost \ Řez	1	2
Mu [kNm]	641,7	476,7
Vrd [kN]	356,4	508,10

### 5.2 Stanovení zatížitelnosti

Zatížitelnost konstrukce dle ČSN EN 1992-1,2 a SR5, MVL 511

zUIC – zatížitelnost

kombi LIM – hodnoty vnitřních sil, odpovídajících mezi únosnosti

kombi RS – hodnoty vnitřních sil a deformací pro všechna zatížení, kromě zatížení od vlaku LM-71

kombi UIC – hodnota vnitřních sil a deformací pro zatížení od vlaku LM-71 včetně dyn. součinitele a kombin. souč.

$$Z_{uic} = \frac{U_{LIM} - U_{RS}}{U_{UIC}}$$

Posuzovaný řez v konstrukci		Namáhání					Defor.	Zuic,min	Kombi
		N	Vz	My	Mz	Mx	f		
č.	popis	kN	kN	kNm	kNm	kNm	mm		popis
1	NK, podélný směr, dolní povrch, v poli			641,70			8,00	1,250	LIM
				108,09			0,00		RS
				393,37			6,40		UIC
				1,36			1,25		Zuic
2	NK, podélný směr, horní povrch, u podpory		508,10					1,309	LIM
			87,74						RS
			321,13						UIC
			1,31						Zuic

Zatížitelnost základové spáry: diagnostický průzkum nebyl proveden. Geologie založení byla převzata z blízkého vrtu z databáze české geologické služby, kde se v základové hloubce nachází štěrkopísky a pod nimi hornina slínovec, přičemž statik předpokládá únosnost základové půdy 400 kPa. Při provádění výkopových prací bude ověřena

### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

únosnost základové spáry a rozměr vlastního základu a předpokládané hodnoty budou ověřeny.

#### Zatížitelnost konstrukce dle ČSN EN 1992-1,2 a SR5, MVL 511

zUIC – zatížitelnost

kombi LIM – hodnoty kontaktního napětí, odpovídajících mezi únosnosti

kombi RS - hodnoty kontaktního napětí pro všechna zatížení, kromě zatížení od vlaku UIC-71

kombi UIC - hodnota kontaktních napětí pro zatížení od vlaku UIC-71 včetně dyn. součinitele a kombin. souč.

Posuzovaný řez v konstrukci		Kontaktní napětí		Zuic,min	Kombi
		$\sigma$ kPa	$\sigma$ kPa		popis
1	Základový pás	400,00		1,493	LIM
		117,97			RS
		188,91			UIC
		1,49			ZUIC

UIC (LM71):  $321,15 / 1,7 = 188,91$  kPa

RS:  $(45 + 11,25 + 51,26 + 33,6 + 0,96 + 6,48) \times 1,35 / 1,7 = 117,97$  kPa

#### Zatížitelnost z únosnosti na překlopení

účinek LM71 (vlak za před mostem + brzdné síly)

$M_{LM71} = 185,66$  kNm

účinek od ostatních zatížení (zemní tlak)

$M_{RS} = S_o \times h/3 = (0,5 \times 3,5^2 \times 20 \times 0,6) \times (3,5/3) = 85,75$  kNm

moment vzdorující

$M_{vzd} = 346,11$  kNm/m

účinek LM71

$M_{LM71} = 185,66$  kNm/m

účinek od ostatních zatížení

$M_{rs} = 85,75$  kNm/m

$$Z_{UIC} = \frac{U_{LIM} - U_{RS}}{U_{UIC}} = \frac{346,11 - 185,66}{85,75} = 1,87$$

#### Zatížitelnost z únosnosti na posunutí

síla vzdorující

$H_{vzd} = 220,11$  kN/m

účinek LM71

$H_{LM71} = 113,65$  kN/m

účinek od ostatních zatížení

$H_{rs} = 24,25$  kN/m

$$Z_{UIC} = \frac{U_{LIM} - U_{RS}}{U_{UIC}} = \frac{220,11 - 24,25}{113,65} = 1,72$$

## 6 Všeobecné podmínky provádění konstrukcí

### 6.1 Bednění

Bednění musí být dostatečně tuhé a zhotovené tak, aby tvar konstrukce odpovídal výkresu tvaru a vyhovoval požadavkům na maximální povolené odchylky i po provedení betonáže.

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

---

### 6.2 Výztuž

Je navržena řady 10505 (R). Je nutné dodržet předepsanou tloušťku krycí vrstvy. Je požadováno, aby pracovníci provádějící betonáž, se pohybovali po pracovní ploše podepřené bez dotyku s výztuží, tj. nesmí být položena na horní zóně výztuže.

### 6.3 Zpracování a ošetřování betonu

Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po svém zamíchání popř. po ukončení přejímky. Před ukládáním se musí nasáková bednění navlhčit. Betonová směs musí být ukládána na místo určení plynule v souvislých, vodorovných vrstvách, jejichž tloušťka závisí na způsobu zhutňování. Při betonování musí být formy řádně vyplněny betonem, zejména nutno zamezit vzniku šterkových hnízd a dále nesmí dojít k rozměšování betonové směsi. Betonová směs se nesmí volně házet nebo spouštět do hloubky větší než 1,5 m.

Betonová směs musí být řádně zhutněna. Při používání ponorných vibrátorů nesmí být vpichy umístěny vícekrát do stejného místa a vzdálenost sousedních ponorů nesmí převyšovat 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti. Tl. zhutňované vrstvy nesmí převyšovat 1,25 násobek délky pracovní hlavičky vibrátoru. Hloubka zhutnění se bude řídit pokyny výrobce bednění. Maximální rychlost betonáže bude přizpůsobena použitému bednění a konzistenci betonové směsi.

Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům jako silnému ochlazení, ohřátí nebo vysušení po dobu min. 7 dní

Účinky od smršťování budou omezeny řádným ošetřováním betonu (důsledné vlhčení bet. konstrukcí, ochrana před přímými slunečními paprsky a teplotou např. vlhčenou geotextílií) v počáteční fázi tuhnutí betonu.

Při ošetřování betonu se musí odkryté plochy tuhnoucího a tvrdnoucího betonu chránit před vyplavováním cementu z čerstvého betonu. Dále se musí uložený beton stále udržovat ve vlhkém stavu nejméně po dobu 7 dní při použití portlandského nebo struskoportlandského cementu nebo 14 při použití cementu vysokopecního.

## 7 Závěr

**Výpočtem bylo prokázáno, že navržená nosná konstrukce bezpečně vyhoví na uvažovaná zatížení dle ČSN EN 1990 a 1991-2.**

**Byla stanovena zatížitelnost  $Z_{uic,min} = 1,25$  nosné konstrukce při dolním povrchu uprostřed rozpětí. Při výstavbě bude provedeno nadvýšení nosné konstrukce mostu o 5 mm z důvodů dotvarování betonu.**

Pro stavbu mohou být užity pouze schválené výrobky a materiály s příslušnou certifikací. Stavební práce mohou provádět pouze firmy a osoby náležitě odborně způsobilé k výkonu stavebních profesí s příslušným oprávněním ke stavební činnosti.

Při provádění železobetonových konstrukcí je třeba jako minimální technologický předpis dodržovat ustanovení ČSN 732400 „Provádění a kontrola betonových konstrukcí“ a ČSN EN 206-1 (73 2403) „Beton, část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“. Všechny železobetonové vodorovné prvky, vystavené přímému působení ovzduší (tj. bez omítek) budou opatřeny ochranným protikarbonatačním nátěrovým souvrstvím.

Při všech stavebních pracích, dokumentovaných tímto projektem, je nutno průběžně a důsledně dodržovat vyhlášku Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích č.601/2006 Sb. v platném znění, a to včetně citovaných předpisů. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy prokazatelně seznámeni před zahájením prací a jsou dále povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů.

#### E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

Nepředvídané situace je nutno konzultovat se statikem.

#### Přehled zatížitelnosti:

Poř. číslo	PRVEK (vč. umístění)	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	$k_f$	typ	$L_p$	$\phi_i$	$L_\phi$	$\gamma_{F,LM71}$	$\gamma_{F,LM71,E}$	viz str.	Pozn	$z_{LM71}$	$z_{LM71,E}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	NK, podélný směr, dolní povrch, v poli	Dolní vlákna	Ohyb	1	M	4,8	1,81	4,8	1,45		24		1,36	
2	NK, podélný směr, horní povrch, u podpory	Těžiště průřezu	Smyk	1	Q	4,8	1,81	4,8	1,45		24		1,31	
3	Průhyb hlavního nosníku	Těžiště průřezu	Ohyb	1	M	4,8	1,81	4,8	1,00		24		1,25	
4	Základová spára	Základová spára	Kontaktní napětí	1	$\sigma$	-	1,00	-	1,00		25		1,49	
5	Překlopení opěry	Opěra	Stabilita	1	Q	-	1,00	-	1,00		25		1,87	
6	Posunutí opěry	Opěra	Stabilita	1	Q	-	1,00	-	1,00		25		1,72	

V Hradci Králové, 08 / 2016

Ing. Martin Jahelka



#### **E.1.4.8 STATICKÝ VÝPOČET**

Přestavba propustku na most v km 76,723 trati Havlíčkův Brod - Pardubice

Vypracoval: Ing. Martin Jahelka

---

## **8 STROJOVÝ VÝPOČET**

### **GEO5 – Opěra – Fine s.r.o.**

### **SCIA Engineer 15.2**

### **Idea RCS**

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Základní údaje	3
2.1. Materiály	3
3. Výpočtový model	3
4. Zatížení	4
4.1. Zatěžovací stavy	4
4.1.1. Zatěžovací stavy - LC1	4
4.1.2. Zatěžovací stavy - LC2	4
4.1.3. Zatěžovací stavy - LC3	5
4.1.4. Zatěžovací stavy - LC4	5
4.1.5. Zatěžovací stavy - LC5	6
4.1.6. Zatěžovací stavy - LC6	6
4.2. Kombinace	7
5. Vnitřní síly	7
5.1. Kombinace	7
5.1.1. Kombinace - CO1	7
5.1.1.1. Vnitřní síly na prutu	8
5.1.2. Kombinace - CO2	8
5.1.2.1. Vnitřní síly na prutu	9
5.1.3. Kombinace - CO3	9
5.1.3.1. Vnitřní síly na prutu	10
5.1.4. Kombinace - CO4	10
5.1.4.1. Vnitřní síly na prutu	11
5.1.5. Kombinace - CO6	11
5.1.5.1. Vnitřní síly na prutu	12
5.1.6. Kombinace - CO7	12
5.1.6.1. Vnitřní síly na prutu	13
5.1.7. Kombinace - CO8	13
5.1.7.1. Vnitřní síly na prutu	14
5.2. Kombinace	14
5.2.1. Kombinace - CO1	14
5.2.1.1. Vnitřní síly na prutu	15
5.2.2. Kombinace - CO2	15
5.2.2.1. Vnitřní síly na prutu	16
5.2.3. Kombinace - CO3	16
5.2.3.1. Vnitřní síly na prutu	17
5.2.4. Kombinace - CO4	17
5.2.4.1. Vnitřní síly na prutu	17
5.2.5. Kombinace - CO6	18
5.2.5.1. Vnitřní síly na prutu	18
5.2.6. Kombinace - CO7	18
5.2.6.1. Vnitřní síly na prutu	19
5.2.7. Kombinace - CO8	19
5.2.7.1. Vnitřní síly na prutu	19
5.3. Kombinace	20
5.3.1. Kombinace - CO1	20
5.3.1.1. Vnitřní síly na prutu	20
5.3.2. Kombinace - CO2	20
5.3.2.1. Vnitřní síly na prutu	21
5.3.3. Kombinace - CO3	21
5.3.3.1. Vnitřní síly na prutu	21
5.3.4. Kombinace - CO4	22
5.3.4.1. Vnitřní síly na prutu	22
5.3.5. Kombinace - CO6	22
5.3.5.1. Vnitřní síly na prutu	23
5.3.6. Kombinace - CO7	23
5.3.6.1. Vnitřní síly na prutu	23
5.3.7. Kombinace - CO8	24
5.3.7.1. Vnitřní síly na prutu	24
6. Deformace	25
6.1. Relativní deformace; uz	25



Projekt  
Část  
Popis  
Autor

Most v km 76,723 Chrudim - Slatiňany  
Nosná konstrukce  
2D rozpěráková konstrukce  
Ing. Martin Jahelka

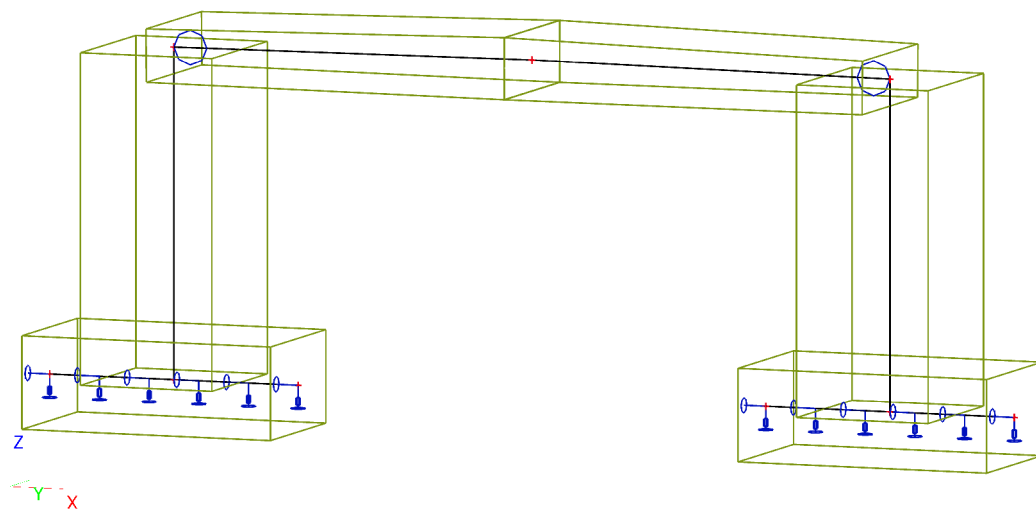
7. Reakce	25
7.1. Reakce	25

## 2. Základní údaje

### 2.1. Materiály

Typ	Beton
Jméno	C30/37 [6206]
Tep.roztaž. [m/mK]	0,01e-003
Jednotková hmotnost [kg/m³]	2600,00
E [MPa]	3,3000e+04
Poisson - nu	0,15
Nezávislý modul G	Ů
G [MPa]	1,4348e+04
Log. dekrement (pouze nerovnoměrné tlumení)	0,056
Měrné teplo [J/gK]	0,0000e+00
Tepelná vodivost [W/mK]	0,0000e+00
Pořadí v normě	1
Dostředný tlak [MPa]	8,50
Tlak za ohybu, Mimostředný tlak [MPa]	17,00
Tlak za ohybu, Mimostředný tlak v obd. prur.[>20cm] [MPa]	17,00
Tah za mimostředného tlaku [MPa]	1,60
Hlavní tah [MPa]	0,80
V soudržnosti [10216,11373,11375] [MPa]	0,00
V soudržnosti [10425,10505,10555] [MPa]	1,70

## 3. Výpočtový model



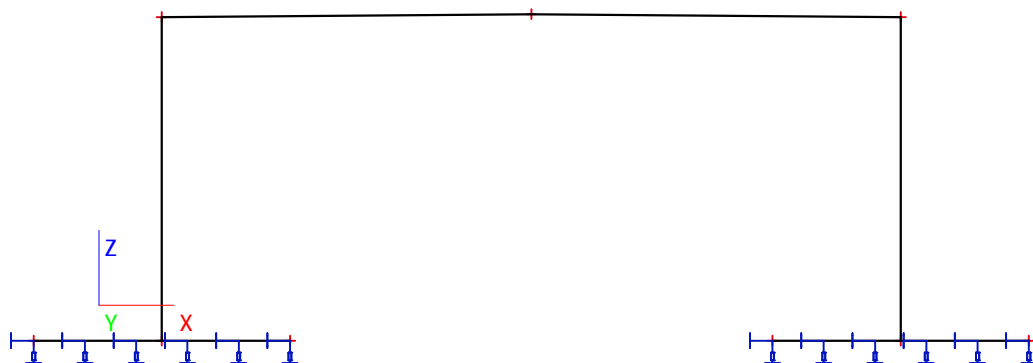


## 4. Zatížení

### 4.1. Zatěžovací stavy

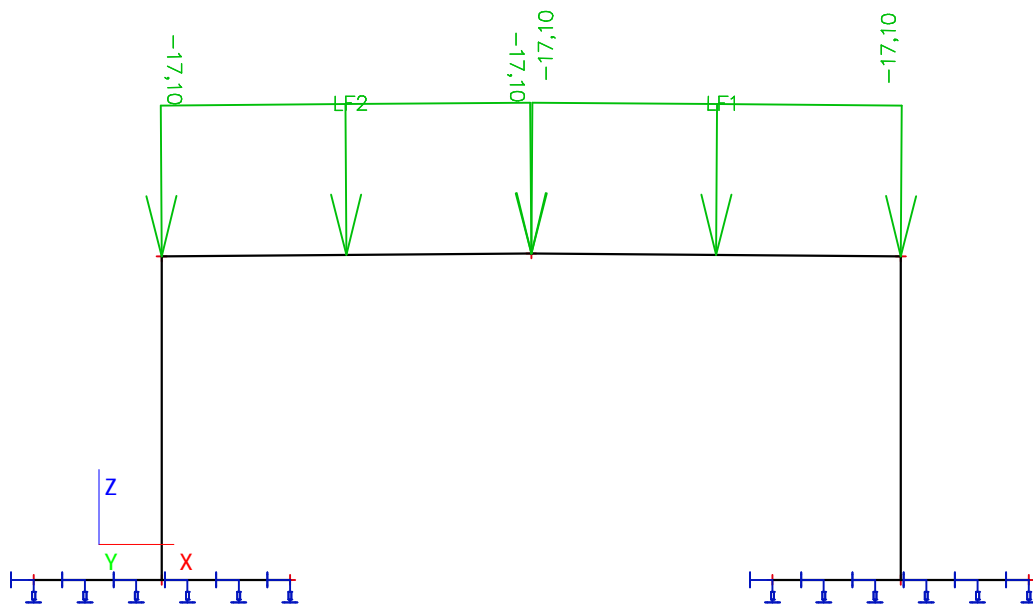
#### 4.1.1. Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z



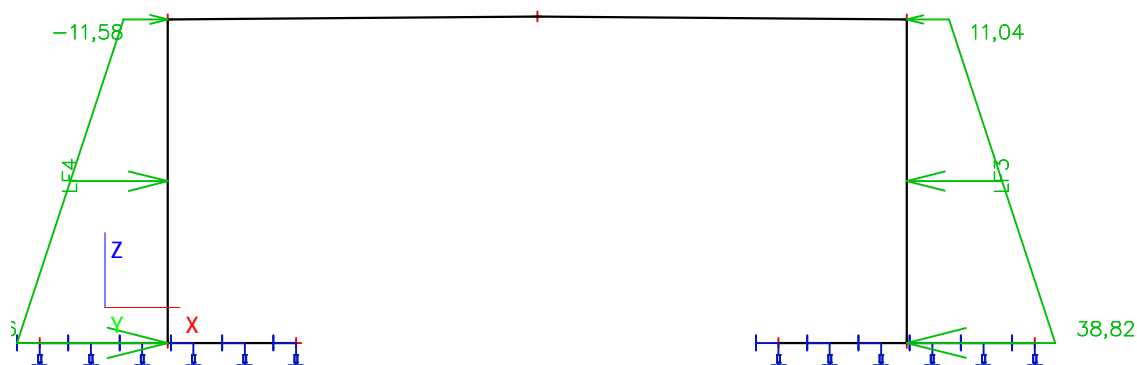
#### 4.1.2. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC2	Ostatní stálé	Stálé	LG1	Standard



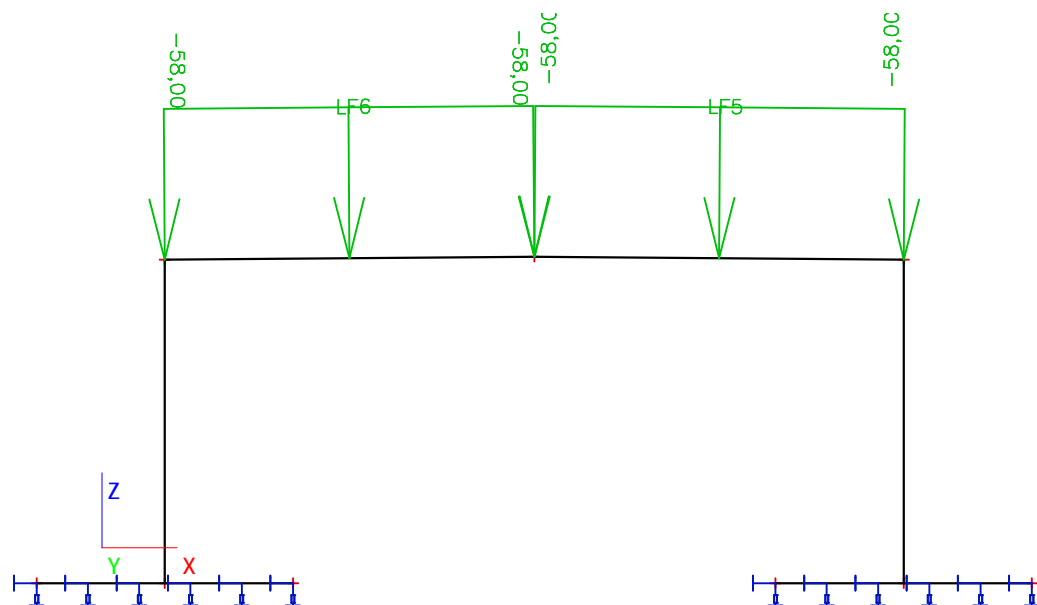
#### 4.1.3. Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC3	Zemní tlak	Stálé	LG1	Standard



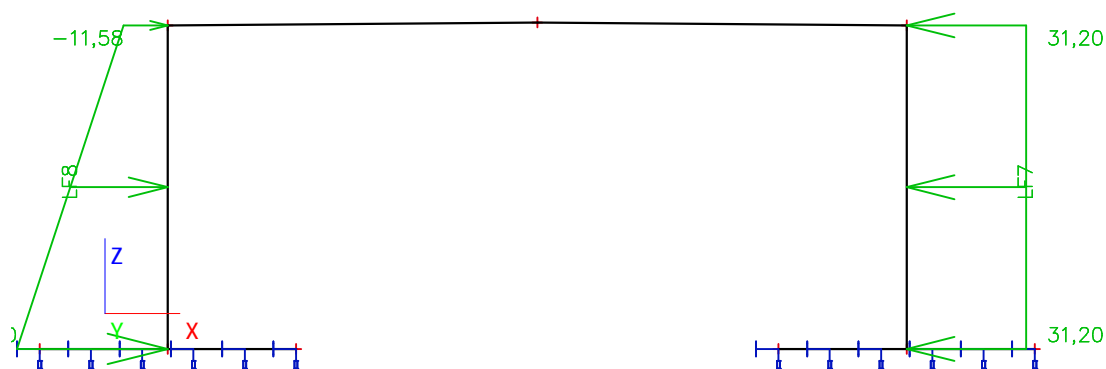
#### 4.1.4. Zatěžovací stavy - LC4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC4	Vlak na mostě	Proměnné	vlak	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



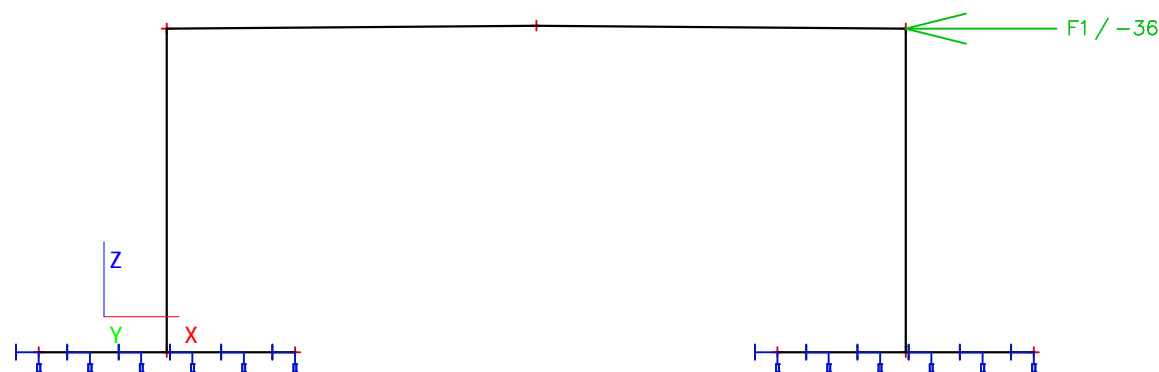
#### 4.1.5. Zatěžovací stavy - LC5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC5	Vlak před mostem	Proměnné	vlak	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



#### 4.1.6. Zatěžovací stavy - LC6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC6	Brzdné síly	Proměnné	vlak	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 4.2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - návrhová	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35
			LC4 - Vlak na mostě	2,62
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45
CO2	EC - charakteristická	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlak na mostě	1,81
			LC5 - Vlak před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,80
CO3	EC - častá	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlak na mostě	1,81
			LC5 - Vlak před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,70
CO4	EC - kvazi	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
CO6	Zatížitelnost - RS	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35
CO7	Zatížitelnost - UIC	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	2,26
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45
CO8	Zatížitelnost - UIC pro základy	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	1,45
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45

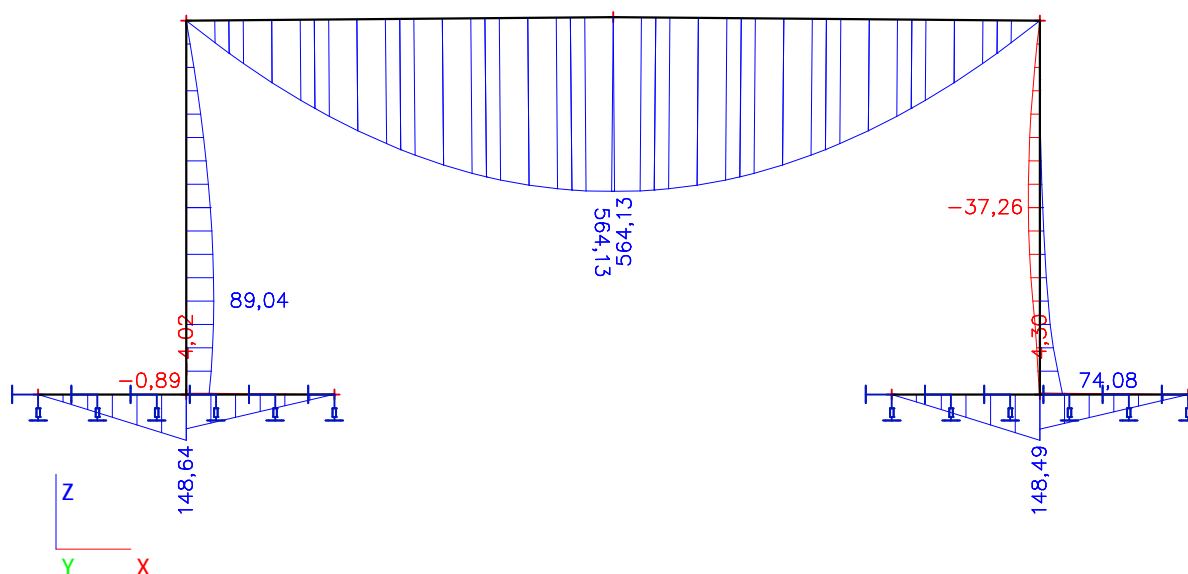
## 5. Vnitřní síly

### 5.1. Kombinace

#### 5.1.1. Kombinace - CO1

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - návrhová	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35
			LC4 - Vlak na mostě	2,62
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45

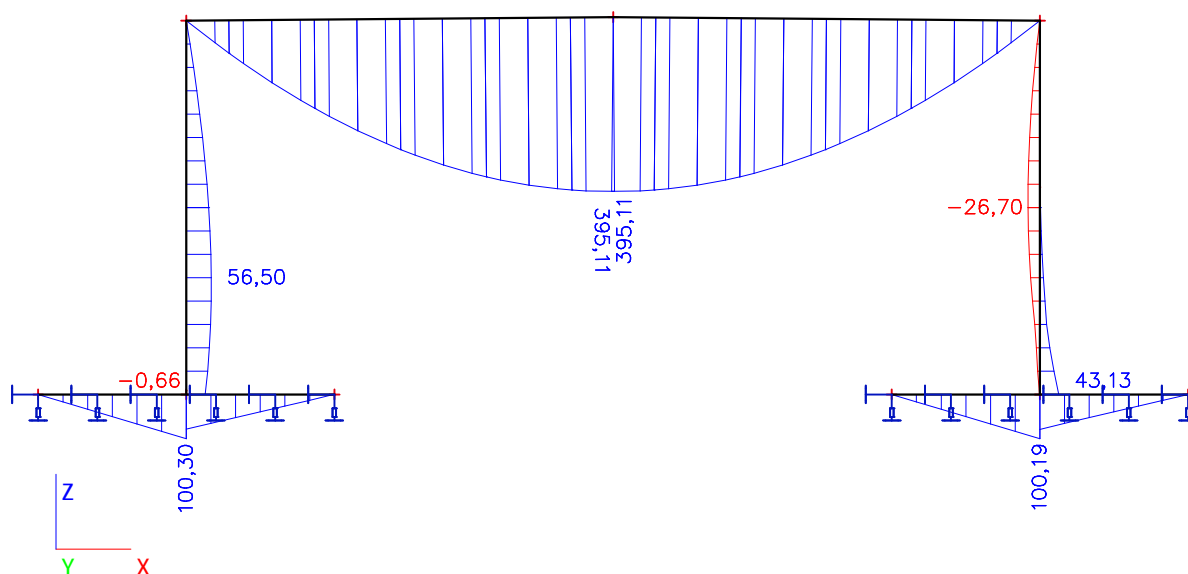
### 5.1.1.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.1.2. Kombinace - CO2

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	EC - charakteristická	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlak na mostě	1,81
			LC5 - Vlak před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,80

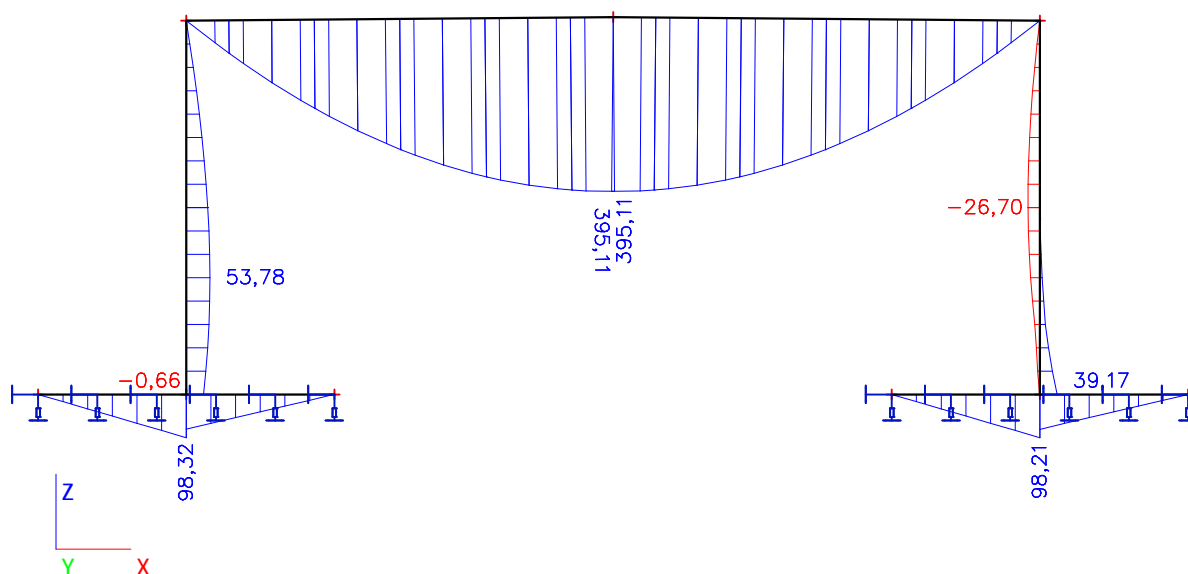
### 5.1.2.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.1.3. Kombinace - CO3

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO3	EC - částá	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlák na mostě	1,81
			LC5 - Vlák před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,70

### 5.1.3.1. Vnitřní síly na prutu



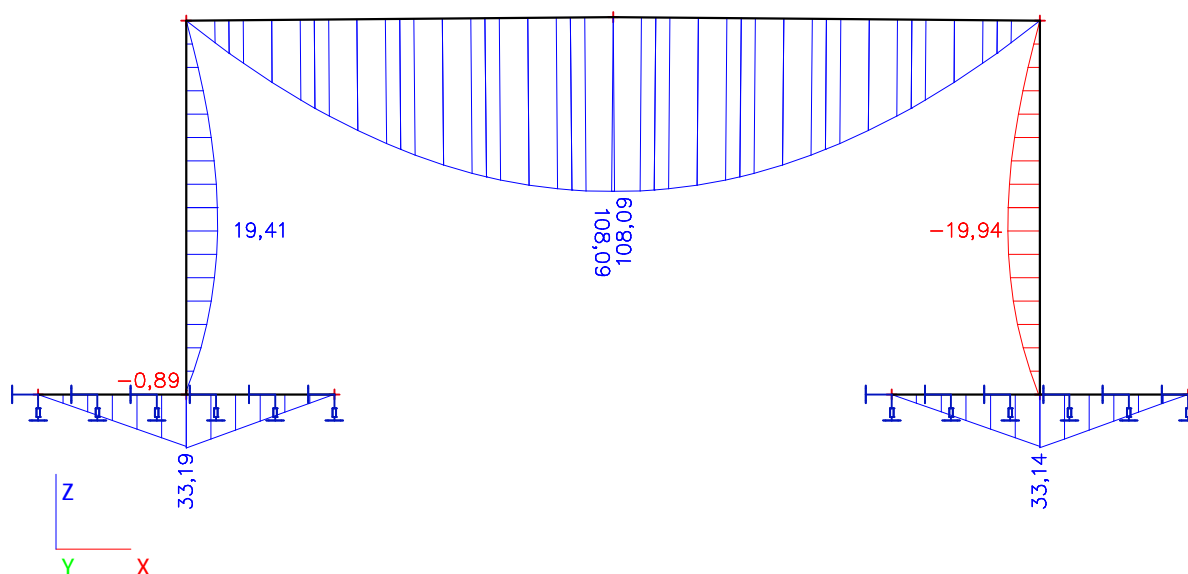
### 5.1.4. Kombinace - CO4

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO4	EC - kvazi	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00





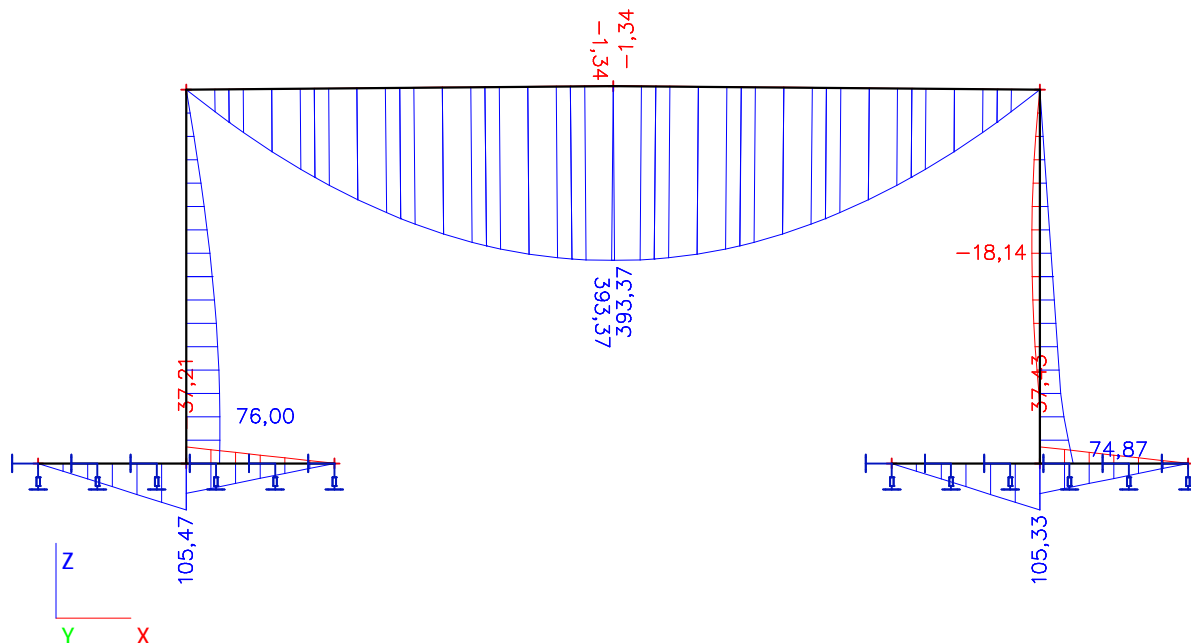
### 5.1.5.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.1.6. Kombinace - CO7

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO7	Zatížitelnost - UIC	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	2,26
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzděné síly	1,45

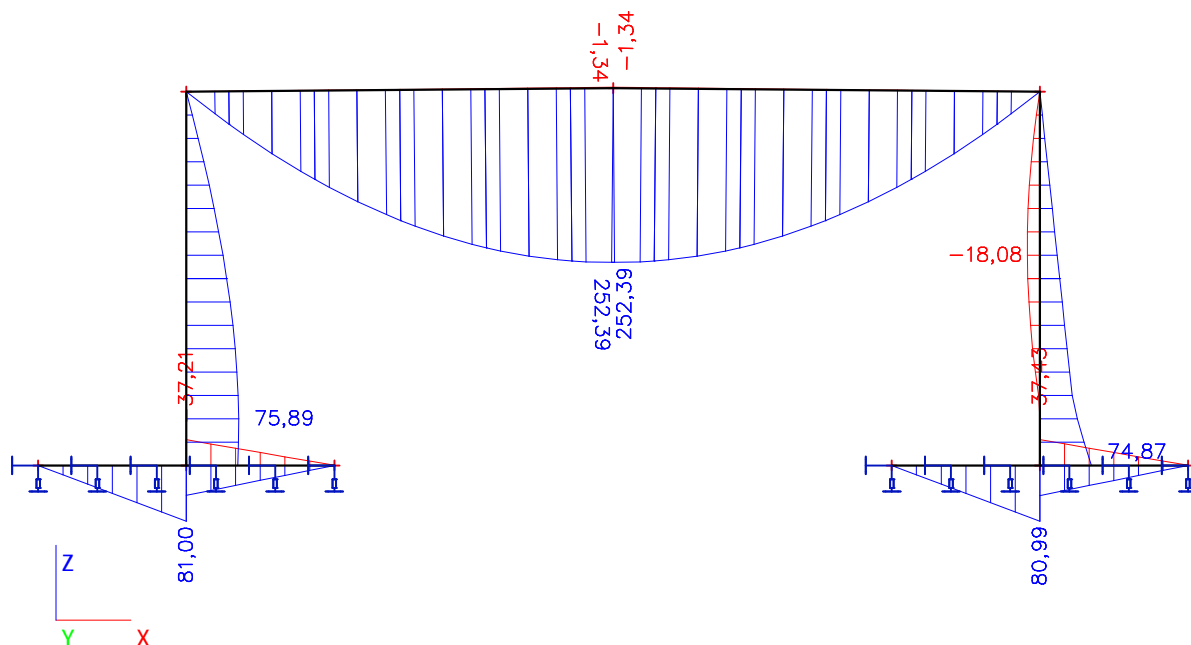
### 5.1.6.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.1.7. Kombinace - CO8

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO8	Zatížitelnost - UIC pro základy	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	1,45
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzděné síly	1,45

### 5.1.7.1. Vnitřní síly na prutu

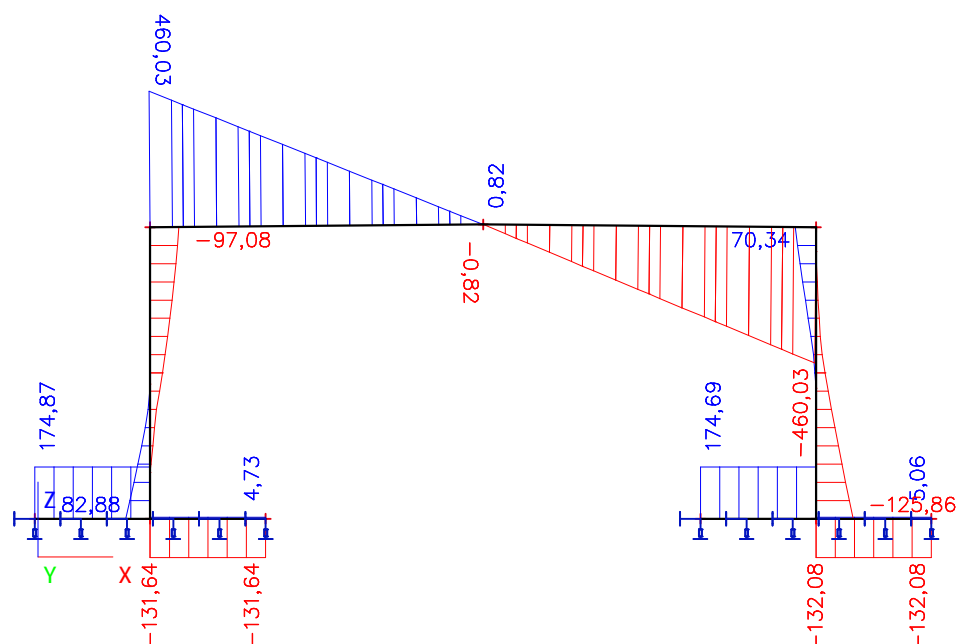


## 5.2. Kombinace

### 5.2.1. Kombinace - CO1

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - návrhová	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35
			LC4 - Vlák na mostě	2,62
			LC5 - Vlák před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45

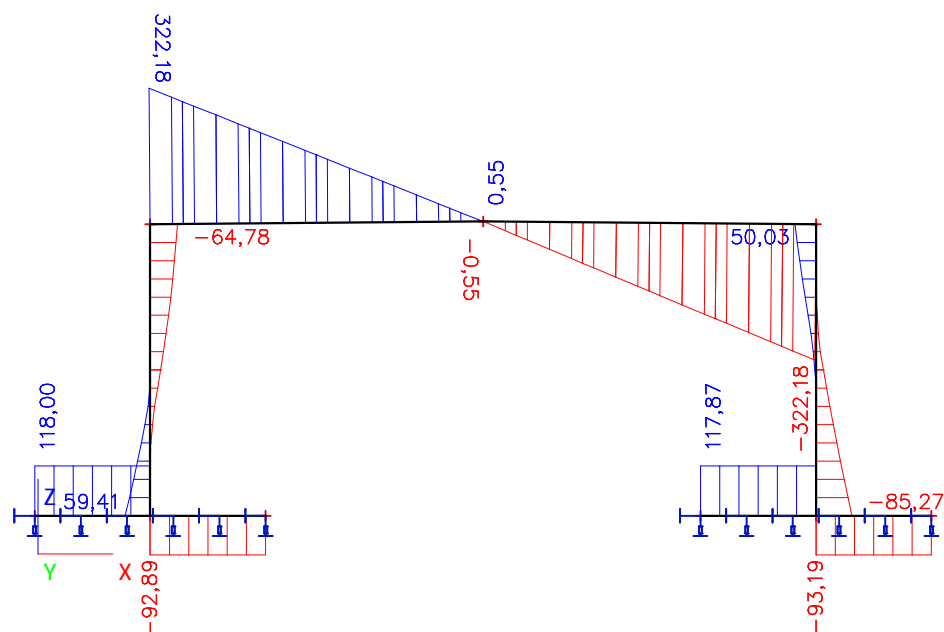
### 5.2.1.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.2.2. Kombinace - CO2

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	EC - charakteristická	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlák na mostě	1,81
			LC5 - Vlák před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,80

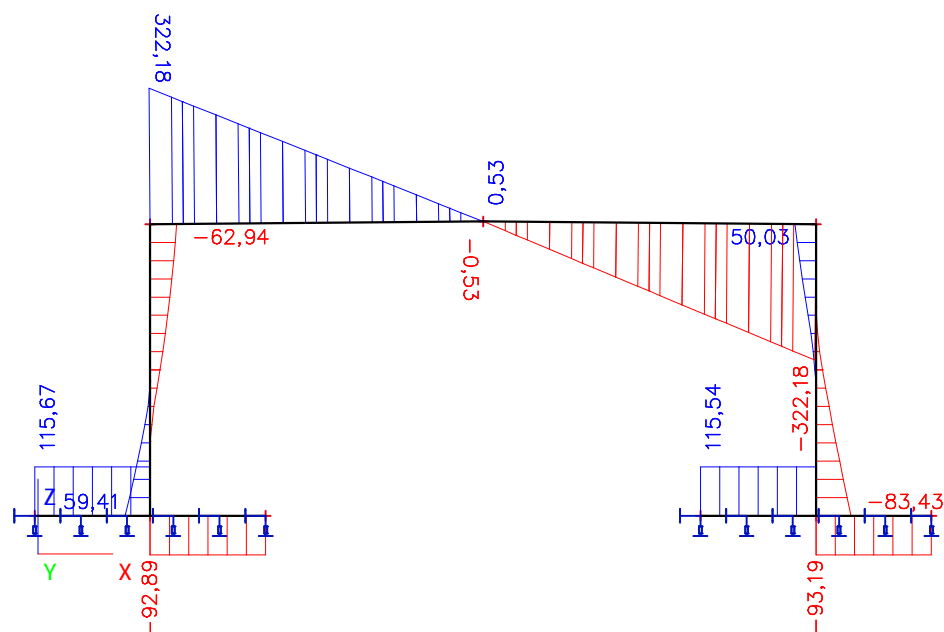
### 5.2.2.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.2.3. Kombinace - CO3

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO3	EC - částá	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlák na mostě	1,81
			LC5 - Vlák před mostem	1,00
			LC6 - Brzděné síly	0,70

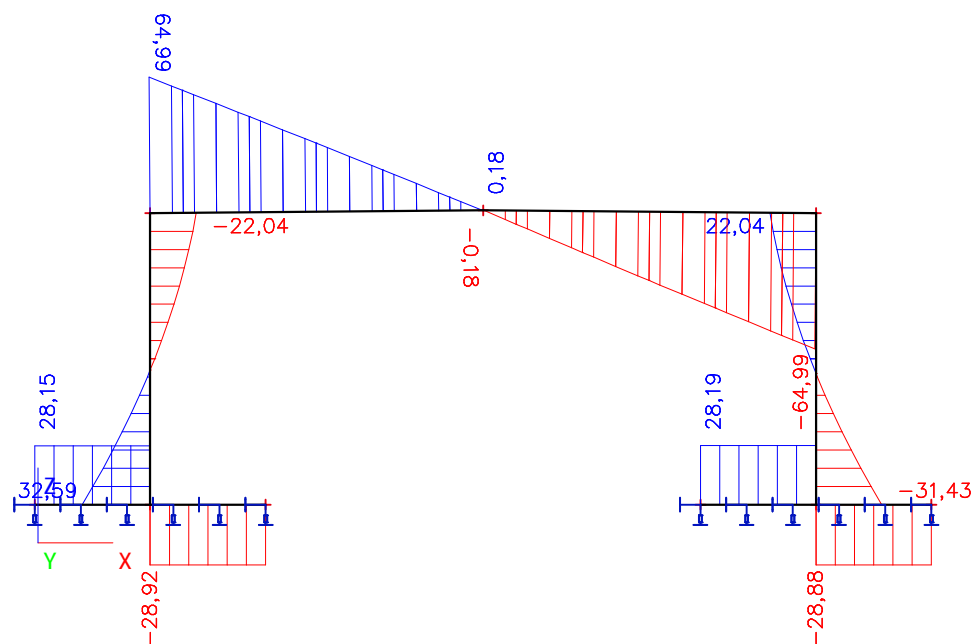
### 5.2.3.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.2.4. Kombinace - CO4

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO4	EC - kvazi	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00

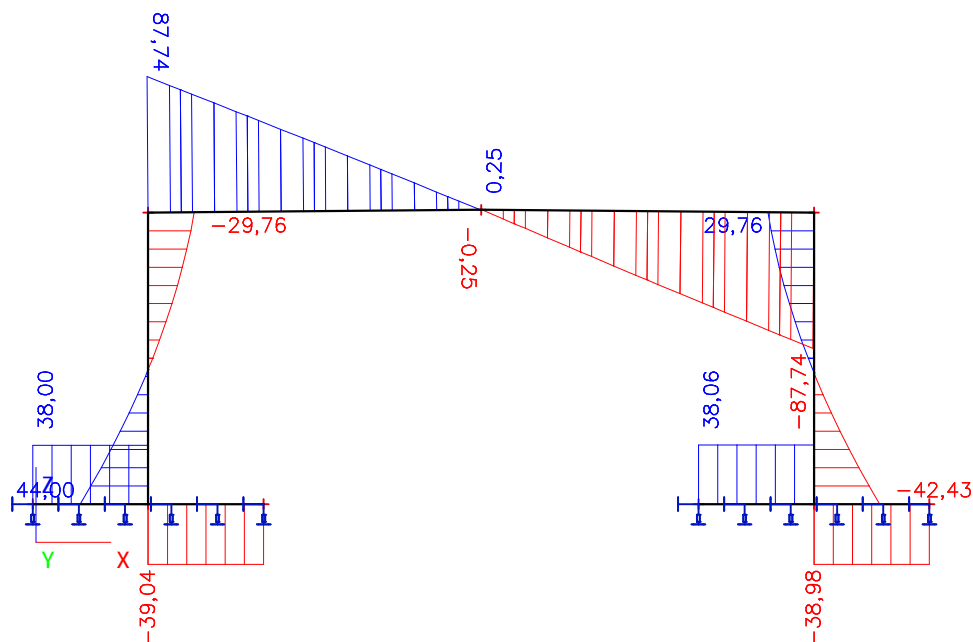
### 5.2.4.1. Vnitřní síly na prutu



## 5.2.5. Kombinace - CO6

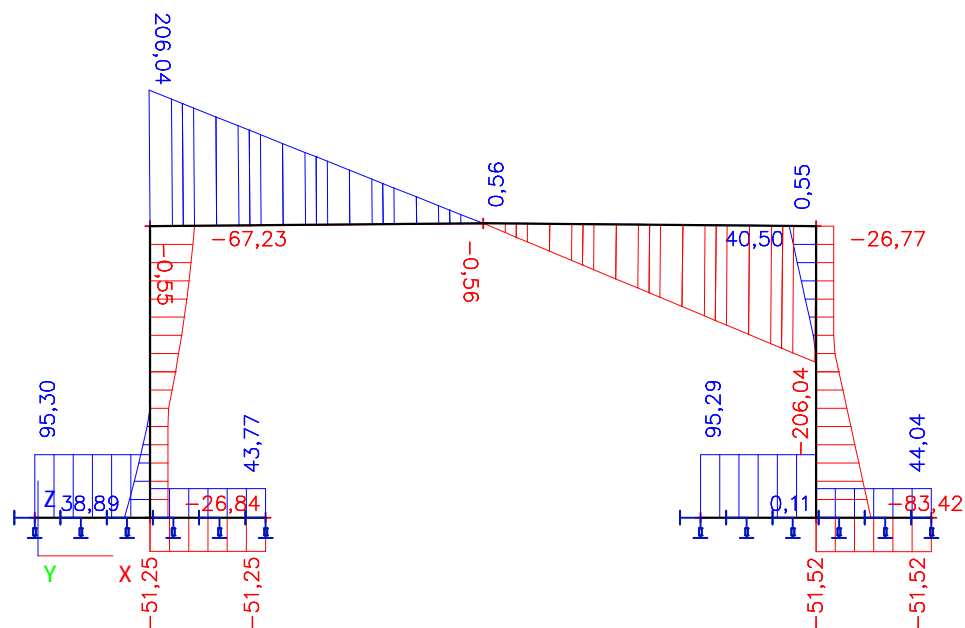
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO6	Zatížitelnost - RS	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35

### 5.2.5.1. Vnitřní síly na prutu



## 5.2.6. Kombinace - CO7

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO7	Zatížitelnost - UIC	Obálka - únosnost	LC4 - Vlák na mostě	2,26
			LC5 - Vlák před mostem	1,45
			LC6 - Brzděné síly	1,45



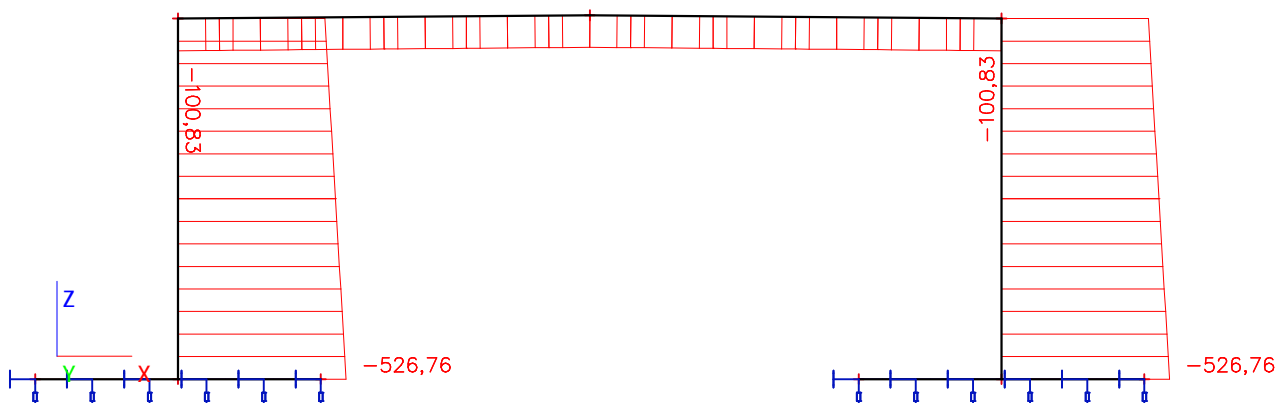


## 5.3. Kombinace

### 5.3.1. Kombinace - CO1

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - návrhová	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35
			LC4 - Vlak na mostě	2,62
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45

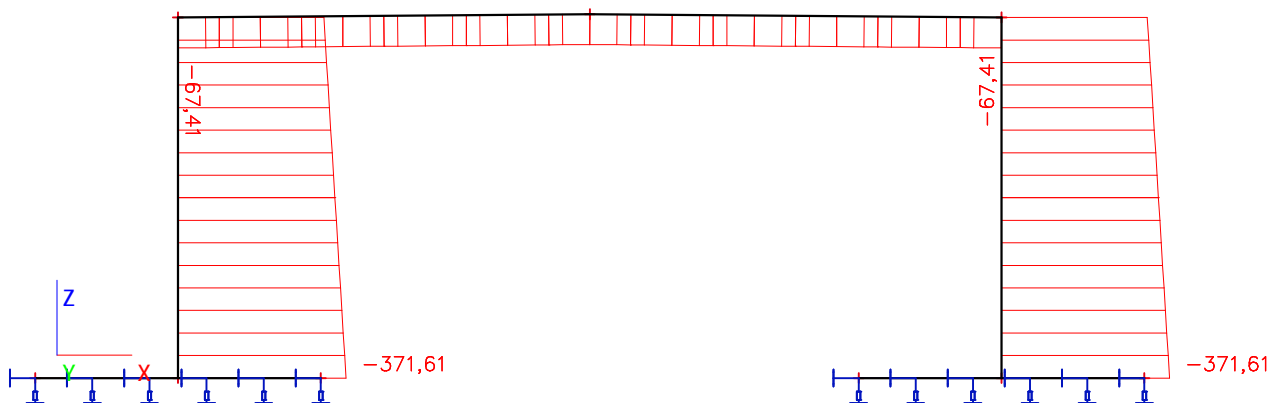
#### 5.3.1.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.3.2. Kombinace - CO2

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	EC - charakteristická	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlak na mostě	1,81
			LC5 - Vlak před mostem	1,00
			LC6 - Brzdné síly	0,80

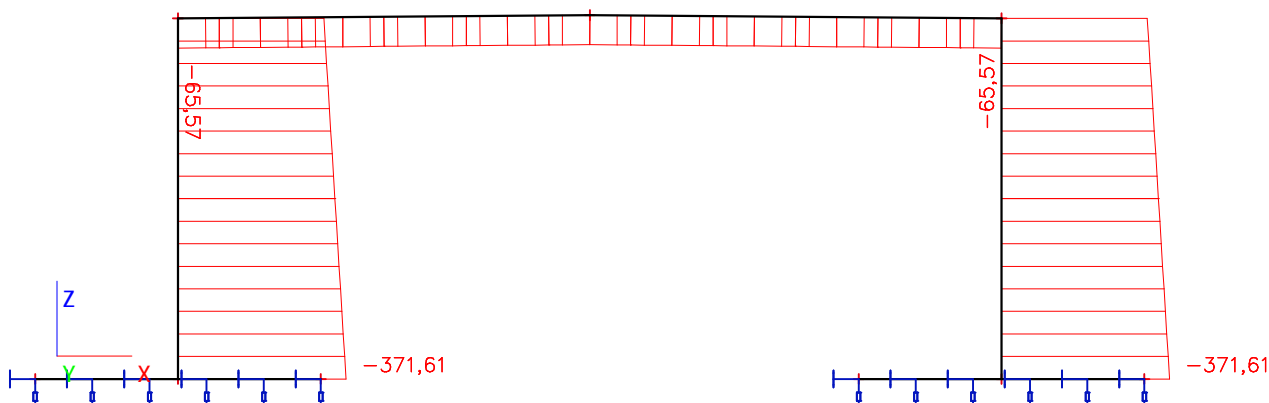
### 5.3.2.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.3.3. Kombinace - CO3

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO3	EC - částá	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00
			LC4 - Vlak na mostě	1,81
			LC5 - Vlak před mostem	1,00
			LC6 - Brzděné síly	0,70

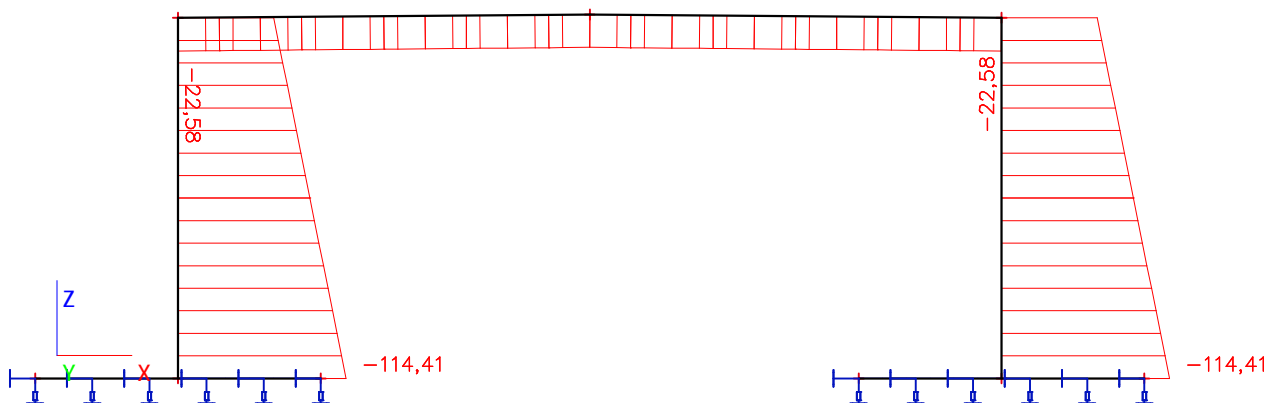
### 5.3.3.1. Vnitřní síly na prutu



#### 5.3.4. Kombinace - CO4

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO4	EC - kvazi	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Ostatní stálé	1,00
			LC3 - Zemní tlak	1,00

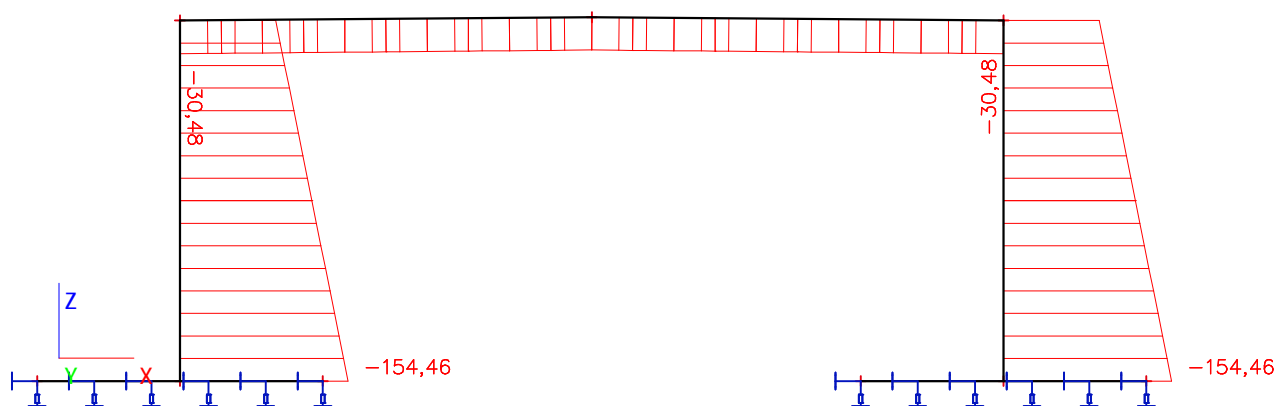
##### 5.3.4.1. Vnitřní síly na prutu



#### 5.3.5. Kombinace - CO6

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO6	Zatížitelnost - RS	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
			LC2 - Ostatní stálé	1,35
			LC3 - Zemní tlak	1,35

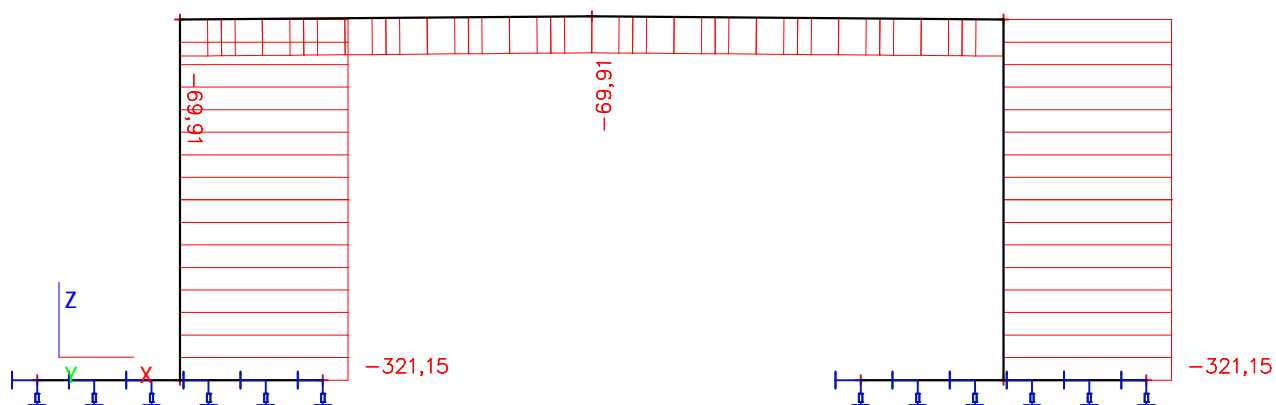
### 5.3.5.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.3.6. Kombinace - CO7

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO7	Zatížitelnost - UIC	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	2,26
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzděné síly	1,45

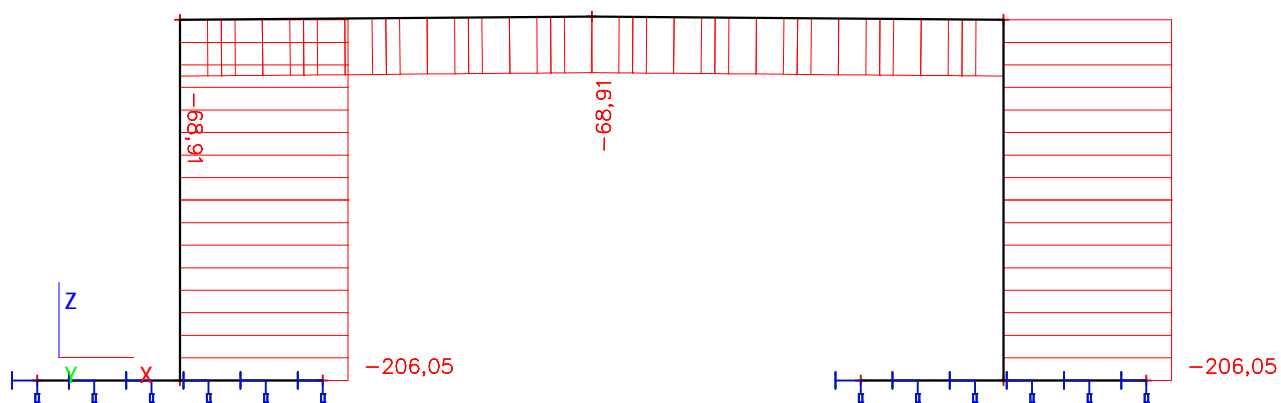
### 5.3.6.1. Vnitřní síly na prutu



### 5.3.7. Kombinace - CO8

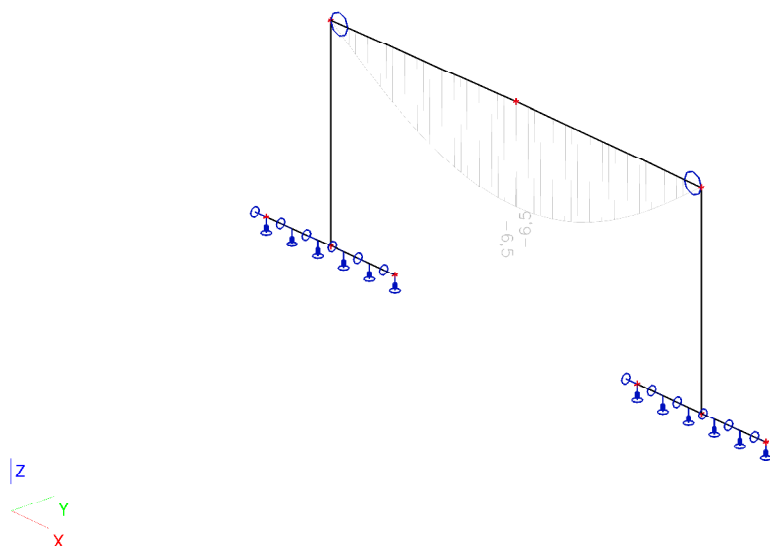
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO8	Zatížitelnost - UIC pro základy	Obálka - únosnost	LC4 - Vlak na mostě	1,45
			LC5 - Vlak před mostem	1,45
			LC6 - Brzdné síly	1,45

#### 5.3.7.1. Vnitřní síly na prutu



## 6. Deformace

### 6.1. Relativní deformace; uz



## 7. Reakce

### 7.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Slb1/B1	CO1/1	0,850	<b>-82,88</b>	94,98	0,00
Slb1/B1	CO1/2	0,000	<b>0,00</b>	90,55	0,00
Slb1/B1	CO1/2	1,700	0,00	<b>4,05</b>	0,00
Slb1/B1	CO1/3	0,850	-43,80	<b>281,59</b>	0,00
Slb1/B1	CO1/4	0,000	0,00	46,78	<b>0,00</b>
Slb2/B2	CO1/4	0,000	<b>0,00</b>	46,84	<b>0,00</b>
Slb2/B2	CO1/2	0,850	<b>125,86</b>	94,98	0,00
Slb2/B2	CO1/2	1,700	0,00	<b>3,72</b>	0,00
Slb2/B2	CO1/3	0,850	42,23	<b>281,59</b>	0,00

## Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
  - 3.1 Řez NK podélný směr u podpory
  - 3.2 Řez NK podélný směr uprostřed rozpětí
  - 3.3 Řez Opěra

## 1 Data projektu

Jméno projektu	Most v km 76,723 Chrudim - Slatiňany
Projekt číslo	16066
Autor	Ing. Martin Jahelka
Datum vytvoření protokolu	4.8.2016

### Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1, 2004
Národní příloha	EN
Návrhová životnost	100 let

## 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 3 (Nosníková deska)	2	NK podélný směr u podpory	98,8	✓
M 6 (Nosníková deska)	1	NK podélný směr uprostřed rozpětí	93,1	✓

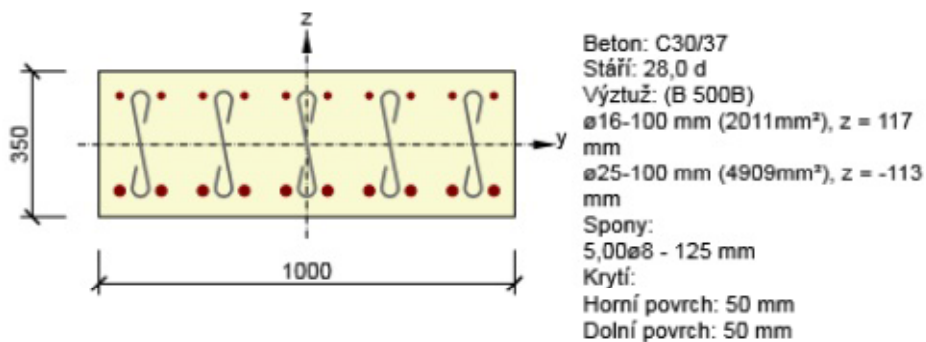
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
NK podélný směr u podpory	M 3 (Nosníková deska)	R 2	98,8	✓
NK podélný směr uprostřed rozpětí	M 6 (Nosníková deska)	R 6	93,1	✓
Opěra	M 3 (Nosníková deska)	R 7	28,1	✓

## 3 Posouzení řezů

### 3.1 Řez NK podélný směr u podpory

#### 3.1.1 Kritický extrém S 2 - E 1

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 2



### 3.1.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-120,0	-150,0	0,0	460,0	0,0	98,8	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-120,0	-150,0	0,0			57,4	OK
Smyk	-120,0			460,0	0,0	90,5	OK
Interakce	-120,0	-150,0	0,0	460,0	0,0	98,8	OK
Omezení napětí	-20,0	-75,0	0,0			54,1	OK
Šířka trhliny	-20,0	-75,0	0,0			40,1	OK

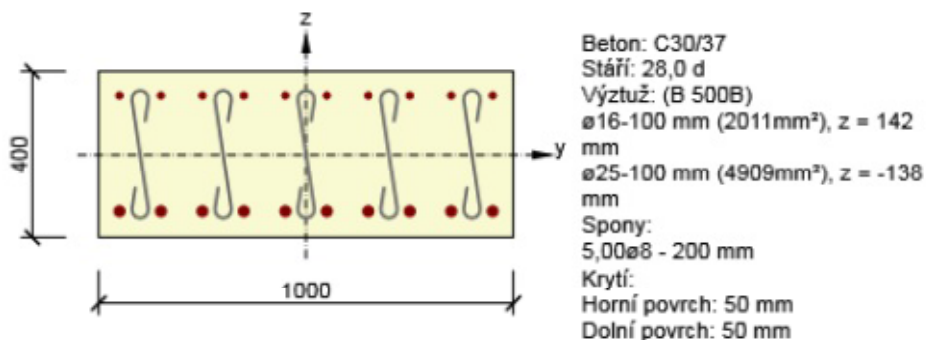
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 3.2 Řez NK podélný směr uprostřed rozpětí

#### 3.2.1 Kritický extrém S 4 - E 1

Dimenzační dílec	M 6
Vyztužený průřez	R 6





### 3.2.1.1 Souhrn

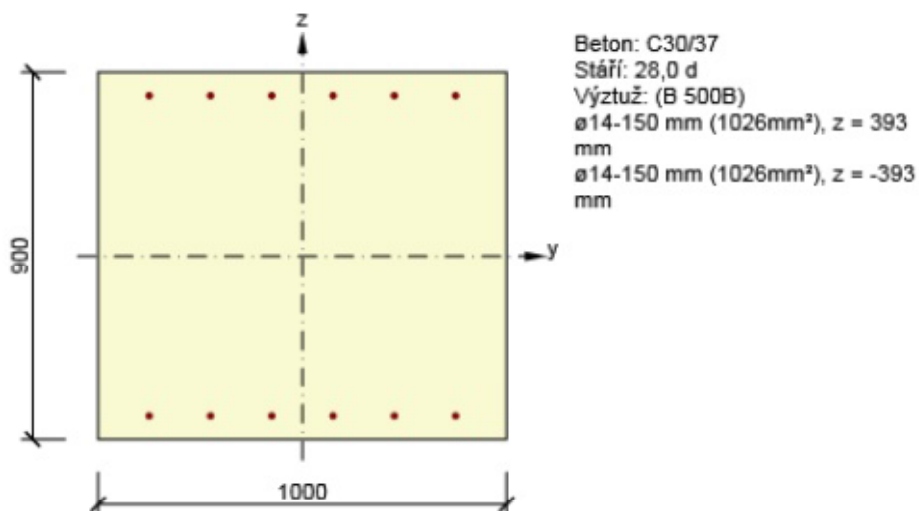
Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-120,0	550,0	0,0	10,0	0,0	93,1	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-120,0	550,0	0,0			85,7	OK
Smyk	-120,0			10,0	0,0	2,8	OK
Interakce	-120,0	550,0	0,0	10,0	0,0	93,1	OK
Šířka trhliny	-20,0	80,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 3.3 Řez Opěra

#### 3.3.1 Kritický extrém S 3 - E 1

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 7



### 3.3.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-530,0			100,0	0,0	28,1	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-530,0	90,0	0,0			4,5	OK
Smyk	-530,0			100,0	0,0	28,1	OK
Interakce	-530,0	90,0	0,0	100,0	0,0	28,1	OK
Omezení napětí	-370,0	57,0	0,0			4,5	OK
Šířka trhliny	-115,0	15,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

## Výpočet mostní opěry

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přestavba propustku na most v km 76,723

Autor : Ing. Martin Jahelka

Datum : 5.8.2016

#### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	0.05
3	0.00	1.70
4	0.40	1.70
5	0.40	2.30
6	-1.30	2.30
7	-1.30	1.70
8	-0.90	1.70
9	-0.90	0.05
10	-0.40	0.05
11	-0.40	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2.53 m<sup>2</sup>.

Délka mostní opěry = 1.00 m

Délka základu opěry = 1.00 m

Délka zeminy za opěrou = 1.00 m.

#### Materiál opěry

Objemová tíha = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Beton 425, Ocel 10216

#### Parametry zemin

##### Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 30,00^\circ$ 

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ 

#### Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

##### Síly od mostu

Svislá síla  $F_s = 0.00 \text{ kN}$ Vodorovná síla  $F_v = 0.00 \text{ kN}$ Umístění  $a_1 = 0.00 \text{ m}$ Výška  $v = 0.00 \text{ m}$ 



##### Síly od přechodové desky

Svislá síla  $F_s = 0.00 \text{ kN}$

Ing. Martin Jahelka	Přestavba propustku na most v km 76,723
---------------------	---

Vodorovná síla  $F_v = 0.00$  kN  
Umístění  $a_2 = 0.00$  m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.50	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída G3, ulehlá	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.00 (úhel sklonu je 45.00 °).  
Výška náspu je 1.00 m, délka náspu je 1.00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Název	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		LM71 vlak před mostem 156kNm/3,26m	proměnné	48.00		0.00	6.40	na terénu

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	ANO		brzděné a rozjezdové síly	proměnné	-36.90	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		vlastní tíha (NK, ÚP, OP, koleje, lože, kolejnice, pražce) včetně součinitele 1,35	stálé	0.00	200.54	0.00	-0.40	0.00
3	ANO		LM71 (LC4 vlak na mostě reakce x roznos v příčném směru / š. dilat. celku opěry) = 142,1 x 3,26 / 5,19 = 89,26 kN	proměnné	0.00	89.26	0.00	-0.40	0.00

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Norma výpočtu bet.konstrukcí - ČSN 73 6206

**Nastavení výpočtu fáze**

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.98	58.08	0.85	0.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.10	5.67	1.43	1.000
Aktivní tlak	24.25	-0.94	21.30	1.56	1.000
LM71 vlak před mostem 156kNm/3,26m=48kN/m2	24.75	-1.11	20.91	1.52	1.450
Reakce mostu	0.00	-2.25	0.00	0.40	1.000
Reakce přech.desky	0.00	-2.30	0.00	1.30	1.000
brzděné a rozjezdové síly	36.90	-2.30	0.00	1.30	1.450
vlastní tíha (NK,ÚP,OP,kolej. lože, kolejnice, pražce) včetně součinitele 1,35	0.00	-2.30	200.54	0.90	1.000
LM71 (LC4 vlak na mostě reakce x roznos v příčném směru / š. dilat. celku opěry) = 142,1 x 3,26 / 5,19 = 89,26 kN	0.00	-2.30	89.26	0.90	1.450

**Posouzení mostní opěry**

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 346.11$  kNm/mMoment klopící  $M_{\text{kl}} = 185.66$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Síly působící ve středu základové spáry**Celkový moment  $M = 130.28$  kNm/mNormálová síla  $N = 387.27$  kN/mSmyková síla  $Q = 113.65$  kN/m**Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE****Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	130.28	387.27	113.65	0.34	377.01

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 336.4$  mmMaximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 561.0$  mm**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $\sigma$  = 377.01 kPa

Únosnost základové půdy  $R_d$  = 400.00 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**